

EtherCAT[®] 

+ SSI (optional)

D

Seite 2 - 48

GB

Page 49 - 96

Laser-Entfernungs-Messgerät LE-25



Abbildung ähnlich

Zusätzliche Sicherheitshinweise
Installation
Inbetriebnahme
Parametrierung
Fehlerursachen und Abhilfen

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	06/15/2020
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ELE - BA - DGB - 0027 - 02
Dateiname:	TR-ELE-BA-DGB-0027-02.docx
Verfasser:	STB

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Alle anderen genannten Produkte, Namen und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Referenzen	7
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	8
2 Zusätzliche Sicherheitshinweise	9
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	9
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung.....	9
3 EtherCAT Informationen	10
3.1 EtherCAT-Funktionsprinzip.....	10
3.2 Objektverzeichnis	11
3.3 Prozess- und Service-Daten-Objekte	11
3.4 PDO-Mapping	12
3.5 EtherCAT State Machine (ESM).....	12
3.6 Weitere Informationen	13
4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....	14
4.1 EtherCAT Übertragungstechnik.....	14
4.2 Anschluss – Hinweise.....	14
4.3 Einschalten der Versorgungsspannung.....	15
4.4 Geräte-Statusanzeige.....	15
4.5 Parametrierung über TRWinProg, SSI Schnittstelle (optional).....	16
5 Inbetriebnahme.....	17
5.1 Gerätebeschreibungsdatei.....	17
5.2 Bus-Statusanzeige.....	17
6 Betriebsarten	18
7 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301).....	19
7.1 Objekt 1001h: Fehlerregister	20
7.2 Objekt 1010h: Parameter abspeichern.....	20
7.3 Objekt 1011h: Wiederherstellung der Parameter-Standardwerte	22
7.4 Objekt 1018h: Identity Objekt	23
7.5 Aufbau der Mappingparameter	24
7.5.1 Objekt 1601h: 2 nd Receive PDO Mapping	24
7.5.2 Objekt 1A00h: 1 st Transmit PDO Mapping.....	25
7.6 Objekt 1C12h: Sync Manager Channel 2 (Prozess-Daten-Ausgang)	26
7.7 Objekt 1C13h: Sync Manager Channel 3 (Prozess-Daten-Eingang)	27

8 Hersteller- und Profilspezifische Objekte (CiA DS-406)	28
8.1 Objekt 2001h: Freie Auflösung verwenden	29
8.2 Objekt 2002h: Freie Auflösung	29
8.3 Objekt 2003h: Fehler automatisch quittieren	29
8.4 Externer Eingang / Ausgang (Optional)	30
8.4.1 Objekt 2005h: Funktion externer Eingang	30
8.4.2 Objekt 2006h: Funktion externer Ausgang	31
8.4.3 Objekt 2007h: Fehlerwert externer Ausgang	32
8.4.4 Objekt 2008h: Pegel externer Ausgang	32
8.4.5 Objekt 2009h: Aktive Eingangsflanke	32
8.5 Objekt 2200h: Laser Geschwindigkeit	33
8.6 Objekt 2201h: Max. Geschwindigkeit	33
8.7 Objekt 2400h: Intensität Laserdiode	34
8.8 Objekt 2500h: Temperatur	34
8.9 Objekt 2F00h: Status	35
8.10 Objekt 2F01h: Control	36
8.11 Preset über Prozessdaten	37
8.11.1 Objekt 5004h: Justage - Positionswert	37
8.11.2 Objekt 5005h: Justage - Steuerung	38
8.11.3 Objekt 5006h: Justage - Status	38
8.12 Objekt 6000h: Betriebsparameter	39
8.13 Objekt 6003h: Presetwert	39
8.14 Objekt 6004h: Positionswert	40
8.15 Objekt 6005h: Mess-Schritt Einstellungen	40
8.16 Mess-System Diagnose	41
8.16.1 Objekt 6500h: Betriebsstatus	41
8.16.2 Objekt 6507h: Profil- und Softwareversion	41
8.16.3 Objekt 6508h: Betriebsdauer	42
9 Vom Mess-System unterstützte Objekte auslesen	43
10 Fehlerursachen und Abhilfen	44
10.1 Optische Anzeigen	44
10.1.1 Run - LED	44
10.1.2 Err - LED	44
10.1.3 Link- / Activity - LED	44
10.1.4 Net Err - LED	45
10.2 Mess-System – Fehler	45
10.3 SDO Abort Codes	46
10.4 Emergency Error Codes	47
10.5 Sonstige Störungen	48

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe (vorläufig)	13.07.2018	00
Fertigstellung	17.04.2019	01
- Geräte-Statusanzeige ergänzt - Verweis auf SSI-Schnittstellenhandbuch bei optionaler SSI-Schnittstelle	15.06.2020	02

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-Systeme mit **EtherCAT** und optionaler SSI Schnittstelle:

- LE-25

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ in der Montageanleitung
www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018

1.2 Referenzen

1.	EN 50325-4	Industrielle-Kommunikations-Systeme, basierend auf ISO 11898 (CAN) für Controller-Device Interfaces. Teil 4: CANopen
2.	CiA DS-301	CANopen Kommunikationsprofil auf CAL basierend
3.	CiA DS-406	CANopen Profil für Encoder
4.	IEC/PAS 62407	Real-time Ethernet control automation technology (EtherCAT); International Electrotechnical Commission
5.	IEC 61158-1 - 6	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Protokolle und Dienste, Typ 12 = EtherCAT
6.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications, 12 = EtherCAT
7.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
8.	ISO 15745-4 AMD 2	Industrial automation systems and integration - Open systems application integration framework - Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems; Amendment 2: Profiles for Modbus TCP, EtherCAT and ETHERNET Powerlink
9.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

LE-25	L aser- E ntfernungs-Messgerät, Baureihe LE-25
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESI	E therCAT S lave I nformation
ESM	E therCAT S tate M achine
ETG	Anwendervereinigung „ E therCAT T echnology G roup“
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
CAN	Controller Area Network. Datenstrecken-Schicht-Protokoll für serielle Kommunikation, beschrieben in der ISO 11898.
CiA	CAN in Automation. Internationale Anwender- und Herstellervereinigung e.V.: gemeinnützige Vereinigung für das Controller Area Network (CAN).
NMT	Network Management. Eines der Serviceelemente in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Model. Führt die Initialisierung, Konfiguration und Fehlerbehandlung im Busverkehr aus.
PDO	Process Data Object. Objekt für den Datenaustausch zwischen mehreren Geräten.
SDO	Service Data Object. Punkt zu Punkt Kommunikation mit Zugriff auf die Objekt-Datenliste eines Gerätes.
SSI	S ynchron- S eriell- I nterface
XML	E xtensible M arkup L anguage, Beschreibungsdatei für die Inbetriebnahme des Mess-Systems.

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb in **100Base-TX** Fast Ethernet Netzwerken mit max. 100 MBit/s, spezifiziert in ISO/IEC 8802-3. Die Kommunikation über EtherCAT erfolgt gemäß IEC 61158 Teil 1 bis 6 und IEC 61784-2. Das Geräteprofil entspricht dem „**CANopen Device Profile für Encoder CiA DS-406**“.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des Fast Ethernet Netzwerks sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

3 EtherCAT Informationen

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

EtherCAT (**E**thernet for **C**ontrol and **A**utomation **T**echnology) ist eine **Echtzeit-Ethernet-Technologie** und ist besonders geeignet für die Kommunikation zwischen Steuerungssystemen und Peripheriegeräten wie z.B. E/A-Systeme, Antriebe, Sensoren und Aktoren.

EtherCAT wurde 2003 von der Firma Beckhoff Automation GmbH entwickelt und wird als offener Standard propagiert. Zur Weiterentwicklung der Technologie wurde die Anwendervereinigung „EtherCAT Technology Group“ (ETG) gegründet.

EtherCAT ist eine öffentlich zugängliche Spezifikation, die durch die IEC (IEC/Pas 62407) im Jahr 2005 veröffentlicht worden ist und ist Teil der ISO 15745-4. Dieser Teil wurde in den neuen Auflagen der internationalen Feldbusstandards IEC 61158 (Protokolle und Dienste), IEC 61784-2 (Kommunikationsprofile) und IEC 61800-7 (Antriebsprofile und -kommunikation) integriert.

3.1 EtherCAT-Funktionsprinzip

Mit der EtherCAT-Technologie werden die allgemein bekannten Einschränkungen anderer Ethernet-Lösungen überwunden:

Das Ethernet Paket wird nicht mehr in jedem Slave zunächst empfangen, dann interpretiert und die Prozessdaten weiterkopiert. Der Slave entnimmt seine für ihn bestimmten Daten, während das Telegramm das Gerät durchläuft. Ebenso werden Eingangsdaten im Durchlauf in das Telegramm eingefügt. Die Telegramme werden dabei nur wenige Nanosekunden verzögert. Der letzte Slave im Segment schickt das bereits vollständig verarbeitete Telegramm an den ersten Slave zurück. Dieser leitet das Telegramm sozusagen als Antworttelegramm zur Steuerung zurück. Somit ergibt sich für Kommunikation eine logische Ringstruktur. Da Fast-Ethernet mit Voll-Duplex arbeitet, ergibt sich auch physikalisch eine Ringstruktur.

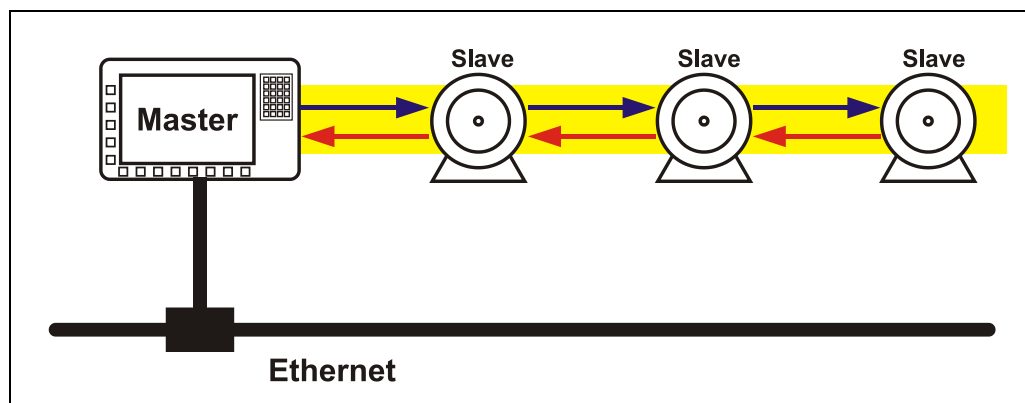


Abbildung 1: EtherCAT-Funktionsprinzip

3.2 Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis strukturiert die Daten eines EtherCAT-Gerätes in einer übersichtlichen tabellarischen Anordnung. Es enthält sowohl sämtliche Geräteparameter als auch alle aktuellen Prozessdaten, die damit auch über das SDO zugänglich sind.

Index (hex)	Objekt
0x0000–0x0FFF	Datentyp Definitionen
0x1000–0x1FFF	CoE Kommunikations-Profilbereich (CiA DS-301)
0x2000–0x5FFF	Herstellerspezifischer-Profilbereich
0x6000–0x9FFF	Geräte-Profilbereich (CiA DS-406)
0xA000–0xFFFF	Reserviert

Abbildung 2: Aufbau des Objektverzeichnisses

3.3 Prozess- und Service-Daten-Objekte

Prozess-Daten-Objekt (PDO)

Prozess-Daten-Objekte managen den Prozessdatenaustausch, z.B. die zyklische Übertragung des Positionswertes.

Service-Daten-Objekt (SDO)

Service-Daten-Objekte managen den Parameterdatenaustausch, z.B. das azyklische Ausführen der Presetfunktion.

Für Parameterdaten beliebiger Größe steht mit dem SDO ein leistungsfähiger Kommunikationsmechanismus zur Verfügung. Hierfür wird zwischen dem Konfigurationsmaster und den angeschlossenen Geräten ein Servicedatenkanal für Parameterkommunikation ausgebildet. Die Geräteparameter können mit einem einzigen Telegramm-Handshake ins Objektverzeichnis der Geräte geschrieben werden bzw. aus diesem ausgelesen werden.

Wichtige Merkmale von SDO und PDO

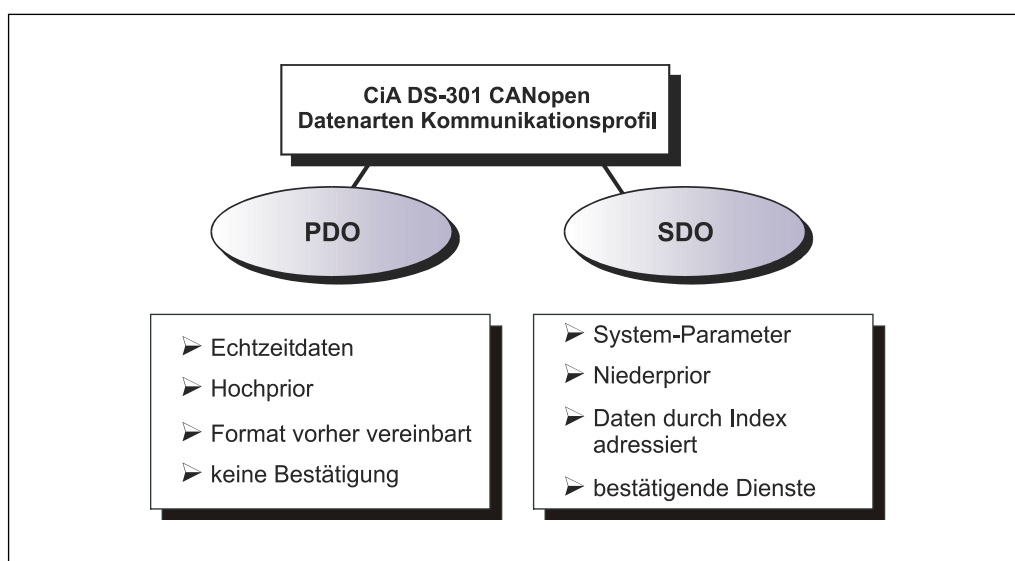


Abbildung 3: Gegenüberstellung von PDO/SDO-Eigenschaften

3.4 PDO-Mapping

Unter PDO-Mapping versteht man die Abbildung der Applikationsobjekte (Echtzeitdaten, z.B. Objekt 6004h: Positionswert) aus dem Objektverzeichnis in die Prozessdatenobjekte, z.B. Objekt 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping.

Das aktuelle Mapping kann über entsprechende Einträge im Objektverzeichnis, die so genannten Mapping-Tabellen, gelesen werden. An erster Stelle der Mapping Tabelle (sub-index 0) steht die Anzahl der gemappten Objekte, die im Anschluss aufgelistet sind. Die Tabellen befinden sich im Objektverzeichnis bei Index 0x1601 bis _FF für die RxPDOs bzw. 0x1A00 bis _FF für die TxPDOs.

3.5 EtherCAT State Machine (ESM)

Das Application Management beinhaltet die EtherCAT State Machine, welche die Zustände und Zustandsänderungen der Slave-Applikation beschreibt. Bis auf wenige Details entspricht die ESM dem CANopen Netzwerkmanagement (NMT). Um ein sichereres Anlaufverhalten zu ermöglichen, ist beim EtherCAT zusätzlich der Zustand „Safe Operational“ eingeführt worden. Hierbei werden bereits gültige Eingänge übertragen, während die Ausgänge noch im sicheren Zustand verbleiben.

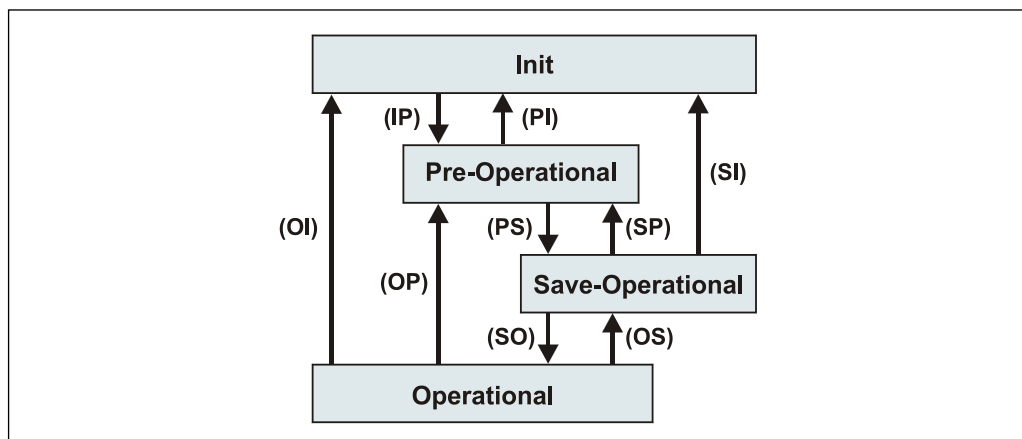


Abbildung 4: EtherCAT State Machine

Zustand	Beschreibung
IP	Start Mailbox Communication
PI	Stop Mailbox Communication
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 Communication
OI	Stop Output Update, Stop Input Update, Stop Mailbox Communication

3.6 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu EtherCAT erhalten Sie auf Anfrage von der ***EtherCAT Technology Group*** (ETG) unter nachstehender Adresse:

ETG Headquarter
Ostendstraße 196
90482 Nürnberg
Germany
Phone: + 49 (0) 9 11 / 5 40 5620
Fax: + 49 (0) 9 11 / 5 40 5629
Email: info@ethercat.org
Internet: www.ethercat.org

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

4.1 EtherCAT Übertragungstechnik

EtherCAT unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die bei den Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar. Dies ist besonders praktisch bei der Anlagenverdrahtung, da eine Kombination aus Linie und Stichleitungen möglich ist.

