

# Drehgeber

## Baureihe:

- 582

- 802

- 1102

- CIB2X

Keine Gültigkeit für 582\_-1\_ \_ \_ \_

siehe [TR-ECE-BA-DGB-0112](#)

- \_ 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](mailto:info@tr-electronic.de)

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

---

### Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenanwendungen 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.

---

### Dokumentationinformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	04/14/2026
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR-ECE-BA-DGB-0160v06
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0160v06.docx
Verfasser:	MÜJ

---

### 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

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

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Änderungs-Index .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Referenzen .....	7
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe .....	8
<b>2 Zusätzliche Sicherheitshinweise .....</b>	<b>10</b>
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	10
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung.....	10
2.3 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären.....	11
<b>3 Optionale Schnittstellenvarianten .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....</b>	<b>13</b>
4.1 Grundsätzliche Regeln .....	13
4.2 POWERLINK Übertragungstechnik, Kabelspezifikation.....	14
4.3 Anschluss – Hinweise.....	14
4.4 EPL Node-ID.....	14
<b>5 Inbetriebnahme.....</b>	<b>15</b>
5.1 POWERLINK .....	15
5.2 Gerätebeschreibungsdatei.....	15
5.3 Bus-Statusanzeige.....	15
5.3.1 Anzeigezustände und Blinkfrequenz.....	16
5.3.2 Geräte Status LED .....	16
5.3.3 POWERLINK Status/Error LED .....	16
5.3.4 Link/Data Activity LED´s.....	16
5.4 IP-Adressierung .....	17
<b>6 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte, DS-301 .....</b>	<b>18</b>
6.1 Prozessdaten (Mapping).....	19
<b>7 Hersteller- und Profil-spezifische Objekte (CiA DS-406) .....</b>	<b>20</b>
7.1 Objekt 2000h: Mode-Umschaltung TR / CiA DS-406 .....	22
7.2 Herstellerspezifische Objekte (TR - Mode).....	22
7.2.1 Objekt 2001h: TR-Betriebsparameter, Zählrichtung .....	22
7.2.2 Skalierungsparameter .....	23
7.2.2.1 Objekt 2002h: TR-Gesamtmesslänge in Schritten .....	23
7.2.2.2 Objekt 2003h/2004h: TR-Anzahl Umdrehungen, Zähler/Nenner .....	24
7.2.3 Objekt 2005h: TR-Geschwindigkeit, Einheit .....	26
7.2.4 Objekt 2006h: TR-Zusatzparameter (Parameter abspeichern) .....	27

7.2.5 Objekt 2007h: TR-Geschwindigkeit, Integrationszeit.....	28
7.2.6 Objekt 2008h: TR-Geschwindigkeit, Faktor .....	28
7.2.7 Objekt 2200h: TR-Diagnose .....	29
7.2.8 OPTION: Zweitschnittstelle .....	30
7.2.8.1 SSI-Schnittstelle .....	30
7.2.8.1.1 Objekt 2500h: Schnittstelle verfügbar? .....	30
7.2.8.1.2 Objekt 2501h: Ausgabe-Daten .....	30
7.2.8.1.3 Objekt 2502h: Ausgabecode .....	30
7.2.8.1.4 Objekt 2503h: Anzahl Datenbits .....	31
7.2.8.1.5 Objekt 2504h: Monozeit .....	31
7.2.8.1.6 Objekt 2505h: Sonderbits .....	31
7.2.8.2 Externe Preset-Eingänge.....	32
7.2.8.2.1 Objekt 2510h: Preset-Eingänge verfügbar? .....	32
7.2.8.2.2 Objekt 2511h: Presetwert 1 .....	32
7.2.8.2.3 Objekt 2512h: Presetwert 2 .....	32
7.2.8.3 Inkremental-Schnittstelle .....	33
7.2.8.3.1 Objekt 2520h: Schnittstelle verfügbar? .....	33
7.2.8.3.2 Objekt 2521h: Anzahl Impulse .....	33
7.2.8.3.3 Objekt 2522h: Phasenlage .....	33
7.2.8.3.4 Objekt 2523h: Zustand K0.....	34
7.2.8.3.5 Objekt 2524h: Ausgangspegel .....	34
7.2.8.3.6 Objekt 2525h: Länge K0.....	35
7.2.8.3.7 K0 über die Objekte 0x5004, 0x5005 setzen .....	35
7.2.9 Justage-Funktion (Objekte 0x5004, 0x5005, 0x5006) .....	36
7.3 Profilspezifische Objekte (CiA DS-406 - Mode).....	37
7.3.1 Objekt 6000h: Betriebsparameter, Zählrichtung und Skalierungsfunktion .....	37
7.3.2 Skalierungsparameter .....	37
7.3.2.1 Objekt 6001h: Mess-Schritte pro Umdrehung .....	38
7.3.2.2 Objekt 6002h: Gesamt Messlänge in Schritten .....	38
7.3.3 Objekt 6003h: Presetwert .....	40
7.3.4 Objekt 6004h: Positionswert .....	40
7.3.5 Objekt 6030h: Geschwindigkeitswert.....	41
7.4 Mess-System Diagnose.....	41
7.4.1 Objekt 6500h: Betriebsstatus.....	41
7.4.2 Objekt 6501h: Single-Turn Auflösung.....	42
7.4.3 Objekt 6502h: Anzahl der Umdrehungen .....	42
7.4.4 Objekt 6503h: Alarmer .....	43
7.4.5 Objekt 6504h: Unterstützte Alarmer .....	44
7.4.6 Objekt 6505h: Warnungen .....	45
7.4.7 Objekt 6506h: Unterstützte Warnungen .....	46
7.4.8 Objekt 6507h: Profil- und Softwareversion .....	47
7.4.9 Objekt 6508h: Betriebsdauer .....	47
7.4.10 Objekt 650Bh: Serien-Nummer.....	47
<b>8 Fehlerursachen und Abhilfen.....</b>	<b>48</b>
8.1 Optische Anzeigen.....	48
8.2 SDO Abort Codes .....	49
8.3 Error Register, Objekt 0x1001 .....	50
8.4 Sonstige Störungen .....	50

## Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	13.03.2020	00
Optionale Zweitschnittstellen hinzugefügt	15.04.2020	01
Kapitel „Sonstige Störungen“ keine paarig verdrillten Adern für Versorgung	28.01.2022	02
Objekt 6000h um Skalierungsfunktion erweitert	28.02.2022	03
Hinweis: Keine Gültigkeit für 582_-1_ _ _ _	23.05.2022	04
Compact Interface Box CIB2X ergänzt	28.10.2025	05
- Kap.5.1 POWERLINK: Text angepasst - Auflösung der EPSG im April 2023: Verantwortung jetzt bei der Firma B&R	14.04.2026	06

# 1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- 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.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

## 1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **POWERLINK V2.0** Schnittstelle:

- 582
- 802
- 1102
- CIB2X (Compact Interface Box)




Dieses Benutzerhandbuch hat keine Gültigkeit für Mess-Systeme mit Materialnummer **582\_-1\_ \_ \_ \_**

---

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-ECE-BA-DGB-0175](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0175)
- Produktdatenblätter
  - Baureihe 582: [www.tr-electronic.de/s/S022566](http://www.tr-electronic.de/s/S022566)
  - Baureihe 802: [www.tr-electronic.de/s/S022567](http://www.tr-electronic.de/s/S022567)
  - Baureihe 1102: [www.tr-electronic.de/s/S022568](http://www.tr-electronic.de/s/S022568)
- optional: CIB2X-Benutzerhandbuch [www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0179](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0179)
- optional: -Benutzerhandbuch

## 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 62408	Real-time Ethernet Powerlink (EPL); International Electrotechnical Commission
5.	IEC 61158-300	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 300: Data Link Layer service definition
6.	IEC 61158-400	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 400: Data Link Layer protocol specification
7.	IEC 61158-500	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 500: Application Layer service definition
8.	IEC 61158-600	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 600: Application Layer protocol specification
9.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications
10.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
11.	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
12.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
13.	RFC768	Definiert das User Datagram Protocol (UDP)
14.	RFC791	Definiert das Internet Protocol (IP)
15.	RFC1213	Definiert u.a. die IP Group und Interface Group

### 1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CW	Drehrichtung im Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Anflanschung
CCW	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Anflanschung
CIB2X	Kompakt-Schnittstellen-Box ( <b>C</b> ompact <b>I</b> nterface <b>B</b> ox), Mess-Systeme der 2.Generation mit abgesetzter Schnittstelleneinheit.
EG	<b>E</b> uropäische <b>G</b> emeinschaft
EMV	<b>E</b> lektro- <b>M</b> agnetische- <b>V</b> erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung ( <b>E</b> lectro <b>S</b> tatic <b>D</b> ischarge)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
ISO	<b>I</b> nternational <b>