Für die Übertragung nach dem 100Base-TX Fast Ethernet Standard sind Patch-Kabel der Kategorie STP CAT5 zu benutzen (2 x 2 paarweise verdrehte und geschirmte Kupferdraht-Leitungen). Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Adressierung über Schalter ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des EtherCAT-Masters vorgenommen.

Die Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen, insgesamt sind 65535 Teilnehmer im EtherCAT-Netzwerk möglich.

Das Mess-System ist grundsätzlich über den IN-Port an die Steuerung anzuschließen (Upstream). Nachfolgende EtherCAT-Slaves sind über den OUT-Port anzuschließen (Downstream).



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- ISO/IEC 11801, EN 50173 (europäische Standard)
- ISO/IEC 8802-3
- und sonstige einschlägige Normen und Richtlinien zu beachten!

Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten!

4.2 Anschluss – Hinweise

Die elektrischen Ausstattungsmerkmale werden hauptsächlich durch die variable Anschluss-Technik vorgegeben.

Ob das Mess-System

- zusätzliche Schnittstellen
- externe Eingänge wie z.B. der Preset

unterstützt, wird deshalb durch die gerätespezifische Steckerbelegung definiert.



Der Anschluss kann nur in Verbindung mit der gerätespezifischen Steckerbelegung vorgenommen werden!

Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt und sie kann nachträglich auch von der Seite „www.tr-electronic.de/service/downloads/steckerbelegungen.html“ heruntergeladen werden. Die Steckerbelegungsnummer ist auf dem Typenschild des Mess-Systems vermerkt.

4.3 Einschalten der Versorgungsspannung

Nachdem der Anschluss vorgenommen worden ist, kann die Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

Das Mess-System wird zunächst initialisiert und befindet sich danach im Zustand **INIT**. In diesem Zustand ist keine direkte Kommunikation zwischen Master und Mess-System über den Application-Layer möglich. Über den EtherCAT-Master kann das Mess-System gemäß der State-Machine nach und nach in den Zustand **OPERATIONAL** überführt werden:

PRE-OPERATIONL

Mit dem „Start Mailbox Communication“ Kommando wird das Mess-System in den Zustand **PRE-OPERATIONL** versetzt. In diesem Zustand ist zuerst nur die Mailbox aktiv und Master und Mess-System tauschen Applikations-spezifische Initialisierungen und Parameter aus. Im **PRE-OPERATIONAL**-Zustand ist zunächst nur eine Parametrierung über Service-Daten-Objekte möglich.

SAFE-OPERATIONAL

Mit dem „Start Input Update“ Kommando wird das Mess-System in den Zustand **SAFE-OPERATIONL** versetzt. In diesem Zustand liefert das Mess-System bereits gültige aktuelle Eingangsdaten ohne die Ausgangsdaten zu verändern. Die Ausgänge befinden sich im sicheren Zustand.

OPERATIONAL

Mit dem „Start Output Update“ Kommando wird das Mess-System in den Zustand **OPERATIONL** versetzt. In diesem Zustand liefert das Mess-System gültige Eingangsdaten und der Master gültige aktuelle Ausgangsdaten. Nach dem das Mess-System die über den Prozessdaten-Service empfangenen Daten erkannt hat, wird der Zustandsübergang vom Mess-System bestätigt. Wenn die Aktivierung der Ausgangsdaten nicht möglich war, verbleibt das Mess-System weiterhin im Zustand **SAFE-OPERATIONAL** und gibt eine Fehlermeldung aus.

4.4 Geräte-Statusanzeige

Lage und Zuordnung der LEDs sind der beiliegenden Steckerbelegung zu entnehmen.

Run-LED (grün)	Beschreibung
AUS	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten
AN	Normalbetrieb, Mess-System OK

Err-LED (rot)	Beschreibung
AUS	Kein Fehler vorhanden
AN	Mindestens ein Mess-System - Fehler aufgetreten

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel 10.1 „Optische Anzeigen“ auf Seite 44.

4.5 Parametrierung über TRWinProg, SSI Schnittstelle (optional)

Manche Parameter und Grenzwerte können über die Parametriersoftware TRWinProg geändert werden.

Alle Informationen zur Parametrierung über TRWinProg und zur Inbetriebnahme sowie den Funktionen der optionalen SSI-Schnittstelle sind dem SSI-Schnittstellenhandbuch zu entnehmen.

Download: www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0026

Die optionale SSI-Schnittstelle besitzt in der Grundeinstellung folgende Parameter:

- Anzahl Datenbits: 24
- Code: Gray
- Fehler-Bit SSI: gesperrt
- Ausgabewert SSI: Position
- SSI Monozeit: 20



Bei Parametern, die über TRWinProg und EtherCAT geändert werden können, hat nur der zuletzt über die jeweilige Schnittstelle geänderte Wert Gültigkeit.

Hierbei kann es zu abweichenden Werten der über TRWinProg- und EtherCAT eingestellten Parameter kommen. Das Verhalten des Mess-Systems kann also von den in TRWinProg angezeigten Einstellungen abweichen.

5 Inbetriebnahme

5.1 Gerätebeschreibungsdatei

Mit jedem EtherCAT-Gerät muss eine Gerätebeschreibungsdatei, die sogenannte „EtherCAT Slave Information“ - Datei (ESI), ausgeliefert werden. Diese in XML abgefasste Datei, enthält alle Informationen über die Mess-System-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Mess-Systems. Die XML-Datei wird durch das EtherCAT-Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Mess-System ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können. Die XML-Datei hat den Dateinamen „**TR-Ethercat_LE-SERIES.xml**“.

Download:

www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0018

5.2 Bus-Statusanzeige

Das EtherCAT-Mess-System ist mit vier Diagnose-LEDs ausgestattet. Lage und Zuordnung der LEDs sind der beiliegenden Steckerbelegung zu entnehmen.

Anzeigezustände und Blinkfrequenz

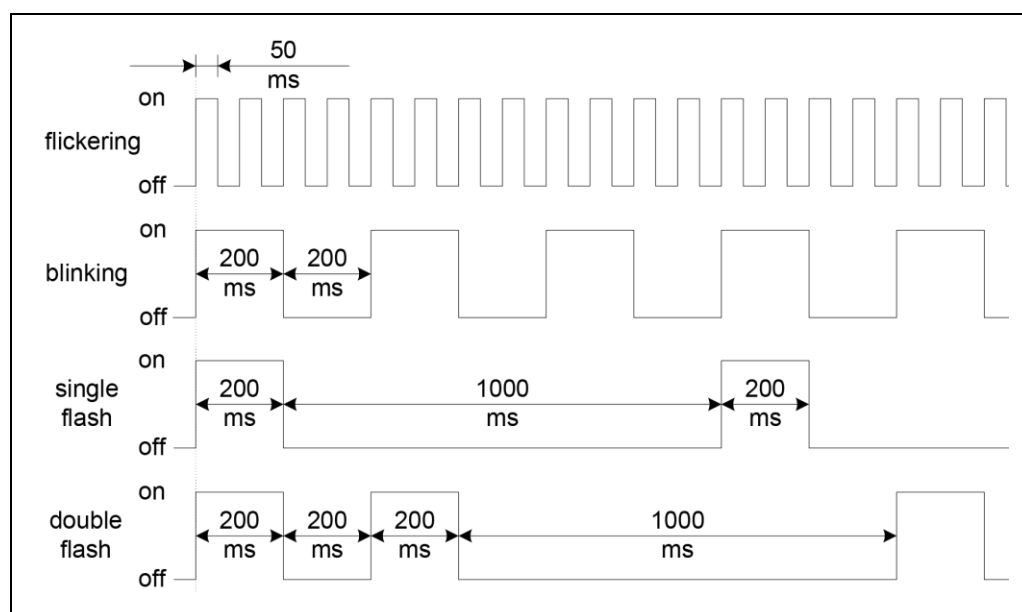


Abbildung 5: Anzeigezustände

Link / Activity IN+OUT – LED	Beschreibung
Farbe	grün
ON = Link	Ethernet Verbindung hergestellt
Flickering = Data Activity	IN = Datenübertragung RxD, OUT = Datenübertragung TxD

Net Run - LED	EtherCAT Zustandsmaschine
Farbe	grün
OFF	Gerät befindet sich im <i>INIT</i> Zustand
Blinking	Gerät befindet sich im <i>PRE-OPERATIONAL</i> Zustand
Single Flash	Gerät befindet sich im <i>SAFE-OPERATIONAL</i> Zustand
ON	Gerät befindet sich im <i>OPERATIONAL</i> Zustand
Flickering	Gerät befindet sich im Bootvorgang, <i>INIT</i> Zustand noch nicht erreicht

Net Err - LED	Mess-System - Fehler
Farbe	rot
ON	Kommunikationsfehler oder Applikationsfehler
Double Flash	Watchdog Timeout
Single Flash	Lokaler Fehler
Blinking	Ungültige Konfiguration
Flickering	Boot-Fehler

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel 10.1 „Optische Anzeigen“ auf Seite 44.

6 Betriebsarten

Vom Mess-System werden zwei Betriebsarten unterstützt:

- Synchron
- Distributed Clocks

In der Betriebsart „**Synchron**“ werden die Prozess-Daten des eingehenden EtherCAT-Telegramms mittels des jeweiligen Sync-Managers mit der Applikation synchronisiert.

In der Betriebsart „**Distributed Clocks**“ werden die Prozess-Daten mit den sogenannten SYNC-Signalen der Distributed-Clocks-Einheit synchronisiert. Die Einstellungen hierfür werden im EtherCAT-Master vorgenommen. Vom Mess-System werden die Synchronisationssignale „SYNC0“ und „SYNC1“ unterstützt.

7 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301)

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Indizes im Kommunikationsprofilbereich:

Index (h)	Objekt	Name	Typ	Attr.	Seite
1000	VAR	Gerätetyp	UNSIGNED32	ro	²⁾
1001	VAR	Fehlerregister	UNSIGNED8	ro	20
1008	VAR	Hersteller Gerätenamen	String	const	²⁾
1009	VAR	Hersteller Hardwareversion	String	const	²⁾
100A	VAR	Hersteller Softwareversion	String	const	²⁾
1010	ARRAY	Parameter abspeichern	UNSIGNED32	rw	20
1011	ARRAY	Standardparameter laden	UNSIGNED32	rw	22
1018	RECORD	Identity Objekt	Identity	ro	23
1100	VAR	EtherCAT Adresse	UNSIGNED16	ro	²⁾
1601 ¹⁾	RECORD	RxPDO 2	PDO Mapping	rw	24
1A00 ¹⁾	RECORD	TxPDO 1	PDO Mapping	rw	25
1C00	ARRAY	Sync Manager Kommunikations-Typ	UNSIGNED8	ro	²⁾
1C12	ARRAY	Sync Manager RxPDO Zuweisung	UNSIGNED16	rw	26
1C13	ARRAY	Sync Manager TxPDO Zuweisung	UNSIGNED16	rw	27
1C32	ARRAY	Sync Manager 2 Parameter (Output)	UNSIGNED16	ro	²⁾
1C33	ARRAY	Sync Manager 3 Parameter (Input)	UNSIGNED16	ro	²⁾

Tabelle 1: Kommunikationsspezifische Standard-Objekte

¹⁾ Little-Endian-Format

²⁾ siehe Spezifikation „CiA DS-301“

7.1 Objekt 1001h: Fehlerregister

Das Fehlerregister zeigt bitkodiert den Fehlerzustand des Mess-Systems an. Es können auch mehrere Fehler gleichzeitig durch ein gesetztes Bit angezeigt werden. Im Moment des Auftretens wird ein Fehler durch eine EMCY-Nachricht signalisiert.

Index	0x1001
Name	Error Register
Objekt Code	VAR
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EEPROM-Fehler	0	Positions-Fehler	0	0	0	0	generischer Fehler

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel 10.2 „Mess-System – Fehler“ auf Seite 45.

7.2 Objekt 1010h: Parameter abspeichern

Dieses Objekt unterstützt das Abspeichern von Parametern in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM).

Geänderte Parameter werden erst nach Ausführen des Speicherbefehls übernommen! Der Speicherbefehl wird mit Schreiben der Signatur „save“ auf Subindex 1 ausgelöst.

Index	0x1010
Name	Store Parameters
Objekt Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
PDO Mapping	nein

Subindex	Kommentar	Standardwert	Datentyp	Attribut
0	Anz. Einträge	1	UNSIGNED8	ro
1	Übernahme und Speicherung aller Parameterwerte	schreiben: 65766173h lesen: 1	UNSIGNED32	rw

Bei Lesezugriff liefert das Gerät Informationen über seine Speichermöglichkeit.

Bit 0 = 1, das Gerät speichert Parameter nur auf Kommando. Dies bedeutet, wenn Parameter durch den Benutzer geändert worden sind und das Kommando "Parameter abspeichern" nicht ausgeführt worden ist, nach dem nächsten Einschalten der Betriebsspannung, die Parameter wieder die alten Werte besitzen.

MSB		LSB	
Bits	31-2	1	0
Wert	= 0	0	1



Bei Schreibzugriff speichert das Gerät die Parameter in den nichtflüchtigen Speicher. Dieser Vorgang dauert ca. 1 s. In dieser Zeit ist das Mess-System auf dem Bus nicht ansprechbar.

Um eine versehentliche Speicherung der Parameter zu vermeiden, wird die Speicherung nur ausgeführt, wenn eine spezielle Signatur in das Objekt geschrieben wird. Die Signatur lautet "save".

MSB		LSB	
e	v	a	s
65h	76h	61h	73h

Das Gerät quittiert den Schreibvorgang ca. 1 Sekunde später über

1. den SDO-Transmission-Response-Service, wenn der Schreibvorgang erfolgreich ausgeführt werden konnte (Error-Code = 0000h -> EEPROM OK).
2. den SDO-Abort-Transfer-Service, wenn fehlerhafte Parameter festgestellt wurden. Die Parameter werden nicht gespeichert.
(Abort-Code = 0604 0047h -> Generelle Inkompatibilität im Gerät).
3. den SDO-Abort-Transfer-Service, wenn der Schreibvorgang fehl schlug
(Abort-Code = 0606 0000h -> EEPROM defekt).

Wurde eine falsche Signatur geschrieben, verweigert das Gerät die Speicherung und antwortet sofort mit dem Abort-Code = 0800 0020h.

7.3 Objekt 1011h: Wiederherstellung der Parameter-Standardwerte

Dieses Objekt unterstützt das Laden der Standardwerte aller beschreibbaren Parameter.

Index	0x1011
Name	Restore Parameters
Objekt Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
PDO Mapping	nein

Subindex	Kommentar	Standardwert	Datentyp	Attribut
0	Anz. Einträge	1	UNSIGNED8	ro
1	alle Parameter Standardwerte herstellen	schreiben: 64616F6Ch lesen: 1	UNSIGNED32	rw

Bei Lesezugriff auf den Subindex 1 liefert das Gerät Informationen über seine Möglichkeiten die Standardwerte wieder herzustellen.

Bit 0 = 1 bedeutet, dass das Gerät die Wiederherstellung der Standardwerte unterstützt.

MSB		LSB
Bits	31-1	0
Wert	= 0	1

Um eine versehentliche Wiederherstellung der Parameterwerte zu vermeiden, wird die Wiederherstellung nur ausgeführt, wenn eine spezielle Signatur in das Objekt geschrieben wird. Die Signatur lautet "load".

MSB			LSB
d	a	o	l
64h	61h	6Fh	6Ch

Beim Empfang der richtigen Signatur werden die entsprechenden Standardwerte wieder hergestellt. Schlug die Wiederherstellung fehl, antwortet das Gerät mit dem Abort-Code = 0606 0000h.

Wurde eine falsche Signatur geschrieben, verweigert das Gerät die Wiederherstellung und antwortet mit dem Abort-Code = 0800 0020h.

7.4 Objekt 1018h: Identity Objekt

Das Identity Objekt enthält folgende Parameter:

- EtherCAT Vendor ID
Enthält die von der ETG zugewiesene Geräte Vendor ID
- Product Code
Enthält den Geräte-Produktcode
- Revision Number
Enthält die Revisionsnummer des Gerätes, welche die Funktionalität und die einzelnen Versionen definiert.
- Serial Number
Enthält die Geräte-Seriennummer

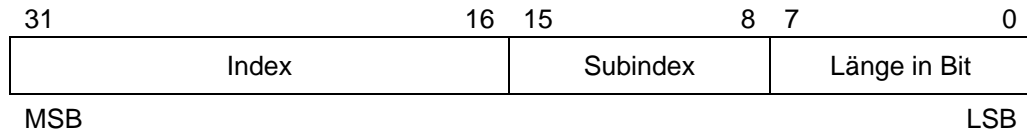
Index	0x1018
Name	Identity
Objekt Code	RECORD
Datentyp	IDENTITY
PDO Mapping	nein

Subindex	Kommentar	Standardwert	Datentyp	Attribut
0	Anz. Einträge	4	UNSIGNED8	ro
1	Vendor ID	0000 0509h	UNSIGNED32	ro
2	Product Code	gerätespezifisch	UNSIGNED32	ro
3	Revision Number	gerätespezifisch	UNSIGNED32	ro
4	Serial Number	gerätespezifisch	UNSIGNED32	ro

7.5 Aufbau der Mappingparameter

Subindex 0 beinhaltet die Anzahl der gültigen Objekteinträge.

Die nachfolgenden Subindizes beinhalten die Information der gemappten Applikationsobjekte. Das Objekt beschreibt den Inhalt des PDOs durch seinen Index, Subindex und der Länge in Bit:



7.5.1 Objekt 1601h: 2nd Receive PDO Mapping

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung eines „Preset über Prozessdaten“ !

- Ein „Preset über Prozessdaten“ sollte nur im Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Die Festlegung, dass das Objekt 0x1601 die Parametrierung der Prozess-Daten bestimmt, wird über das „Objekt 1C12h: Sync Manager Channel 2 (Prozess-Daten-Ausgang)“, Seite 26 vorgenommen.

Über das Empfangs-Prozess-Daten-Objekt (0x1601) werden die Objekte 0x5004, 0x5005 und 0x2F01 standardmäßig gemappt und sind nicht änderbar.

Index	0x1601
Name	RxPDO 2
Objekt Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
PDO Mapping	nein

Standardkonfiguration:

Subindex	Kommentar	Standardwert	Datentyp	Attribut
0	Anz. Einträge	3	UNSIGNED8	ro
1	Justage - Positionswert	50040020h	UNSIGNED32	rw
2	Justage - Steuerung	50050008h	UNSIGNED8	rw
3	Control	2F010008h	UNSIGNED8	rw

7.5.2 Objekt 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping

Die Festlegung, dass das Objekt 0x1A00 die Parametrierung der Prozess-Daten bestimmt, wird über das „Objekt 1C13h: Sync Manager Channel 3 (Prozess-Daten-Eingang)“, Seite 27 vorgenommen.

Über das Sende-Prozess-Daten-Objekt (0x1A00) können dann bis zu sieben Objekte in beliebiger Reihenfolge als Prozessdaten-Objekte parametriert werden.

Index	0x1A00
Name	TxPDO 1
Objekt Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
PDO Mapping	nein

Standardkonfiguration:

Subindex	Kommentar	Standardwert	Datentyp	Attribut
0	Anz. Einträge	5	UNSIGNED8	rw
1	Position	60040020h	UNSIGNED32	rw
2	Intensität Laserdiode	24000008h	UNSIGNED32	rw
3	Laser Geschwindigkeit	22000010h	UNSIGNED32	rw
4	Status Laserdiode	2F000008h	UNSIGNED32	rw
5	Justage - Status	50060008h	UNSIGNED32	rw
6	-	-	UNSIGNED32	rw
7	-	-	UNSIGNED32	rw

7.6 Objekt 1C12h: Sync Manager Channel 2 (Prozess-Daten-Ausgang)

Über Objekt 1C12h wird die Anzahl und der jeweilige Objekt Index der zugeordneten RxPDOs festgelegt. Als Prozess-Daten-Ausgang kann das unter Subindex 1 aufgeführte Empfangs-Prozess-Daten-Objekt zugeordnet werden.

Index	0x1C12
Name	Sync Manager RxPDO Assign
Objekt Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32

Subindex	0
Name	Anzahl der zugeordneten RxPDOs
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	1

Subindex	1
Name	PDO Mapping Objekt Index des zugeordneten RxPDOs
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	0x1601: RxPDO 2

7.7 Objekt 1C13h: Sync Manager Channel 3 (Prozess-Daten-Eingang)

Über Objekt 1C13h wird die Anzahl und der jeweilige Objekt Index der zugeordneten TxPDOs festgelegt. Als Prozess-Daten-Eingang kann das unter Subindex 1 aufgeführte Sende-Prozess-Daten-Objekt zugeordnet werden.

Index	0x1C13
Name	Sync Manager TxPDO Assign
Objekt Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32

Subindex	0
Name	Anzahl der zugeordneten TxPDOs
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	1

Subindex	1
Name	PDO Mapping Objekt Index des zugeordneten TxPDOs
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	0x1A00: TxPDO 1

8 Hersteller- und Profilspezifische Objekte (CiA DS-406)

Index (h)	Objekt	Name	Datenlänge	Attr.	Seite
Parameter					
2001	VAR	Freie Auflösung verwenden	UNSIGNED8	rw	29
2002	VAR	Freie Auflösung	UNSIGNED16	rw	29
2003	VAR	Fehler automatisch quittieren	UNSIGNED8	rw	29
2005	VAR	Funktion ext. Eingang	UNSIGNED8	rw	30
2006	VAR	Funktion ext. Ausgang	UNSIGNED8	rw	31
2007	VAR	Fehlerwert ext. Ausgang	UNSIGNED8	rw	32
2008	VAR	Pegel ext. Ausgang	UNSIGNED8	rw	32
2009	VAR	Aktive Eingangsflanke	UNSIGNED8	rw	32
2200	VAR	Laser Geschwindigkeit	INTEGER16	ro	33
2201	VAR	Max. Geschwindigkeit	INTEGER16	rw	33
2400	VAR	Intensität Laserdiode	UNSIGNED8	ro	34
2500	VAR	Temperatur	UNSIGNED8	ro	34
2F00	VAR	Status	UNSIGNED8	ro	35
2F01	VAR	Control	UNSIGNED8	rw	36
5004	VAR	Justage - Positionswert	UNSIGNED32	ro	37
5005	VAR	Justage - Steuerung	UNSIGNED8	ro	37
5006	VAR	Justage - Status	UNSIGNED8	ro	38
5555	RECORD	Reserviert	DT5555	-	-
6000	VAR	Betriebsparameter	UNSIGNED16	rw	39
6003	VAR	Presetwert	UNSIGNED32	rw	39
6004	VAR	Positionswert	UNSIGNED32	ro	40
6005	ARRAY	Mess-Schritt Einstellungen	UNSIGNED32	rw	40
6030	ARRAY	Wird nicht unterstützt	INTEGER32	-	-
Diagnose					
6500	VAR	Betriebszustand	UNSIGNED16	ro	41
6503	VAR	Wird nicht unterstützt	UNSIGNED16	-	-
6504	VAR	Wird nicht unterstützt	UNSIGNED16	-	-
6505	VAR	Wird nicht unterstützt	UNSIGNED16	-	-
6506	VAR	Wird nicht unterstützt	UNSIGNED16	-	-
6507	VAR	Profil- und Softwareversion	UNSIGNED32	ro	41
6508	VAR	Betriebsdauer	UNSIGNED32	ro	42

Tabelle 2: Encoder-Profilbereich



Schreib-Parameter (rw) werden erst über „Objekt 1010h: Parameter abspeichern“ aktiv und dauerhaft abgespeichert.

8.1 Objekt 2001h: Freie Auflösung verwenden

Das Objekt *Freie Auflösung verwenden* legt fest, ob die Mess-System-Auflösung aus „Objekt 2002h: Freie Auflösung“ oder die vordefinierte Mess-System-Auflösung aus „Position Step“ in „Objekt 6005h: Mess-Schritt Einstellungen“ Subindex 1 verwendet wird.

Index	0x2001
Name	Use Free Resolution
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Wert	Bit 0 = 0: Auflösung (Objekt 6005h Subindex1) wird verwendet Bit 0 = 1: Freie Auflösung (Objekt 2002h) wird verwendet
Default	0

8.2 Objekt 2002h: Freie Auflösung

Das Objekt *Freie Auflösung* legt die Mess-System-Auflösung in 1/100 mm fest, wenn unter „Objekt 2001h: Freie Auflösung verwenden“ die Auswahl *Freie Auflösung* vorgenommen wurde. Der Wert „0“ ist nicht erlaubt.

Index	0x2002
Name	Free Resolution
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	rw
Minimalwert	1
Maximalwert	65 535
Default	100 dez. = 1 mm

8.3 Objekt 2003h: Fehler automatisch quittieren

Das Objekt *Fehler automatisch quittieren* legt fest, ob auftretende Fehlermeldungen nach Beheben der Störung automatisch gelöscht werden sollen.

Index	0x2003
Name	Failure Autoquit
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Wert	<p>Bit 0 = 0: Eine auftretende Fehlermeldung wird nach Behebung des Fehlers nicht automatisch gelöscht, außer nach Versorgung AUS/EIN. Sie kann über Bit 2 von „Objekt 2F01h: Control“ oder den externen Schalteingang gelöscht werden. Der externe Schalteingang muss hardwaretechnisch vorhanden sein und mit der Funktion „Fehlerquittierung“ belegt sein, siehe Seite 30.</p> <p>Bit 0 = 1: Eine auftretende Fehlermeldung wird nach Behebung des Fehlers automatisch gelöscht.</p>
Default	0

8.4 Externer Eingang / Ausgang (Optional)



Die Nachfolgenden Funktionen der Objekte 2005h, 2006h, 2007h, 2008h und 2009h sind nur in der Gerätevariante mit optionaler SSI-Schnittstelle verfügbar wenn der externe Eingang / Ausgang hardwaretechnisch auf dem Gerätestecker aufgelegt ist.

8.4.1 Objekt 2005h: Funktion externer Eingang

⚠️ WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Funktion!

ACHTUNG

- Die *Preset-Funktion* sollte nur im Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Das Objekt *Funktion externer Eingang* legt die Funktion für den externen Schalteingang fest.

Index	0x2005
Name	Ext. Input Function
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Default	0

Wert	Beschreibung
0	gesperrt: Funktion abgeschaltet, nachfolgende Parameter ohne Bedeutung
1	Preset-Funktion: Beim Beschalten des Schalteingangs wird das Mess-System auf den in „Objekt 6003h: Presetwert“ (Seite 39) hinterlegten Wert justiert. Herrscht in den TRWinProg-Einstellungen die Einstellung <code>Preset rücksetzen = Ja</code> vor, ist die Funktion gesperrt.
2	LD-Schalteingang: Beim Beschalten des Schalteingangs wird die Laserdiode zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet.
3	Fehlerquittierung: Schalteingang wird zur Quittierung von Fehlern benutzt.

8.4.2 Objekt 2006h: Funktion externer Ausgang

Über den externen Schaltausgang kann ein Mess-System-Fehler ausgegeben werden. Folgende Fehler stehen zur Auswahl:

Index	0x2006
Name	Ext. Output Function
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Default	0

Wert	Beschreibung
0	gesperrt: Funktion abgeschaltet, nachfolgende Parameter ohne Bedeutung. Je nach Einstellung von „Objekt 2008h: Pegel externer Ausgang“ steht am externen Ausgang eine „0“ oder eine „1“ an.
1	Fehlerausgang Temperatur: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die Geräte-Temperatur außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur liegt. Eine geringe Bereichsabweichung hat noch keinen Einfluss auf den Messwert und ist daher als Warnung anzusehen.
2	Fehlerausgang Intensität: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von kleiner 8% vorliegt, bzw. der Laserstrahl unterbrochen wird und führt zur Fehlerwertausgabe.
3	Fehlerausgang Hardwarefehler: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn ein interner Hardwarefehler festgestellt wurde und führt zur Fehlerwertausgabe.
4	Fehlerausgang jeder Fehler: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn einer der hier aufgeführten Fehler aufgetreten ist.
5	Geschwindigkeits-Check: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die eingestellte Geschwindigkeit überschritten wird. Über die Default-Einstellung ist der Geschwindigkeits-Check ausgeschaltet. Einstellung, siehe Kapitel 8.6 auf Seite 33.
6	Plausibilität Messwert: Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die Plausibilität des Messwertes nicht garantiert werden kann. Dies ist z.B. bei einem Positionssprung der Fall, wenn eine zweite Reflexionsfolie in den Laserstrahl gehalten wird.

8.4.3 Objekt 2007h: Fehlerwert externer Ausgang

Das Objekt *Fehlerwert externer Ausgang* legt den Positionswert fest, welcher im Fehlerfall übertragen werden soll. Der Datenwert wird ausgegeben, wenn das Mess-System keinen Messwert mehr ausgeben kann. Dies ist z.B. gegeben, wenn eine Strahlunterbrechung vorliegt.

Index	0x2007
Name	Ext. Output Error Value
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Wert	0: Die Position wird auf null gesetzt 1: Alle Bits werden auf „1“ gesetzt (0xFFFF) Liegt eine Messbereichsüberschreitung vor, kann die Position auch auf null gesetzt werden! 2: Es wird die letzte gültige Position ausgegeben
Default	0

8.4.4 Objekt 2008h: Pegel externer Ausgang

Das Objekt *Pegel externer Ausgang* legt den Ausgangspegel für den externen Schaltausgang fest.

Index	0x2008
Name	Ext. Output Level
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Wert	Bit 0 = 0: Beim Eintreten des Ereignisses Schaltausgang = „0“ Bit 0 = 1: Beim Eintreten des Ereignisses Schaltausgang = „1“
Default	0

8.4.5 Objekt 2009h: Aktive Eingangsflanke

Das Objekt *Aktive Eingangsflanke* legt fest, ob die Funktion des Schalteingangs mit einer steigenden oder fallenden Flanke am Schalteingang ausgelöst wird. Die Ansprechzeit von der Schaltflanke des Schalteingangs bis zur tatsächlichen Ausführung ist auf 100 ms eingestellt und dient der Entstörung des Signals am Schalteingang.

Index	0x2009
Name	Ext. Input Slope
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Wert	Bit 0 = 0: Funktionsauslösung mit steigender Flanke Bit 0 = 1: Funktionsauslösung mit fallender Flanke
Default	0

8.5 Objekt 2200h: Laser Geschwindigkeit

Über dieses Objekt wird die momentane Ist-Geschwindigkeit übertragen. Die Auflösung der Geschwindigkeit wird durch „Speed Step“ in „Objekt 6005h: Mess-Schritt Einstellungen“ Subindex 2 bestimmt (Standardwert: 10 mm/s).

Index	0x2200
Name	Laser Velocity
Datentyp	INTEGER16
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja

Laser Geschwindigkeit	
Byte 0	Byte 1
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8



Die Aktualisierung des Geschwindigkeitswertes unter dem SDO-Objekt 0x2200 des Objektverzeichnisses findet nur dann statt wenn das Objekt 0x2200 zu den Prozessdaten gemappt wurde.

8.6 Objekt 2201h: Max. Geschwindigkeit

Über dieses Objekt wird die Maximal-Geschwindigkeit vorgegeben, bei Erreichen wird der entsprechende Schaltausgang (Kap. 8.4.2 Seite 31) bzw. das entsprechende Statusbit (Kap. 8.9 Seite 35) gesetzt. Die Auflösung der Geschwindigkeit wird durch „Speed Step“ in „Objekt 6005h: Mess-Schritt Einstellungen“ Subindex 2 bestimmt (Standardwert: 10 mm/s).

Index	0x2201
Name	Max. Speed
Datentyp	INTEGER16
Zugriff	rw
Default	0 = ausgeschaltet

Max. Geschwindigkeit	
Byte 0	Byte 1
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8

8.7 Objekt 2400h: Intensität Laserdiode

Über Objekt *Intensität Laserdiode* wird die momentane Intensität des Laserstrahls in Prozent übertragen.

Index	0x2400
Name	Diode Intensity
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Wert	0 (0x00) bis 100 (0x64)

8.8 Objekt 2500h: Temperatur

Über das Objekt *Temperatur* wird die momentane Mess-System - Temperatur in C° übertragen.

Index	0x2500
Name	Temperature
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	in C°

8.9 Objekt 2F00h: Status

Über dieses Objekt werden die Fehlermeldungen des Mess-Systems bitweise übertragen. Warnungen werden automatisch zurückgesetzt, wenn der Fehler behoben wurde bzw. nicht mehr vorliegt.

Die Fehlermeldungen Intensität, Temperatur und Hardware müssen über Bit 2 von „Objekt 2F01h: Control“ oder durch die Funktion „Fehlerquittierung“ von „Objekt 2005h: Funktion externer Eingang“ quittiert werden, siehe Seite 30.

Index	0x2F00
Name	Status
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Default	0

Festlegung: „1“ = aktiv.
Standardwert: 0x00 = kein Fehler.

Bit	Funktion	Beschreibung
0	Intensität	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von unter 8% vorliegt, bzw. der Laserstrahl unterbrochen wird.
1	Temperatur	Das Bit wird gesetzt, wenn die Geräte-Temperatur außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur liegt. Eine geringe Bereichsabweichung hat noch keinen Einfluss auf den Messwert und ist daher als Warnung anzusehen. Der Grenzwert kann über TRWinProg geändert werden.
2	Hardware	Das Bit wird gesetzt, wenn ein interner Hardwarefehler festgestellt wurde und führt zur Fehlerwertausgabe.
3	Laserdiode abgeschaltet	Das Bit wird gesetzt, wenn die Laserdiode über den Bus, oder über den Schalteingang abgeschaltet wurde. Dient nur zu Informationszwecken.
4	Warnbit Intensität	Das Bit wird gesetzt, wenn der zulässige Intensitätswert unterschritten wurde. Der Grenzwert liegt standardmäßig bei 12% und kann über TRWinProg geändert werden.
5	Warnbit Geschwindigkeit	Das Bit wird gesetzt, wenn die zulässige Geschwindigkeit überschritten wird. Über die Default-Einstellung ist der Geschwindigkeits-Check ausgeschaltet. Einstellung, siehe Kapitel 8.6 auf Seite 33.
6	Warnbit Plausibilität Messwert	Das Bit wird gesetzt, wenn die Plausibilität des Messwertes nicht garantiert werden kann. Dies ist z.B. bei einem Positionssprung der Fall, wenn eine zweite Reflexionsfolie in den Laserstrahl gehalten wird.
7	Warnbit Messbereich	Das Bit wird gesetzt, wenn eine Messung außerhalb des Messbereichs von 0 m bis 25 m durchgeführt wird.

8.10 Objekt 2F01h: Control

Über das Objekt *Control* können Steuerbefehle von der Steuerung an das Mess-System übertragen werden. Das Steuerbyte ist bitweise codiert.

Index	0x2F01
Name	Control
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
PDO Mapping	ja
Default	0

⚠️ WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset löschen - Funktion!

ACHTUNG

- Die *Preset löschen - Funktion* sollte nur im Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Steuerbyte: „1“ = aktiv

Bit	Funktion	Beschreibung
0	Laserdiode abschalten	Durch Setzen dieses Bits wird die Laserdiode zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet. Das Schließen einer „0“ schaltet die Laserdiode wieder ein. Ist unter „Objekt 2005h: Funktion externer Eingang“ = „LD-Schalteneingang“ (Seite 30) vorgewählt ist, ist diese Funktion unwirksam.
1	Preset löschen	Durch Setzen dieses Bits wird die errechnete Nullpunktkorrektur gelöscht (Differenz des gewünschten Justage- bzw. Presetwertes zur physikalischen Laserposition). Nach dem Löschen der Nullpunktkorrektur gibt das Mess-System seine „echte“ physikalische Position aus.
2	Fehler löschen	Wenn unter „Objekt 2003h: Fehler automatisch quittieren“ die Einstellung „nicht automatisch“ vorgewählt ist, wird durch Setzen dieses Bits eine auftretende Fehlermeldung gelöscht. Konnte der Fehler nicht behoben werden, wird das entsprechende Bit im „Objekt 2F00h: Status“ im nächsten Zyklus wieder gesetzt.
3 - 7	reserviert	-

8.11 Preset über Prozessdaten

Mittels der nachfolgenden Objekte kann ein Justagewert über die Prozessdaten übergeben und als neuer Positionswert gesetzt werden.

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

- Die Preset-Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!



Die nachfolgenden Objekte dienen als mappbare Parameter zur zyklischen Übergabe der entsprechenden Werte in die Prozessdaten, siehe Kapitel 7.5 „Aufbau der Mappingparameter“ auf Seite 24.

Herrscht in den TRWinProg-Einstellungen die Einstellung *Preset rücksetzen* = Ja vor, ist die Funktion gesperrt.

Mit steigender Flanke (0->1) des Bit 0 in „Objekt 5005h: Justage - Steuerung“ wird der über „Objekt 5004h: Justage - Positionswert“ geschriebene Justagewert als neuer Positionswert gesetzt. Wird ein ungültiger Justagewert übergeben, wird die Justage nicht ausgeführt. Die erfolgreiche Ausführung der Justage wird in „Objekt 5006h: Justage - Status“ mit einer steigenden Flanke (0->1) des Bit 0 quittiert.

Um die Preset-Ausführung abzuschließen, muss die Steuerung unmittelbar auf die steigende Flanke aus Bit 0 von „Objekt 5006h: Justage - Status“ reagieren und das Bit 0 in „Objekt 5005h: Justage - Steuerung“ zurücksetzen (1->0). Daraufhin wird auch in „Objekt 5006h: Justage - Status“ das Bit 0 wieder zurückgesetzt (1->0).

Der dabei intern berechnete Offsetwert wird automatisch dauerhaft gespeichert und kann mittels einer steigenden Flanke (0->1) des Bit 1 von „Objekt 2F01h: Control“ wieder gelöscht werden.

8.11.1 Objekt 5004h: Justage - Positionswert

Dieses Objekt dient als Container für das Mappen eines 32 Bit Justage-Positionswerts in die RxPDO Prozessdaten. Der Justagewert muss sich innerhalb der definierten Messlänge befinden.

Index	0x5004
Name	Adjustment position
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Wert	aktuelle Ist-Position, bzw. ein Wert innerhalb des Bereiches 0 bis Messlänge – 1

Justage-Positionswert			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8	2^{23} bis 2^{16}	2^{31} bis 2^{24}

8.11.2 Objekt 5005h: Justage - Steuerung

Dieses Objekt dient zum Setzen des Preset-Justage-Werts über die Prozessdaten. Es ist ausschließlich dafür vorgesehen in die RxPDO Prozessdaten gemappt zu werden.

Herrscht in den TRWinProg-Einstellungen die Einstellung `Preset rücksetzen = Ja` vor, ist die Funktion gesperrt.

Index	0x5005
Name	Adjustment control
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Wert	Bit 0 = 0: Preset nicht ausführen Bit 0 = 1: Preset ausführen
Default	0

8.11.3 Objekt 5006h: Justage - Status

Dieses Objekt zeigt an, ob momentan ein Preset ausgeführt wird und sendet den Justage-Status über die Prozessdaten an die Steuerung. Es ist ausschließlich dafür vorgesehen in die TxPDO Prozessdaten gemappt zu werden.

Index	0x5006
Name	Adjustment status
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Wert	Bit 0 = 0: Justage wird nicht ausgeführt Bit 0 = 1: Justage wird ausgeführt
Default	0

8.12 Objekt 6000h: Betriebsparameter

Das Objekt *Betriebsparameter* unterstützt nur die Funktion für die Zählrichtung. Die Zählrichtung definiert, ob mit zunehmender Distanz zum Mess-System steigende oder fallende Positionswerte ausgegeben werden.

Index	0x6000
Name	Operating Parameters
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	rw
Default	0

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Zählrichtung	Positionswerte steigend	Positionswerte fallend
1 – 2	reserviert		
3	Mess-Richtung	Wird nicht ausgewertet! Positionswerte steigend	Wird nicht ausgewertet! Positionswerte fallend
4 – 15	reserviert		

8.13 Objekt 6003h: Presetwert

Das Objekt *Presetwert* legt den Positionswert fest, auf den das Mess-System beim Auslösen der „Preset-Funktion“ über „Objekt 2005h: Funktion externer Eingang“ justiert wird. Der externe Schalteingang muss hardwaretechnisch vorhanden sein und mit der „Preset-Funktion“ belegt sein, siehe Seite 30. Der Presetwert muss im Bereich von 0 bis Messlänge programmiert werden.

Index	0x6003
Name	Preset
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	rw
Wert	aktuelle Ist-Position, bzw. ein Wert innerhalb des Bereiches 0 ... Messlänge
Default	0

Presetwert			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8	2^{23} bis 2^{16}	2^{31} bis 2^{24}

8.14 Objekt 6004h: Positionswert

Über das Objekt *Positionswert* wird die aktuelle Istposition ausgegeben. Die zyklische Ausgabe der Istposition erfolgt über das Sendeprozess-Daten-Objekt „Objekt 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping“.

Index	0x6004
Name	Position Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja

Positionswert			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8	2^{23} bis 2^{16}	2^{31} bis 2^{24}

8.15 Objekt 6005h: Mess-Schritt Einstellungen

In diesem Objekt wird in „Subindex 1“ die Mess-System-Auflösung und in „Subindex 2“ die Auflösung der Geschwindigkeit festgelegt.

Index	0x6005
Name	Linear Encoder Measuring Step Settings
Objekt Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32

Subindex	0
Name	Anzahl der Einträge
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Wert	2

Subindex	1
Name	Position Step
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	rw
Erlaubte Werte	10 000 000 = 10 mm 1 000 000 = 1 mm 100 000 = 1/10 mm 10 000 = 1/100 mm 2 540 000 = 1/10 Inch 25 400 000 = 1 Inch 125 000 = 1/8 mm
Default	1 000 000 = 1 mm

Subindex	2
Name	Speed Step
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	rw
Erlaubte Werte	100 = 1 mm/s 1000 = 10 mm/s
Default	1000

Von den erlaubten Werten abweichende Werte werden vom Mess-System nicht angenommen, es wird der Abort-Code 0x0609 0030 zurückgemeldet.

8.16 Mess-System Diagnose

8.16.1 Objekt 6500h: Betriebsstatus

Dieses Objekt enthält den Betriebsstatus des Mess-Systems.

Index	0x6500
Name	Operating Status
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Zählrichtung	steigend	fallend
1	reserviert	-	-
2	Skalierung aktiviert	-	aktiviert
3	Mess-Richtung	Wird nicht ausgewertet! steigend	Wird nicht ausgewertet! fallend
4 - 15	reserviert	-	-

8.16.2 Objekt 6507h: Profil- und Softwareversion

Dieses Objekt enthält in den ersten 16 Bits die implementierte Profilversion des Mess-Systems. Sie ist kombiniert mit einer Revisionsnummer und einem Index.

Index	0x6507
Name	Profile and Software Version
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein

z.B.: Profilversion: 3.2
 Binärcode: 00000011 00000010
 Hexadezimal: 03 02

Die zweiten 16 Bit enthalten den Index der Softwareversion aus Objekt 100Ah.

z.B.: Softwareversions-Index: 1.02
 Binärcode: 00000001 00000010
 Hexadezimal: 01 02

Die Softwareversion ohne Versionsindex ist in Objekt 100Ah enthalten.

Profilversion		Softwareversions-Index	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8	2^7 bis 2^0	2^{15} bis 2^8

8.16.3 Objekt 6508h: Betriebsdauer

Dieses Objekt speichert die Betriebsdauer in den nichtflüchtigen Speicher solange das Mess-System mit Strom versorgt wird.

Die Betriebsdauer wird in 0,1 Std. pro Digit erfasst.

Index	0x6508
Name	Operating Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein

Für den Fall, dass die Betriebsdauer – Funktionalität nicht aktiv ist, zeigt dieses Objekt laut Encoder-Profil den Wert 0xFFFF FFFF.

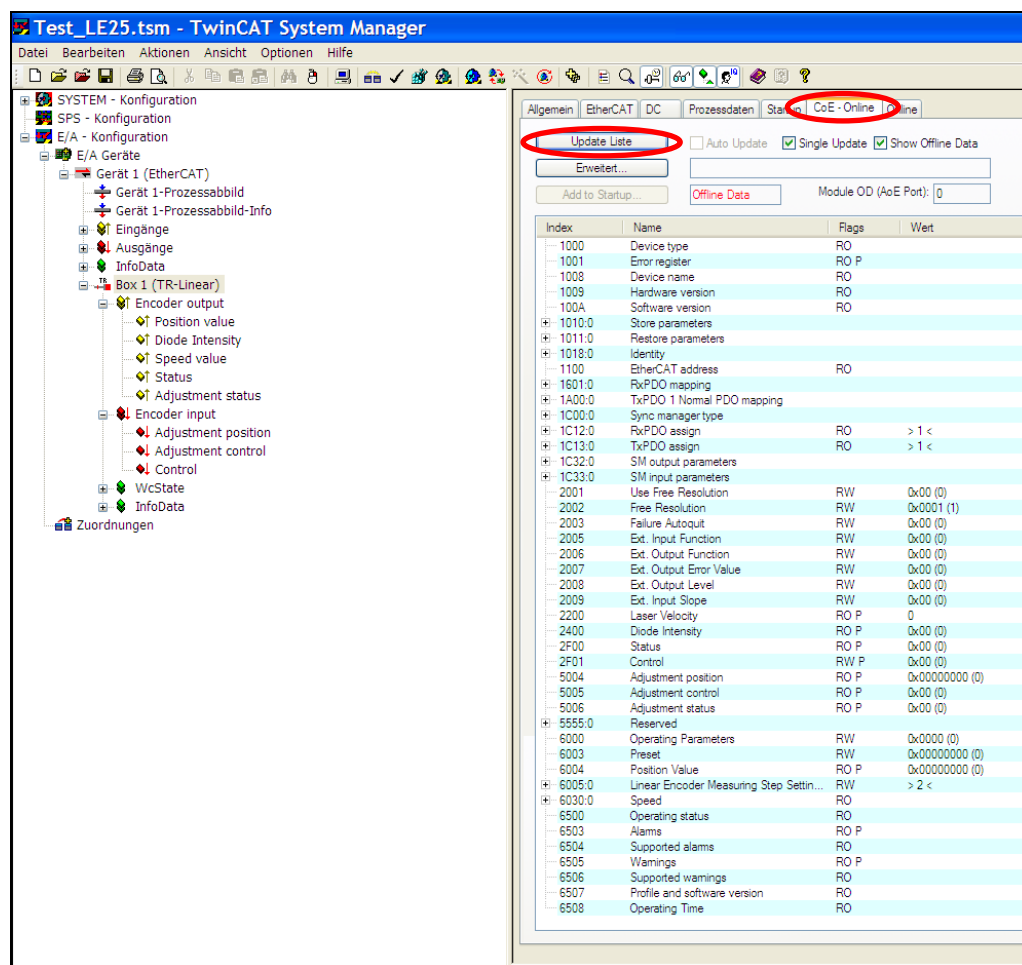
9 Vom Mess-System unterstützte Objekte auslesen

Die in diesem Handbuch beschriebenen Objekte stellt die max. Anzahl von Objekten dar. Welche Objekte vom Mess-System tatsächlich unterstützt werden, kann durch den EtherCAT „SDO Information Service“ ausgelesen werden.

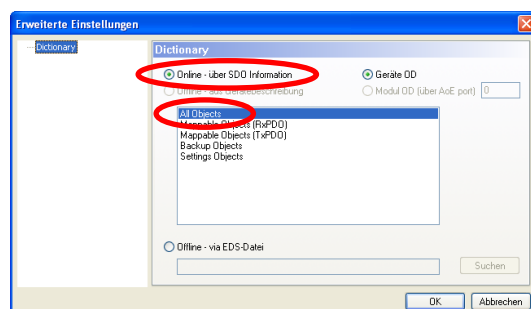
Üblicherweise stellt der EtherCAT-Master entsprechende Mechanismen für das Auslesen der unterstützten Objekte zur Verfügung. Die Kenntnis über den Protokoll-Aufbau und internen Abläufe sind daher nicht notwendig.

Vorgehensweise bei Verwendung der „TwinCAT System Manager“ Konfigurationssoftware:

- Online-Verbindung herstellen
- Programmreiter *CoE* – *Online* auswählen
- Button *Erweitert* klicken



- Radio-Button *Online*... auswählen
- --> *Alle Objekte*



10 Fehlerursachen und Abhilfen

10.1 Optische Anzeigen

Lage und Zuordnung der LEDs sind der beiliegenden Steckerbelegung zu entnehmen. Anzeigezustände und Blinkfrequenz, siehe Kapitel 4.4 „Geräte-Statusanzeige“ und 5.2 „Bus-Statusanzeige“.

10.1.1 Run - LED

grün	Ursache	Abhilfe
OFF	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	- Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen - Liegt die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich?
	Anschluss-Stecker nicht richtig verdrahtet bzw. festgeschraubt	Verdrahtung und Steckersitz überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
ON	Normalbetrieb, Mess-System OK	-

10.1.2 Err - LED

rot	Ursache	Abhilfe
OFF	Kein Fehler vorhanden	-
ON	Mindestens ein Mess-System – Fehler aufgetreten (siehe Kap.: 8.9 „Objekt 2F00h: Status“ Seite 35): - Außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur: Bit1 im Status = 1 - Hardwarefehler: Bit2 im Status = 1	- Temperaturwarnung: Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit das Mess-System innerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur betrieben wird. - Hardwarefehler: Versorgungsspannung ausschalten, danach wieder einschalten. Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, muss das Mess-System ausgetauscht werden. Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät ebenfalls getauscht werden.

10.1.3 Link- / Activity - LED

grün	Ursache	Abhilfe
OFF	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	- Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen - Liegt die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich?
	Anschluss-Stecker nicht richtig verdrahtet bzw. festgeschraubt	Verdrahtung und Steckersitz überprüfen
	Keine Busverbindung	Buskabel überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
Flickering	Mess-System betriebsbereit, Verbindung zum Master hergestellt, es werden momentan Daten übermittelt.	-
ON	Mess-System betriebsbereit, Verbindung zum Master hergestellt, es werden momentan keine Daten übermittelt.	-

10.1.4 Net Err - LED

rot	Ursache	Abhilfe
OFF	Kein Fehler, Mess-System betriebsbereit	-
ON	<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturgrenzwertüberschreitung - Kommunikationsfehler oder kritischer Applikationsfehler - Mess-Systemfehler, welcher über das Fehlerregister 0x1001 angezeigt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fehlerregister 0x1001 auswerten, siehe Kapitel „Mess-System – Fehler“ auf Seite 45. - Mess-System im zulässigen Temperaturbereich betreiben. - Hardware-Reset durchführen. - Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss das Mess-system ausgetauscht werden.
Double Flash	Ein Applikations Watchdog-Timeout ist eingetreten.	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware-Reset durchführen. - Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, muss das Mess-system ausgetauscht werden.
Single Flash	Der Slave hat den EtherCAT-Status wegen einem lokalen Fehler autonom geändert.	<ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung zum EtherCAT-Master überprüfen. - Hardware-Reset am Mess-System durchführen. Bleibt der Fehler bestehen, Systemhochlauf mit einem anderen EtherCAT-Master durchführen. - Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss die entsprechende Komponente ausgetauscht werden.
Blinking	Genereller Konfigurationsfehler.	<ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung und Konfiguration des EtherCAT-Masters überprüfen.
Flickering	Boot-Fehler wurde entdeckt auch wenn INIT-Status erreicht wurde.	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, muss das Mess-system ausgetauscht werden.

10.2 Mess-System – Fehler

Mess-System – Fehler werden über „Objekt 1001h: Fehlerregister“ gemeldet.

Fehler	Ursache	Abhilfe
Positionsfehler	Ausfall von Abtastelementen im Mess-System	Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
EE-PROM-Fehler	Speicherbereich im internen EE-PROM defekt	

10.3 SDO Abort Codes

Code	Beschreibung
0x05 03 00 00	Toggle Bit hat sich nicht geändert
0x05 04 00 00	SDO Protokoll Timeout
0x05 04 00 01	Client/Server Kommando nicht gültig oder unbekannt
0x05 04 00 05	Speicher zu klein
0x06 01 00 00	Nicht unterstützter Objekt-Zugriff
0x06 01 00 01	Lesezugriff auf ein Objekt, dass nur geschrieben werden kann
0x06 01 00 02	Schreibzugriff auf ein Objekt, dass nur gelesen werden kann
0x06 02 00 00	Objekt nicht vorhanden im Objektverzeichnis
0x06 04 00 41	Das Objekt kann nicht im PDO gemappt werden
0x06 04 00 42	Die Anzahl und Länge der gemappten Objekte überschreiten die PDO-Länge
0x06 04 00 43	Generelle Parameter-Inkompatibilität
0x06 04 00 47	Generelle Inkompatibilität im Gerät
0x06 06 00 00	Zugriff-Fehler aufgrund eines Hardwarefehlers
0x06 07 00 10	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter stimmt nicht
0x06 07 00 12	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter zu groß
0x06 07 00 13	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter zu klein
0x06 09 00 11	Subindex existiert nicht
0x06 09 00 30	Parameter-Wertebereich überschritten, nur bei Schreibzugriff
0x06 09 00 31	Geschriebener Parameterwert zu groß
0x06 09 00 32	Geschriebener Parameterwert zu klein
0x06 09 00 36	Maximalwert ist kleiner als Minimalwert
0x08 00 00 00	Allgemeiner Fehler
0x08 00 00 20	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation
0x08 00 00 21	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation. Grund: lokale Steuerung
0x08 00 00 22	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation, Grund: aktueller Gerätestatus
0x08 00 00 23	Dynamischer Erstellungsfehler des Objektverzeichnisses oder kein Objektverzeichnis vorhanden

Tabelle 3: SDO Abort Codes

10.4 Emergency Error Codes

Error Code (hex)	Beschreibung
00xx	Error Reset oder kein Fehler
10xx	Allgemeiner Fehler
50xx	Geräte Hardware
60xx	Geräte Software
61xx	interne Software
62xx	Benutzer Software
63xx	Datensatz
80xx	Überwachung
81xx	Kommunikation
82xx	Protokollfehler
8210	PDO nicht abgearbeitet aufgrund eines Längenfehlers
8210	PDO Länge überschritten
90xx	externer Fehler
A0xx	EtherCAT State Machine Übergangsfehler
A000	Übergang PRE-OPERATIONAL --> SAVE-OPERATIONAL nicht erfolgreich
A001	Übergang SAVE-OPERATIONAL --> OPERATIONAL nicht erfolgreich
FFxx	Geräte-spezifisch

Tabelle 4: Emergency Error Codes

10.5 Sonstige Störungen

Störungen werden über „Objekt 2F00h: Status“ angezeigt und die Fehlerrücksetzung kann mit „Objekt 2F01h: Control“ oder „Objekt 2005h: Funktion externer Eingang“ ausgeführt werden.

Fehlercode	Ursache	Abhilfe
Bit 0 Intensitäts-Fehler	Das Gerät prüft fortwährend die Intensität des empfangenen Lasersignals, dabei wurde eine Intensitätsunterschreitung festgestellt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messsystem-Optik reinigen 2. Reflexionsfolie reinigen 3. Eine Unterbrechung des Laserstrahls ausschließen <p>Kann eine Verschmutzung oder eine Unterbrechung des Lasersignals ausgeschlossen werden, muss das Gerät getauscht werden.</p>
Bit 1 Geräte-Temperatur	Die Mess-System-Temperatur ist außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur. *	Diese Meldung ist eine Warnung. Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit das Mess-System innerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur betrieben wird.
Bit 2 Hardware-Fehler	Das Gerät hat einen internen Hardwarefehler festgestellt	Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät getauscht werden.
Bit 3 Laserdiode ist abgeschaltet	Laserdiode wurde über den Bus, bzw. über den Schalteingang "LD-Schalteingang" abgeschaltet.	Dient nur zu Informationszwecken, ob die Laserdiode abgeschaltet ist.
Bit 4 Intensitäts-Warnung	Der zulässige Intensitätswert wurde unterschritten. *	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass die Mess-System-Optik, bzw. die Reflexionsfolie zu reinigen ist. Das Gerät arbeitet aber weiterhin fehlerfrei.
Bit 5 Warnbit Geschwindigkeits-Überschreitung	Die zulässige Geschwindigkeitsstufe wurde überschritten.	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.
Bit 6 Warnbit Plausibilität Messwert	Die Plausibilität des Messwertes konnte aus irgendeinem Grund nicht mehr garantiert werden.	<p>Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.</p> <p>Dieses Bit wird auch dann gesetzt, wenn das Gerät im kalten Zustand neu eingeschaltet wird. Nach ca. 1 Minute Betriebszeit, wenn die intern benötigte Mindest-Temperatur erreicht worden ist, wird das Bit automatisch zurückgesetzt. Erst nach dieser Zeit sollte der reguläre Anlagenbetrieb aufgenommen werden.</p>
Bit 7 Warnbit Messbereich	Der Messbereich von 0 – 25 m wurde über bzw. unterschritten.	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.

Tabelle 5: Status-Bits

* Grenzwert ist über TRWinProg änderbar, siehe Kap. 4.5 auf Seite 16.

EtherCAT[®]

+ SSI (optional)

Laser Measuring System LE-25



Stock photo

- Additional safety instructions**
- Installation**
- Commissioning**
- Configuration / Parameterization**
- Troubleshooting and Diagnostic**

**User Manual
Interface**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.com

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	06/15/2020
Document / Rev. no.:	TR - ELE - BA - DGB - 0027 - 02
File name:	TR-ELE-BA-DGB-0027-02.docx
Author:	STB

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < " > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Brand names

EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

All other specified products, names and logos serve exclusively for information purposes and may be trademarks of their respective owners, without any special marking to indicate this.

Contents

Contents	51
Revision index	53
1 General information	54
1.1 Applicability	54
1.2 References.....	55
1.3 Abbreviations used / Terminology	56
2 Additional Safety Instructions	57
2.1 Definition of symbols and notes.....	57
2.2 Additional instructions for proper use	57
3 EtherCAT Information	58
3.1 EtherCAT functional principle	58
3.2 Object dictionary	59
3.3 Process and Service Data Objects	59
3.4 PDO mapping	60
3.5 EtherCAT State Machine (ESM).....	60
3.6 Further information	61
4 Installation / Preparation for Commissioning.....	62
4.1 EtherCAT transmission technology	62
4.2 Connection – notes	62
4.3 Switching on the supply voltage	63
4.4 Device Status display	63
4.5 Parameterization via TRWinProg, SSI interface (optional)	64
5 Commissioning.....	65
5.1 Device description file.....	65
5.2 Bus status display	65
6 Operating Modes	66
7 Communication-Specific Standard Objects (CiA DS-301)	67
7.1 Object 1001h: Error register	68
7.2 Object 1010h: Store Parameters	68
7.3 Object 1011h: Restore default parameter values	70
7.4 Object 1018h: Identity object	71
7.5 Structure of the mapping parameter	72
7.5.1 Object 1601h: 2 nd Receive PDO Mapping	72
7.5.2 Object 1A00h: 1 st Transmit PDO Mapping.....	73
7.6 Object 1C12h: Sync Manager Channel 2 (process data output).....	74
7.7 Object 1C13h: Sync Manager Channel 3 (process data input)	75

8 Manufacturer and Profile Specific Objects (CiA DS-406)	76
8.1 Object 2001h: Use Free Resolution	77
8.2 Object 2002h: Free Resolution	77
8.3 Object 2003h: Failure Auto quit	77
8.4 External Input / Output (optional)	78
8.4.1 Object 2005h: External input function	78
8.4.2 Object 2006h: External output function	79
8.4.3 Object 2007h: External Output Error Value	80
8.4.4 Object 2008h: External output level	80
8.4.5 Object 2009h: External input slope	80
8.5 Object 2200h: Laser Velocity	81
8.6 Object 2201h: Max. Speed	81
8.7 Object 2400h: Diode intensity	82
8.8 Object 2500h: Temperature	82
8.9 Object 2F00h: Status	83
8.10 Object 2F01h: Control	84
8.11 Preset via process data	85
8.11.1 Object 5004h: Adjustment position	85
8.11.2 Object 5005h: Adjustment control	86
8.11.3 Object 5006h: Adjustment status	86
8.12 Object 6000h: Operating Parameters	87
8.13 Object 6003h: Preset Value	87
8.14 Object 6004h: Position Value	88
8.15 Object 6005h: Measuring Step Settings	88
8.16 Measuring system diagnostics	89
8.16.1 Object 6500h: Operating status	89
8.16.2 Object 6507h: Profile and software version	89
8.16.3 Object 6508h: Operating time	90
9 Read-out the supported objects of the measuring system	91
10 Error Causes and Remedies	92
10.1 Optical displays	92
10.1.1 Run - LED	92
10.1.2 Err - LED	92
10.1.3 Link- / Activity - LED	92
10.1.4 Net Err - LED	93
10.2 Measuring system errors	93
10.3 SDO Abort Codes	94
10.4 Emergency Error Codes	95
10.5 Other faults	96

Revision index

Revision	Date	Index
First release (preliminary)	07/13/2018	00
Finishing	04/17/2019	01
- Device status display added - Reference to SSI interface manual at optional SSI interface	06/15/2020	02

1 General information

This interface-specific User Manual contains the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Installation
- Commissioning
- Configuration / Parameterization
- Error causes and solutions

As the documentation is arranged in a modular structure, the User Manual is supplementary to other documentation, such as product data sheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively for the following measuring systems with **EtherCAT** and optional SSI interface:

- LE-25

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- see chapter “Other applicable documents” in the Assembly Instructions www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018.

1.2 References

1.	EN 50325-4	Industrial Communication Systems, based on ISO 11898 (CAN) for Controller Device Interfaces. Part 4: CANopen
2.	CiA DS-301	CANopen communication profile based on CAL
3.	CiA DS-406	CANopen profile for encoders
4.	IEC/PAS 62407	Real-time Ethernet control automation technology (EtherCAT); International Electrotechnical Commission
5.	IEC 61158-1 - 6	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Protocols and Services, Type 12 = EtherCAT
6.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications, 12 = EtherCAT
7.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
8.	ISO 15745-4 AMD 2	Industrial automation systems and integration - Open systems application integration framework - Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems; Amendment 2: Profiles for Modbus TCP, EtherCAT and ETHERNET Powerlink
9.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems

1.3 Abbreviations used / Terminology

LE-25	L aser Measuring Device, LE-25 series
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
IEC	International Electrotechnical Commission
ESI	E therCAT S lave I nformation
ESM	E therCAT S tate M achine
ETG	User association " E therCAT T echnology G roup"
CAN	Controller Area Network. Data Layer Protocol for serial communication, described in ISO 11898.
CiA	CAN in Automation. Internationale Anwender- und Herstellervereinigung e.V.: non-profit organization for the Controller Area Network (CAN).
NMT	Network Management. One of the service elements in the application layer in the CAN reference model. Executes initialization, configuration and troubleshooting in bus traffic.
PDO	Process Data Object. Object for data exchange between several devices.
SDO	Service Data Object. Point to point communication with access to the object data list of a device.
SSI	S ynchronous- S erial- I nterface
XML	E xtensible M arkup L anguage, description file for commissioning the measuring system.

2 Additional Safety Instructions

2.1 Definition of symbols and notes



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.



indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Additional instructions for proper use

The measuring system is designed for operation in **100Base-TX** Fast Ethernet networks with max. 100 Mbit/s, specified in ISO/IEC 8802-3. Communication via EtherCAT occurs in accordance with IEC 61158 Part 1 to 6 and IEC 61784-2. The device profile corresponds to the **"CANopen Device Profile for Encoder CiA DS-406"**.

The technical guidelines for configuration of the Fast Ethernet network must be adhered to in order to ensure safe operation.

3 EtherCAT Information

EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

EtherCAT (**E**thernet for **C**ontrol and **A**utomation **T**echnology) is a **real-time Ethernet technology** and is particularly suitable for communication between control systems and peripheral devices such as e.g. I/O systems, drives, sensors and actuators. EtherCAT was developed in 2003 by Beckhoff Automation GmbH and is available as an open standard. The "EtherCAT Technology Group" (ETG) user association was established for the further development of this technology.

EtherCAT is a publicly accessible specification, which was published by the IEC (IEC/Pas 62407) in 2005 and is part of ISO 15745-4. This part was integrated into the new editions of the international field bus standards IEC 61158 (Protocols and Services), IEC 61784-2 (Communication Profiles) and IEC 61800-7 (Drive Profiles and Communication).

3.1 EtherCAT functional principle

The EtherCAT technology overcomes the generally known limitations of other Ethernet solutions:

The Ethernet packet is no longer received in each slave first of all, then interpreted and the process data copied onward. The slave takes the data intended for it, while the frame passes through the device. Input data are likewise inserted into the frame as it passes through. The frames are only delayed by a few nano-seconds. The last slave in the segment sends the now completely processed frame back to the first slave, which returns the frame to the control as a response frame, so to speak. A logical ring structure thus results for the communication. As Fast-Ethernet works with Full Duplex, a physical ring structure also results.

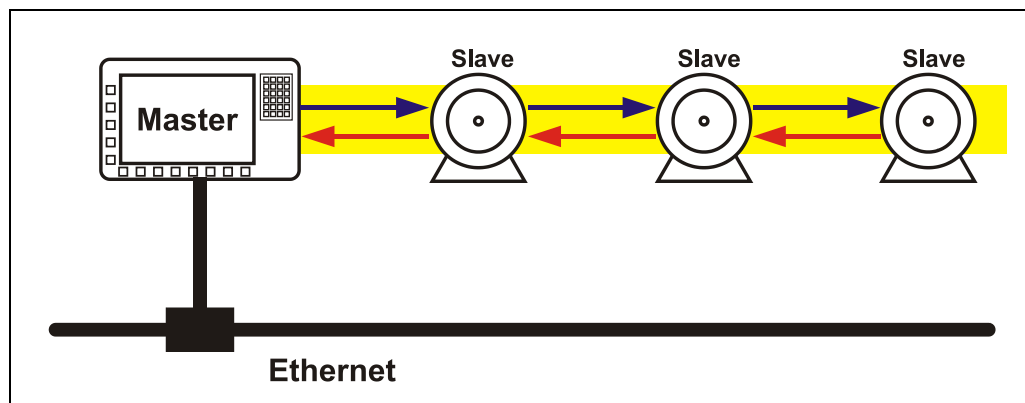


Figure 1: EtherCAT functional principle

3.2 Object dictionary

The object dictionary structures the data of an EtherCAT device in a clear tabular arrangement. It contains all device parameters and all current process data, which are therefore also accessible via the SDO.

Index (hex)	Object
0x0000–0x0FFF	Data type definitions
0x1000–0x1FFF	CoE communication profile range (CiA DS-301)
0x2000–0x5FFF	Manufacturer-specific profile range
0x6000–0x9FFF	Device profile range (CiA DS-406)
0xA000–0xFFFF	Reserved

Figure 2: Structure of the object dictionary

3.3 Process and Service Data Objects

Process Data Object (PDO)

Process Data Objects manage the process data exchange, e.g. the cyclical transmission of the position value.

Service Data Object (SDO)

Service Data Objects manage the parameter data exchange, e.g. the acyclical execution of the preset function.

The SDO provides an efficient communication mechanism for parameter data of any size. A service data channel for parameter communication is formed between the configuration master and the connected devices for this purpose. The device parameters can be written to or read from the device object dictionary with a unique frame handshake.

Important features of SDO and PDO

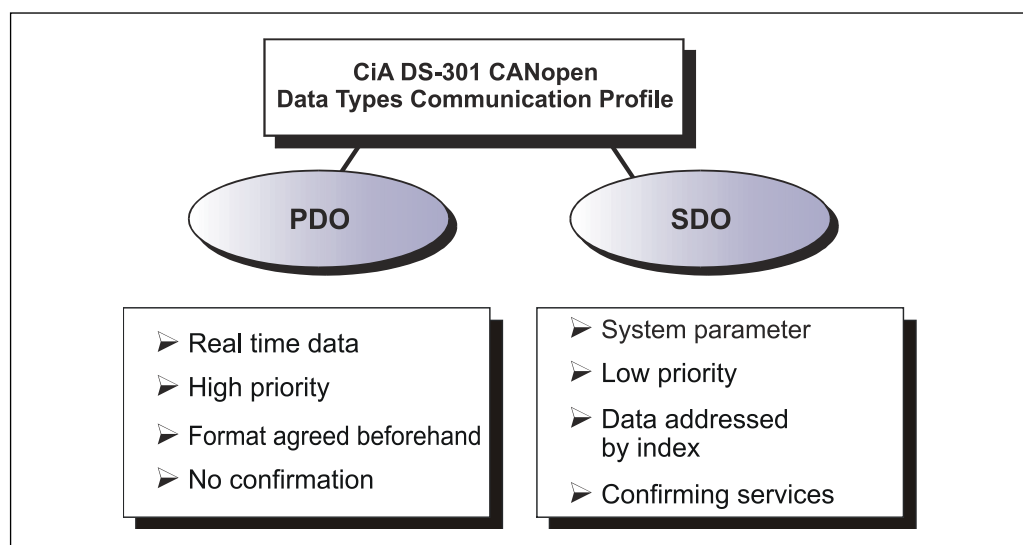


Figure 3: Comparison of PDO/SDO characteristics

3.4 PDO mapping

PDO mapping refers to the mapping of application objects (real-time data, e.g. "Object 6004h: Position Value" from the object dictionary into Process Data Objects, e.g. "Object 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping".

The current mapping can be read via corresponding entries in the object dictionary, the so-called mapping tables. The number of mapped objects that are listed subsequently is found at the top of the mapping table (sub-index 0). The tables are located in the object dictionary at index 0x1600 up to _FF for the RxPDOs and 0x1A00 up to _FF for the TxPDOs

3.5 EtherCAT State Machine (ESM)

The Application Management contains the EtherCAT State Machine, which describes the states and state changes of the slave application. Apart from a few details, the ESM corresponds to the CANopen Network Management (NMT). In order to enable reliable starting behavior the "Safe Operational" state has been introduced in EtherCAT. In this state valid entries are transmitted, while the outputs remain in safe status.

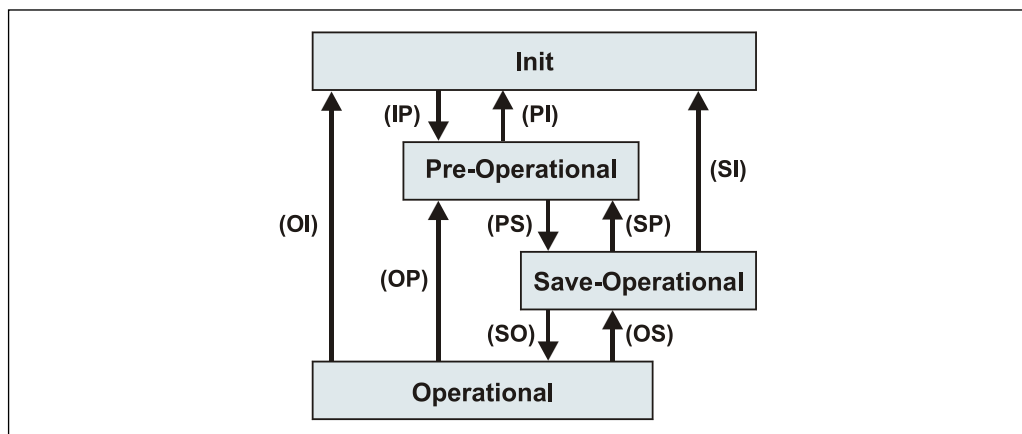


Figure 4: EtherCAT State Machine

Status	Description
IP	Start Mailbox Communication
PI	Stop Mailbox Communication
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 Communication
OI	Stop Output Update, Stop Input Update, Stop Mailbox Communication

3.6 Further information

Further information on EtherCAT can be obtained on request from the ***EtherCAT Technology Group*** (ETG) at the following address:

ETG Headquarter
Ostendstraße 196
90482 Nuremberg
Germany
Phone: + 49 (0) 9 11 / 5 40 5620
Fax: + 49 (0) 9 11 / 5 40 5629
Email: info@ethercat.org
Internet: www.ethercat.org

4 Installation / Preparation for Commissioning

4.1 EtherCAT transmission technology

EtherCAT supports linear, tree or star structures. The bus or linear structure used in the field buses is thus also available for Ethernet. This is particularly practical for system wiring, as a combination of line and stubs is possible.

For transmission according to the 100Base-TX Fast Ethernet standard, patch cables in category STP CAT5 must be used (2 x 2 shielded twisted pair copper wire cables). The cables are designed for bit rates of up to 100 Mbit/s. The transmission speed is automatically detected by the measuring system and does not have to be set by means of a switch.

Addressing by switch is also not necessary; this is done automatically using the addressing options of the EtherCAT master.

The cable length between two subscribers may be max. 100 m, a total of 65535 subscribers are possible in the EtherCAT network.

Basically the measuring system must be connected to the control unit via the IN-Port (up-stream). Subsequent EtherCAT slaves must be connected via the OUT-Port (down-stream).



In order to ensure safe, fault-free operation,

- ISO/IEC 11801, EN 50173 (European standard)
- ISO/IEC 8802-3
- and other pertinent standards and directives must be complied with!

In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding directives must be observed!

4.2 Connection – notes

Mainly, the electrical characteristics are defined by the variable connection technique.

Whether the measuring system supports

- additional interfaces
- external inputs such as the Preset

is therefore defined by the device specific pin assignment.



The connection can be made only in connection with the device specific pin assignment!

At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed and it can be downloaded afterwards from the page „www.tr-electronic.com/service/downloads/pin-assignments.html“. The number of the pin assignment is noted on the nameplate of the measuring system.

4.3 Switching on the supply voltage

After the connection has been made, the supply voltage can be switched on.

The measuring system is initialized first of all and is then in **INIT** status. In this status, no direct communication is possible between master and measuring system via the application layer. The measuring system can be gradually transferred to **OPERATIONAL** status according to the state machine via the EtherCAT master:

PRE-OPERATIONAL

The "Start Mailbox Communication" command puts the measuring system into **PRE-OPERATIONAL** status. In this status only the mailbox is active first of all, and master and measuring system exchange application-specific initializations and parameters. In **PRE-OPERATIONAL** status only a parameterization via Service Data Objects is initially possible.

SAFE-OPERATIONAL

The "Start Input Update" command puts the measuring system into **SAFE-OPERATIONAL** status. In this status the measuring system provides valid current input data, without changing the output data. The outputs are in safe status.

OPERATIONAL

The "Start Output Update" command puts the measuring system into **OPERATIONAL** status. In this status the measuring system provides valid input data and the master provides valid current output data. When the measuring system has detected the data received via the process data service, the status transition is confirmed by the measuring system. If activation of the output data was not possible, the measuring system remains in **SAFE-OPERATIONAL** status and outputs an error message.

4.4 Device Status display

Position and allocation of the LEDs have to be taken from the enclosed pin assignment!

Run LED (green)	Description
OFF	Voltage supply absent or too low
ON	Normal mode, measuring system OK

Err LED (red)	Description
OFF	No error present
ON	At least one measuring system - error occurred

For appropriate measures in case of error see chapter 10.1 "Optical displays" on page 92.

4.5 Parameterization via TRWinProg, SSI interface (optional)

Some parameters and limit values can be changed using the TRWinProg parameterization software.

All information about parameterization via TRWinProg and commissioning as well as the functions of the optional SSI interface can be found in the SSI interface manual.

Download: www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0026

The optional SSI interface has the following default parameters:

- Number of data-bits: 24
- Code: Gray
- Fail-Bit SSI: disabled
- Output-value SSI: Position
- SSI Mono-Time: 20



For parameters that can be changed via TRWinProg and EtherCAT, only the value last changed via the respective interface is valid.

This can lead to deviating values for the parameters set via TRWinProg and EtherCAT. The behavior of the measuring system can therefore deviate from the settings displayed in TRWinProg.

5 Commissioning

5.1 Device description file

With each EtherCAT device a device description file, the so-called "EtherCAT Slave Information" - File (ESI) must be delivered. The file is provided in XML and contains all information on the measuring system-specific parameters and the operating modes of the measuring system. The XML file is integrated by the EtherCAT network configuration tool, in order to enable correct configuration and commissioning of the measuring system.

The XML file is called "**TR-Ethercat_LE-SERIES.xml**".

Download:

www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0018

5.2 Bus status display

The EtherCAT measuring system is equipped with four diagnostic LEDs. Position and allocation of the LEDs have to be taken from the enclosed pin assignment!

Indicator states and flash rates

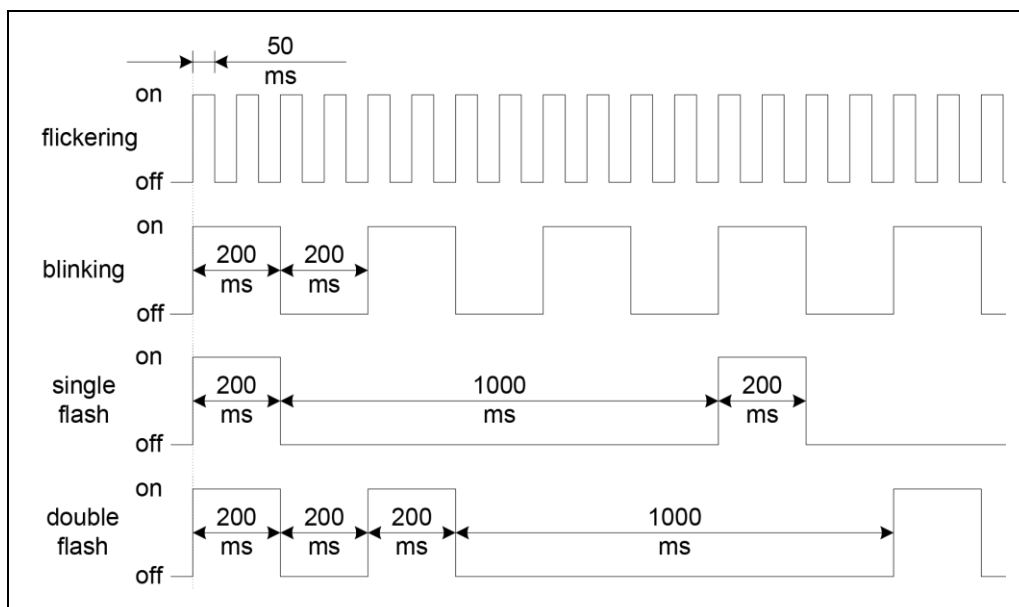


Figure 5: Indicator states

Link / Activity IN+OUT - LED	Description
Color	green
ON = Link	Ethernet connection established
Flickering = Data Activity	IN = Data transfer RxD, OUT = Data transfer TxD

Net Run - LED	EtherCAT State Machine
Color	green
OFF	The device is in state <i>INIT</i>
Blinking	The device is in state <i>PRE-OPERATIONAL</i>
Single Flash	The device is in state <i>SAFE-OPERATIONAL</i>
ON	The device is in state <i>OPERATIONAL</i>
Flickering	The device is booting and has not yet entered the <i>INIT</i> state

Net Err - LED	Measuring-System - Error
Color	red
ON	Communication or application error
Double Flash	Watchdog Timeout
Single Flash	Local Error
Blinking	Invalid Configuration
Flickering	Booting Error

For appropriate measures in case of error see chapter 10.1 "Optical displays" on page 92.

6 Operating Modes

Two operating modes are supported by the measuring system:

- Synchronous
- Distributed Clocks

In the "**Synchronous**" operating mode, the process data of the incoming EtherCAT telegram are synchronized with the application using the respective Sync Manager.

In the "**Distributed Clocks**" operating mode, the process data are output synchronously to the so called SYNC-Signals of the Distributed-Clocks-Unit. The relevant settings are performed in the EtherCAT master. By the measuring system the synchronization signals "SYNC0" and "SYNC1" are supported.

7 Communication-Specific Standard Objects (CiA DS-301)

The following table shows an overview of the supported indexes in the communication profile range:

Index (h)	Object	Name	Type	Attr.	Page
1000	VAR	Device type	UNSIGNED32	ro	²⁾
1001	VAR	Error register	UNSIGNED8	ro	68
1008	VAR	Manufacturer device name	String	const	²⁾
1009	VAR	Manufacturer hardware version	String	const	²⁾
100A	VAR	Manufacturer software version	String	const	²⁾
1010	ARRAY	Save parameter	UNSIGNED32	rw	68
1011	ARRAY	Restore parameter	UNSIGNED32	rw	70
1018	RECORD	Identity object	Identity	ro	71
1100	VAR	EtherCAT address	UNSIGNED16	ro	²⁾
1601 ¹⁾	RECORD	RxPDO 2	PDO Mapping	rw	72
1A00 ¹⁾	RECORD	TxPDO 1	PDO Mapping	rw	73
1C00	ARRAY	Sync Manager Communication type	UNSIGNED8	ro	²⁾
1C12	ARRAY	Sync Manager RxPDO allocation	UNSIGNED16	rw	74
1C13	ARRAY	Sync Manager TxPDO allocation	UNSIGNED16	rw	75
1C32	ARRAY	Sync Manager 2 Parameter (Output)	UNSIGNED16	ro	²⁾
1C33	ARRAY	Sync Manager 3 Parameter (Input)	UNSIGNED16	ro	²⁾

Table 1: Communication-specific standard objects

¹⁾ Little Endian format

²⁾ see "CiA DS-301" specification

7.1 Object 1001h: Error register

The error register displays bit coded the error state of the measuring system. Also several errors at the same time can be displayed by a set bit. An error is signaled at the moment of the occurrence by an EMCY message.

Index	0x1001
Name	Error Register
Object code	VAR
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	yes

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EEPROM-Error	0	Position-Error	0	0	0	0	Generic Error

For appropriate measures in case of error see chapter 10.2 "Measuring system errors" on page 93.

7.2 Object 1010h: Store Parameters

This object supports the saving of parameters in non-volatile memory (EEPROM).

Changed parameters are accepted only if the storage command is executed! The storage command is performed if the signature "save" is written to sub-index 1.

Index	0x1010
Name	Store parameters
Object code	ARRAY
Data type	UNSIGNED32
PDO mapping	No

Sub-Index	Description	Value	Data type	Access
0	Number of entries	1	UNSIGNED8	ro
1	Accept and store all parameters	write: 65766173h read: 1	UNSIGNED32	rw

By read access the device provides information about its saving capability.

Bit 0 = 1, the device saves parameters only on command. That means, if parameters have been changed by the user and no "Store Parameter Command" had been executed, at the next power on, the parameters will have their old values.

	MSB		LSB
Bits	31-2	1	0
Value	= 0	0	1



In case of write access the device stores the parameters to the non-volatile memory. This procedure takes approx. 1s. In this time the measuring system isn't accessible at the bus.

In order to avoid storage of parameters by mistake, storage is only executed when a specific signature is written to the object. The signature is "save".

	MSB				LSB
	e	v	a	s	
	65h	76h	61h	73h	

After reception of the write command, the device responds after about one second:

1. If the storing was successfully the device responds with the `SDO-Transmission-Response-Service` (Error-Code = 0000h -> EEPROM OK)
2. If faulty TR scaling parameters are detected the device responds with the `SDO-Abort-Transfer-Service` (Abort-Code = 0604 0047h -> General incompatibility in the device). The parameters are not stored.
3. If the storing failed the device responds with the `SDO-Abort-Transfer-Service` (Abort-Code = 0606 0000h -> EEPROM defective).

If a wrong signature was written, the device refuses the storing and responds immediately with the Abort-Code = 0800 0020h.

7.3 Object 1011h: Restore default parameter values

This object supports the restoring of the default values of all writable parameters.

Index	0x1011
Name	Restore parameters
Object code	ARRAY
Data type	UNSIGNED32
PDO mapping	No

Sub-Index	Description	Value	Data type	Access
0	Number of entries	1	UNSIGNED8	ro
1	Restore all default parameters	write: 64616F6Ch read: 1	UNSIGNED32	rw

By read access on sub-index 1 the device provides information about its restoring capability.

Bit 0 = 1 means that the device supports the restoring of default values.

MSB		LSB	
Bits	31-1	0	
Value	= 0	1	

In order to avoid restoring of parameter values by mistake, restoring is only executed when a specific signature is written to the appropriate sub-index. The signature is "load".

MSB		LSB	
d	a	o	l
64h	61h	6Fh	6Ch

On reception of the correct signature, the device restores the appropriate default parameters. If restoring failed, the device responds with abort domain transfer: Abort-Code = 0606 0000h.

If a wrong signature is written, the device refuses to restore the defaults and responds with abort domain transfer: Abort-Code = 0800 0020h.

7.4 Object 1018h: Identity object

The identity object contains the following parameters:

- **EtherCAT Vendor ID**
Contains the device vendor ID allocated by the ETG
- **Product Code**
Contains the product code of the device
- **Revision Number**
Contains the revision number of the device, which defines the functionality and the individual versions.
- **Serial Number**
Contains the serial number of the device

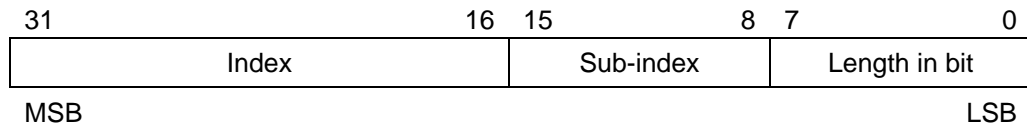
Index	0x1018
Name	Identity
Object code	RECORD
Data type	IDENTITY
PDO Mapping	No

Sub-Index	Description	Value	Data type	Access
0	Number of entries	4	UNSIGNED8	ro
1	Vendor ID	0000 0509h	UNSIGNED32	ro
2	Product code	device specific	UNSIGNED32	ro
3	Revision number	device specific	UNSIGNED32	ro
4	Serial number	device specific	UNSIGNED32	ro

7.5 Structure of the mapping parameter

Sub-index 0 contains the number of valid object entries.

The following entries contain the information of the mapped application objects. The object describes the content of the PDO by their index, sub-index and length in bit:



7.5.1 Object 1601h: 2nd Receive PDO Mapping

⚠ WARNING

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when a "Preset via process data" is performed!

NOTICE

- The "Preset via process data" should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

Depending on the adjustment in "Object 1C12h: Sync Manager Channel 2 (process data output)" the defined process data in object 0x1601 can be received or not, see page 74.

About the Receive-Process-Data-Object (0x1601) the objects 0x5004, 0x5005 and 0x2F01 are mapped by default and can't be changed.

Index	0x1601
Name	RxPDO 2
Object code	RECORD
Data type	PDO_MAPPING
PDO mapping	no

Default configuration:

Sub-Index	Description	Value	Data type	Access
0	Number of entries	3	UNSIGNED8	ro
1	Adjustment position	50040020h	UNSIGNED32	rw
2	Adjustment control	50050008h	UNSIGNED8	rw
3	Control	2F010008h	UNSIGNED8	rw

7.5.2 Object 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping

Depending on the adjustment in "Object 1C13h: Sync Manager Channel 3 (process data input)" the defined process data in object 0x1A00 can be transmitted or not, see page 75.

About the Transmit-Process-Data-Object (0x1A00) maximal seven objects in arbitrary order can be transmitted.

Index	0x1A00
Name	TxPDO 1
Object code	RECORD
Data type	PDO_MAPPING
PDO mapping	no

Default configuration:

Sub-Index	Description	Value	Data type	Access
0	Number of entries	5	UNSIGNED8	rw
1	Position value	60040020h	UNSIGNED32	rw
2	Diode Intensity	24000008h	UNSIGNED32	rw
3	Speed value	22000010h	UNSIGNED32	rw
4	Status	2F000008h	UNSIGNED32	rw
5	Adjustment status	50060008h	UNSIGNED32	rw
6	-	-	UNSIGNED32	rw
7	-	-	UNSIGNED32	rw

7.6 Object 1C12h: Sync Manager Channel 2 (process data output)

The number and the respective object index of the assigned RxPDOs are defined by object 1C12h. Only the given Receive Process Data Object under sub-Index 1 can be assigned as process data output:

Index	0x1C12
Name	Sync Manager RxPDO Assign
Object code	ARRAY
Data type	UNSIGNED32

Sub-Index	0
Description	Number of assigned RxPDOs
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
PDO mapping	No
Value	1

Sub-Index	1
Description	PDO Mapping Object Index of the assigned RxPDOs
Data type	UNSIGNED16
Access	rw
PDO mapping	No
Value	0x1601: RxPDO 2

7.7 Object 1C13h: Sync Manager Channel 3 (process data input)

The number and the respective object index of the assigned TxPDOs are defined by object 1C13h. Only the given Transmit Process Data Object under sub-Index 1 can be assigned as process data input:

Index	0x1C13
Name	Sync Manager TxPDO Assign
Object code	ARRAY
Data type	UNSIGNED32

Sub-Index	0
Description	Number of assigned TxPDOs
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
PDO mapping	No
Value	1

Sub-Index	1
Description	PDO Mapping Object Index of the assigned TxPDOs
Data type	UNSIGNED16
Access	rw
PDO mapping	No
Value	0x1A00: TxPDO 1

8 Manufacturer and Profile Specific Objects (CiA DS-406)

Index (h)	Object	Name	Data length	Attr.	Page
Parameter					
2001	VAR	Use Free Resolution	UNSIGNED8	rw	77
2002	VAR	Free Resolution	UNSIGNED16	rw	77
2003	VAR	Failure Autoquit	UNSIGNED8	rw	77
2005	VAR	Ext. Input Function	UNSIGNED8	rw	78
2006	VAR	Ext. Output Function	UNSIGNED8	rw	79
2007	VAR	Ext. Output Error Value	UNSIGNED8	rw	80
2008	VAR	Ext. Output Level	UNSIGNED8	rw	80
2009	VAR	Ext. Input Slope	UNSIGNED8	rw	80
2200	VAR	Laser Velocity	INTEGER16	ro	81
2201	VAR	Max. Speed	INTEGER16	rw	81
2400	VAR	Diode Intensity	UNSIGNED8	ro	82
2500	VAR	Temperature	UNSIGNED8	ro	82
2F00	VAR	Status	UNSIGNED8	ro	83
2F01	VAR	Control	UNSIGNED8	rw	84
5004	VAR	Adjustment position	UNSIGNED32	ro	85
5005	VAR	Adjustment control	UNSIGNED8	ro	86
5006	VAR	Adjustment status	UNSIGNED8	ro	86
5555	RECORD	Reserved	DT5555	-	-
6000	VAR	Operating Parameters	UNSIGNED16	rw	87
6003	VAR	Preset Value	UNSIGNED32	rw	87
6004	VAR	Position Value	UNSIGNED32	ro	88
6005	ARRAY	Measuring Step Settings	UNSIGNED32	rw	88
6030	ARRAY	Not supported	INTEGER32	-	-
Diagnostics					
6500	VAR	Operating status	UNSIGNED16	ro	89
6503	VAR	Not supported	UNSIGNED16	-	-
6504	VAR	Not supported	UNSIGNED16	-	-
6505	VAR	Not supported	UNSIGNED16	-	-
6506	VAR	Not supported	UNSIGNED16	-	-
6507	VAR	Profile and software version	UNSIGNED32	ro	89
6508	VAR	Operating Time	UNSIGNED32	ro	90

Table 2: Encoder profile range



For activation and permanent storage of write parameters (rw) the "Object 1010h: Store Parameters" must be performed.

8.1 Object 2001h: Use Free Resolution

The *Use Free Resolution* object determines whether the measurement system resolution from "Object 2002h: Free Resolution" or the predefined measurement system resolution from "Object 6005h: Measuring Step Settings" sub-index 1 is used.

Index	0x2001
Name	Use Free Resolution
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Value	Bit 0 = 0: Resolution (Object 6005h sub-index1) was used Bit 0 = 1: Free Resolution (Object 2002h) was used
Default	0

8.2 Object 2002h: Free Resolution

The object *Free resolution* defines the measuring system resolution in 1/100 mm, if under "Object 2001h: Use Free Resolution" the option *Free resolution* was selected. The value "0" is not allowed.

Index	0x2002
Name	Free Resolution
Data type	UNSIGNED16
Access	rw
Min. value	1
Max. value	65 535
Default	100 dec. = 1 mm

8.3 Object 2003h: Failure Auto quit

The object *Failure Auto quit* determines whether occurring error messages should be cleared automatically after eliminating the trouble.

Index	0x2003
Name	Failure Autoquit
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Value	<p>Bit 0 = 0: An occurring error message will not be deleted automatically after the error has been corrected, unless POWER OFF/ON. It can be cleared via bit 2 of "Object 2F01h: Control" or the external switching input. The external switching input must be hardware-specific available and assigned with the "Failure-quit" function, see page 78.</p> <p>Bit 0 = 1: An occurring error message is cleared automatically after remedying of the error.</p>
Default	0

8.4 External Input / Output (optional)



The following functions of the objects 2005h, 2006h, 2007h, 2008h and 2009h are only available in the device version with optional SSI interface if the external input / output is connected to the device plug by hardware.

8.4.1 Object 2005h: External input function

⚠ WARNING

Danger of physical injury and damage to property due to an actual value jump during execution of the Preset function!

NOTICE

- The *Preset function* should only be executed when the measuring system is stationary, or the resulting actual value jump must be permitted by both the program and the application!

The object *Ext. Input Function* defines the function for the external switching input.

Index	0x2005
Name	Ext. Input Function
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Default	0

Value	Description
0	disabled: Function switched off, following parameters without meaning.
1	Preset-function: With connection of the switching input the measuring system is adjusted to the predefined position value from "Object 6003h: Preset Value", see page 87. If the setting in TRWinProg is <code>Preset reset = Yes</code> , this function is disabled.
2	LD-switch-input: With connection of the switching input the laser diode is switched off for extension of the life time.
3	Failure-quit: Switching input is used as error acknowledgement.

8.4.2 Object 2006h: External output function

About the External output a measuring system fault can be output. The following faults can be chosen:

Index	0x2006
Name	Ext. Output Function
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Default	0

Value	Description
0	disabled: Function switched off, following parameters without meaning. Depending on "Object 2008h: " at the external output either "0"-level or "1"-level is output.
1	Fail output temperature: The switching output is set, if the device temperature is outside the permissible working temperature. A small range deviation has no influence on the measured value and should therefore be regarded as a warning.
2	Fail output intensity: The switching output is set, if an intensity value of smaller 8% is present, or the laser beam is interrupted and leads to the failure value output.
3	Fail output hardware-failure: The switching output is set, if an internal hardware error is detected and leads to the failure value output.
4	Fail output every failure: The switching output is set, if one of the errors, listed here, is active.
5	Speed-check: The switching output is set, if the adjusted speed is exceeded. About the default setting the speed-check is switched off. Configurability see chapter 8.6 on page 81.
6	Plausibility measurement-value: The switching output is set, if the plausibility of the measured value cannot be guaranteed. E.g. this is the case at a position jump if a second reflection foil is held into the laser beam.

8.4.3 Object 2007h: External Output Error Value

The object *Ext. Output Error Value* determines which position value should be transmitted in case of an error. The data value is output, if the measuring system can output no more measurement. This is given e.g., if a beam interruption is present.

Index	0x2007
Name	Ext. Output Error Value
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Value	0: The position is set to "0x000000" 1: All bits are set to "1" (0xFFFFFFFF) If a measuring range exceedence is present the position can be set also to "0x000000"! 2: Output of the last valid position
Default	0

8.4.4 Object 2008h: External output level

The object *Ext. Output Level* defines the output level of the external switching output.

Index	0x2008
Name	Ext. Output Level
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Value	Bit 0 = 0: When the event is active, switching output = "0" Bit 0 = 1: When the event is active, switching output = "1"
Default	0

8.4.5 Object 2009h: External input slope

The Object *Ext. Input Slope* defines whether the function of the switching input is activated with a rising or falling slope at the switching input.

The response time of the switching slope of the switching input up to the actual execution is adjusted to 100 ms and is used for the interference suppression of the signal at the switching input.

Index	0x2009
Name	Ext. Input Slope
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Value	Bit 0 = 0: Execution with rising slope Bit 0 = 1: Execution with falling slope
Default	0

8.5 Object 2200h: Laser Velocity

About this object the actual speed value is transmitted. The resolution is defined by "Speed Step" in "Object 6005h: Measuring Step Settings" sub-index 2, see page 88 (Default value: 10 mm/s).

Index	0x2200
Name	Laser Velocity
Data type	INTEGER16
Access	ro
PDO mapping	yes

Laser Velocity	
Byte 0	Byte 1
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8



The update of the laser velocity under the SDO object 0x2200 of the object directory only takes place when the object 0x2200 has been mapped to the process data.

8.6 Object 2201h: Max. Speed

About this object the maximum speed is specified. In case of reaching the corresponding switching output (chapter 8.4.2 page 79) respectively the corresponding status bit (chapter 8.9 page 83) is set. The resolution is defined by "Speed Step" in "Object 6005h: Measuring Step Settings" sub-index 2, see page 88 (Default value: 10 mm/s).

Index	0x2201
Name	Max. Speed
Data type	INTEGER16
Access	rw
Default	0 = switched off

Max. Speed	
Byte 0	Byte 1
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8

8.7 Object 2400h: Diode intensity

About the object *Diode Intensity* the momentary intensity of the laser beam is transmitted in [%].

Index	0x2400
Name	Diode Intensity
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	yes
Value	0 (0x00) to 100 (0x64)

8.8 Object 2500h: Temperature

About the object *Temperature* the momentary temperature of the measuring system is transmitted in [C°].

Index	0x2500
Name	Temperature
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	no
Value	C°

8.9 Object 2F00h: Status

About this object the error messages of the measuring system are transferred bit-wise. Warnings are reset automatically if the error was removed or is no more present.

The error messages Intensity, Temperature and Hardware must be acknowledged by means of bit 2 from "Object 2F01h: Control" or the function "Failure-quit" of "Object 2005h: External input function", see page 78.

Index	0x2F00
Name	Status
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO Mapping	yes
Default	0

Definition: "1" = active.

Default value: 0x00 = no error.

Bit	Function	Description
0	Intensity	The bit is set, if an intensity value of < 8% is present, or the laser beam is interrupted and leads to the failure value output.
1	Temperature	The bit is set, if the device temperature is outside the permissible working temperature. A small range deviation has no influence on the measured value and should therefore be regarded as a warning. The limit value can be changed via TRWinProg.
2	Hardware	The bit is set, if an internal hardware error is detected and leads to the failure value output.
3	Laser diode switched off	The bit is set, if the laser diode was switched off over the bus, or the switching input. Serves only for information purposes.
4	Warning bit Intensity	The bit is set, if the permissible intensity value has been fallen below. The standard limit is 12% and can be changed via TRWinProg.
5	Warning bit Speed-check	The bit is set, if the permissible speed is exceeded. About the default setting the speed-check is switched off. Configurability see chapter 8.6 on page 81.
6	Warning bit Plausibility measuring value	The bit is set, if the plausibility of the measured value cannot be guaranteed. E.g. this is the case at a position jump if a second reflection foil is held into the laser beam.
7	Warning bit Measuring range	The bit is set if a measurement outside the range of 0 to 25 m is carried out.

8.10 Object 2F01h: Control

About the Receive Process Data Object commands can be transferred from the control to the measuring system via a control word. The control byte is coded bit-wise.

Index	0x2F01
Name	Control
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
PDO Mapping	yes
Default	0

WARNING

NOTICE

Danger of physical injury and damage to property due to an actual value jump during execution of the Clear Preset – function!

- The *Clear Preset – function* should only be executed when the measuring system is stationary, or the resulting actual value jump must be permitted by both the program and the application!

Control byte: “1” = active

Bit	Function	Description
0	Switch off laser diode	By setting this bit the laser diode is switched off for the extension of the life time. Writing a “0” switches the laser diode on again. If under "Object 2005h: External input function" = "LD-switch-input" (page 78) is preselected, this function is ineffective.
1	Clear Preset	By setting this bit, the calculated zero-point is deleted (difference of the desired adjustment- or preset-value to the physical laser position). After deletion of the zero-point correction the measuring system outputs his “real” physical position.
2	Clear Error	If in “Object 2003h: Failure Auto quit” the setting is preselected “Not automatic”, by setting this bit an occurring error report is deleted. If the error could not be eliminated, the corresponding bit in “Object 2F00h: Status” (page 83) is set in the next cycle again.
3 - 7	reserved	-

8.11 Preset via process data

By means of the following objects, an adjustment value can be transferred via the process data and set as a new position value.

⚠ WARNING

NOTICE

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset adjustment function is performed!

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!



The following objects serve as mappable parameters for the cyclical transfer of the corresponding values to the process data, see chapter 7.5 "Structure of the mapping parameter" on page 72.

If the setting in TRWinProg is `Preset reset = Yes`, this function is disabled.

With a rising edge (0->1) of bit 0 from "Object 5005h: Adjustment control", the adjustment value in "Object 5004h: Adjustment position" can be written and set as the new actual position value. If an invalid adjustment value is transferred, the adjustment will not be executed. The successful execution of the adjustment is acknowledged with a rising edge (0->1) in bit 0 of "Object 5006h: Adjustment status".

To complete the preset execution, the controller must immediately respond to the rising edge from bit 0 of "Object 5006h: Adjustment status" and reset bit 0 of "Object 5005h: Adjustment control" (1->0). Then Bit 0 in "Object 5006h: Adjustment status" will be reset also (1->0).

The internally calculated offset value is automatically stored permanently and can be deleted by means of a rising edge (0->1) of bit 1 of "Object 2F01h: Control".

8.11.1 Object 5004h: Adjustment position

This object is only used as a container to map a 32 bit adjustment value into the RxPDO process data. The adjustment value must be within the defined measuring range.

Index	0x5004
Description	Adjustment position
Data type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO mapping	yes
Value	current adjustment position, or a value within the range from 0 to programmed measuring length in steps – 1

Adjustment position			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8	2^{23} to 2^{16}	2^{31} to 2^{24}

8.11.2 Object 5005h: Adjustment control

This object is used to set the preset adjustment value via the process data. It is exclusively intended to be mapped into the RxPDO process data.

If the setting in TRWinProg is `Preset reset = Yes`, this function is disabled.

Index	0x5005
Description	Adjustment control
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	yes
Value	Bit 0 = 0: Adjustment is not performed Bit 0 = 1: Adjustment is performed
Default	0

8.11.3 Object 5006h: Adjustment status

This object indicates whether a preset is currently being performed and sends the adjustment status to the controller via the process data. It is exclusively intended to be mapped into the TxPDO process data.

Index	0x5006
Description	Adjustment status
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	yes
Value	Bit 0 = 0: Adjustment is currently not performed Bit 0 = 1: Adjustment is currently performed
Default	0

8.12 Object 6000h: Operating Parameters

The object *Operating Parameters* supports only the function for the code sequence. The code sequence defines whether increasing or decreasing position values are output with increasing distance to the measuring system.

Index	0x6000
Name	Operating Parameters
Data type	UNSIGNED16
Access	rw
Default	0

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Code sequence	Position values increasing	Position values decreasing
1 – 2	reserved		
3	Measuring direction	Is not evaluated! Position values increasing	Is not evaluated! Position values decreasing
4 – 15	reserved		

8.13 Object 6003h: Preset Value

The object *Preset Value* defines the position value to which the measuring system is adjusted, when the "Preset-function" is executed via "Object 2005h: External input function". The external switching input must be hardware-specific available and assigned with the "Preset-function", see page 78. The preset value must be programmed in the range from 0 to measuring length.

Index	0x6003
Description	Preset
Data type	UNSIGNED32
Access	rw
Value	current position, or a value within the range from 0 ... measuring length
Default	0

Preset Value			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8	2^{23} to 2^{16}	2^{31} to 2^{24}

8.14 Object 6004h: Position Value

Via the object *Position Value* the actual position is output. The cyclical output of the actual position is carried out via the Transmit-process data-object "Object 1A00h: 1st Transmit PDO Mapping", also see page 73.

Index	0x6004
Name	Position Value
Data type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO Mapping	yes

Position Value			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8	2^{23} to 2^{16}	2^{31} to 2^{24}

8.15 Object 6005h: Measuring Step Settings

In this object the measuring system resolution is defined in "sub-index 1" and the resolution of the velocity in "sub-index 2".

Index	0x6005
Name	Linear Encoder Measuring Step Settings
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32

Sub-index	0
Name	Number of entries
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO Mapping	no
Value	2

Sub-index	1
Name	Position Step
Data type	UNSIGNED32
Access	rw
Allowed values	10 000 000 = 10 mm 1 000 000 = 1 mm 100 000 = 1/10 mm 10 000 = 1/100 mm 2 540 000 = 1/10 Inch 25 400 000 = 1 Inch 125 000 = 1/8 mm
Default	1 000 000 = 1 mm

Sub-index	2
Name	Speed Step
Data type	UNSIGNED8
Access	rw
Allowed values	100 = 1 mm/s 1000 = 10 mm/s
Default	1000

Values differing from the allowed values are not accepted by the measuring system. The abort code 0x0609 0030 is reported.

8.16 Measuring system diagnostics

8.16.1 Object 6500h: Operating status

The object 6500h “Operating status” contains the operating status and information about the internal programmed parameters.

Index	0x6500
Description	Operating Status
Data type	UNSIGNED16
Access	ro
PDO mapping	no

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Counting direction	increasing	decreasing
1	reserved	-	-
2	Scaling activated	-	activated
3	Measuring direction	Is not evaluated! increasing	Is not evaluated! decreasing
4 - 15	reserved	-	-

8.16.2 Object 6507h: Profile and software version

This object contains in the 1st 16 bits the profile version which is implemented in the measuring system. It is combined to a revision number and an index.

Index	0x6507
Description	Profile and Software Version
Data type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO mapping	no

Example: Profile version: 3.2
 Binary code: 00000011 00000010
 Hexadecimal: 03 02

The 2nd 16 bits contain the index of the software version out of object 100Ah.

Example: Software version index: 1.02
 Binary code: 00000001 00000010
 Hexadecimal: 01 02

The software version without the index is contained in object 100Ah.

Profile version		Software version index	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8	2^7 to 2^0	2^{15} to 2^8

8.16.3 Object 6508h: Operating time

The operating time is stored in the encoder nonvolatile memory as long as the encoder is power supplied.

The value is given in 0.1 hours per digit.

Index	0x6508
Description	Operating Time
Data type	UNSIGNED32
Access	ro
PDO mapping	No

If this function is not active according to the Encoder-Profile the value of this object is 0xFFFF FFFF.

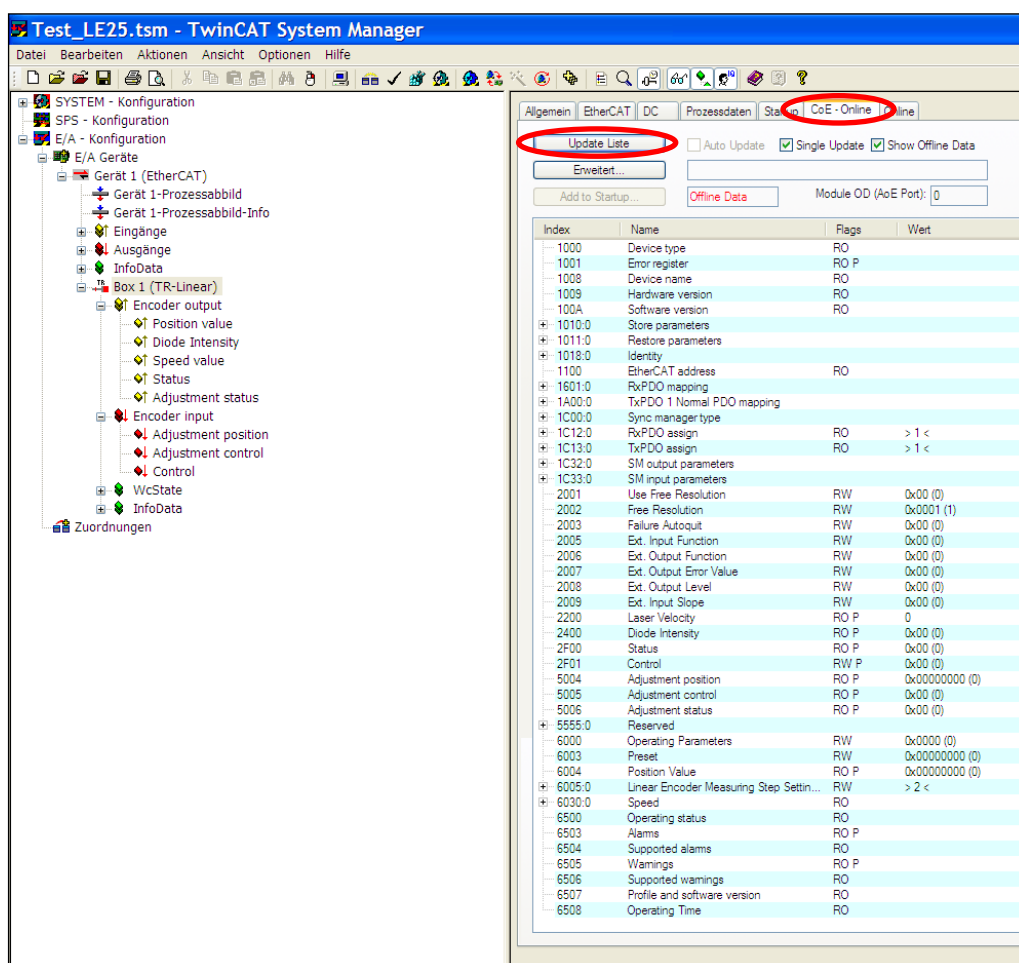
9 Read-out the supported objects of the measuring system

The objects described in this manual correspond to the max. number of objects. Which objects are actually supported by the measuring system, can be read-out by the EtherCAT "SDO Information Service".

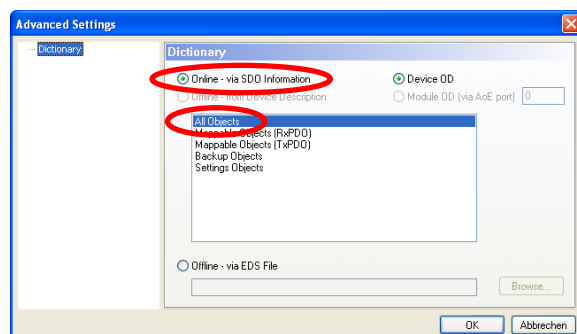
Normally the EtherCAT master provides appropriate mechanisms for the read-out of the supported objects. Knowledge of the protocol structure and internal sequences is therefore not required.

Proceeding on use of the "TwinCAT System Manager" configuration software:

- Establish online connection
- Select program tab **CoE - Online**
- Click the **Advanced** button



- Select radio button **Online...**
- --> **All Objects**



10 Error Causes and Remedies

10.1 Optical displays

Position and allocation of the LEDs have to be taken from the enclosed pin assignment. Indicator states and flash rates see chapter 4.4 "Device Status display" and 5.2 "Bus status display" on page 65.

10.1.1 Run - LED

green	Cause	Remedies
OFF	Voltage supply absent or too low	- Check power supply, wiring - Is the voltage supply in the permissible range?
	Connector incorrectly wired or screwed down	Check wiring and connector position
	Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
ON	Normal mode, measuring system OK	-

10.1.2 Err - LED

red	Cause	Remedies
OFF	No error present	-
ON	At least one measuring system - error occurred (see chapter: 8.9 "Object 2F00h: Status" page 83). - Outside the permissible working temperature: Bit1 in the status = 1 - Hardware failure: Bit2 in the status = 1	- Temperature warning: Suitable measures must be taken so that the measuring system is operated within the permissible working temperature. - Hardware failure: Switch supply voltage off and then on again. If this measure is unsuccessful, the measuring system must be replaced. If the failure occurs repeated, the device must be replaced also.

10.1.3 Link- / Activity - LED

green	Cause	Remedies
OFF	Voltage supply absent or too low	- Check voltage supply, wiring - Is the voltage supply in the permissible range?
	Connector plug not correctly wired or screwed on	Check wiring and connector plug for correct fitting
	No bus connection	Check bus cable
	Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
Flickering	Measuring system ready for operation, connection to master established, data transfer active.	-
ON	Measuring system ready for operation, connection to master established, no data transfer.	-

10.1.4 Net Err - LED

red	Cause	Remedies
OFF	No error, measuring system ready for operation	-
ON	<ul style="list-style-type: none"> - Limit value of the temperature is exceeded - Communication error or critical application error - Measuring system error which is reported via error register 0x1001. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyze error register 0x1001, see chapter "Measuring system errors" on page 93. - Operate measuring system in the permissible temperature range. - Perform hardware reset. - If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
Double Flash	An application watchdog timeout has occurred.	<ul style="list-style-type: none"> - Perform hardware reset. - If the error recurs despite this measure, the measuring system must be replaced.
Single Flash	Slave has changed the EtherCAT state autonomously, due to local error.	<ul style="list-style-type: none"> - Check wiring to the EtherCAT master. - Perform hardware reset at the measuring system. If the error remains existing, execute system startup with another EtherCAT master. - If the error recurs despite these measures, the corresponding component must be replaced.
Blinking	General configuration error.	<ul style="list-style-type: none"> - Check wiring and configuration of the EtherCAT-Master.
Flickering	Bootling error was detected even if INIT state was reached.	<ul style="list-style-type: none"> - Shut-off measuring system voltage then switch on again. If the error recurs despite this measure, the measuring system must be replaced.

10.2 Measuring system errors

Measuring system errors are reported by means of Object 1001h: Error register.

Error	Cause	Remedies
Position error	Failure of scanning elements in the measuring system	Possibly shut-off measuring system voltage then switch on again. If the error recurs despite this measure, the measuring system must be replaced.
EE-PROM error	Memory area in internal EE-PROM defective	

10.3 SDO Abort Codes

Code	Description
0x05 03 00 00	Toggle bit not alternated
0x05 04 00 00	SDO protocol timeout
0x05 04 00 01	Client/Server command invalid or unknown
0x05 04 00 05	Memory too small
0x06 01 00 00	Unsupported object access
0x06 01 00 01	Read access to an object that can only be written
0x06 01 00 02	Write access to an object that can only be read
0x06 02 00 00	Object not present in the object dictionary
0x06 04 00 41	The object cannot be mapped in the PDO
0x06 04 00 42	The quantity and length of the mapped objects exceed the PDO length
0x06 04 00 43	General parameter incompatibility
0x06 04 00 47	General incompatibility in the device
0x06 06 00 00	Access error due to a hardware error
0x06 07 00 10	Wrong data type, length of service parameters incorrect
0x06 07 00 12	Wrong data type, length of service parameters too great
0x06 07 00 13	Wrong data type, length of service parameters too small
0x06 09 00 11	Sub-index does not exist
0x06 09 00 30	Parameter value range exceeded, only during write access
0x06 09 00 31	Written parameter value too large
0x06 09 00 32	Written parameter value too small
0x06 09 00 36	Maximum value is smaller than minimum value
0x08 00 00 00	General error
0x08 00 00 20	Data cannot be transmitted or stored in the application
0x08 00 00 21	Data cannot be transmitted or stored in the application. Reason: local control
0x08 00 00 22	Data cannot be transmitted or stored in the application, reason: current device status
0x08 00 00 23	Dynamic creation error in the object dictionary, or no object dictionary present

Table 3: SDO Abort Codes

10.4 Emergency Error Codes

Error Code (hex)	Description
00xx	Error reset or no error
10xx	General error
50xx	Device hardware
60xx	Device software
61xx	Internal software
62xx	User software
63xx	Data record
80xx	Monitoring
81xx	Communication
82xx	Protocol error
8210	PDO not processed, due to a length error
8210	PDO length exceeded
90xx	External error
A0xx	EtherCAT state machine transition error
A000	PRE-OPERATIONAL --> SAVE-OPERATIONAL transition unsuccessful
A001	SAVE-OPERATIONAL --> OPERATIONAL transition unsuccessful
FFxx	Device-specific

Table 4: Emergency Error Codes

10.5 Other faults

Error causes are displayed via "Object 2F00h: Status" and an error resetting can be performed via "Object 2F01h: Control" or "Object 2005h: External input function".

Error code	Cause	Remedy
Bit 0 Intensity error	The device checks the intensity of the received laser signal continuously, it was detected that the intensity is below minimum intensity.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clean measuring system optics 2. Clean reflecting foil 3. Rule out an interruption of the laser beam <p>If the possibility of soiling or interruption of the laser signal can be ruled out, the device must be replaced.</p>
Bit 1 Device temperature	The measuring system temperature is outside the permissible working temperature. *	This message is a warning. Suitable measures must be taken so that the measuring system is operated within the permissible working temperature.
Bit 2 Hardware error	The device has detected an internal hardware error.	If the error occurs repeated, the device must be replaced.
Bit 3 Laser diode switched off	The bit is set, if the laser diode was switched off over the bus, or the switching input.	Serves only for information purposes.
Bit 4 Intensity warning	The permissible intensity value has fallen below. *	This message is only a warning and means that the measuring system optics, or the reflecting foil is to be cleaned. However, the device operates error-free furthermore.
Bit 5 Speed-check warning	The permissible speed level was exceeded.	This message is a warning and means that possibly corresponding measures must be taken, so that no system components will be damaged.
Bit 6 Plausibility warning	The plausibility of the measured value couldn't be guaranteed any more.	<p>This message is a warning and means that possibly corresponding measures must be taken, so that no system components will be damaged.</p> <p>This bit is set also if the device is switched on the first time in the cold condition. After approx. 1 minute of operating time, if the internally required minimum temperature were reached, the bit is reset automatically. Only after this time the regular operating should be taken up.</p>
Bit 7 Measuring range warning	The measuring range of 0 - 25 m was exceeded or undercut.	This message is a warning and indicates that appropriate action may be taken to prevent any equipment from being damaged.

Table 5: Status bits

* Limit value can be changed via TRWinProg, see chapter 4.5 on page 64.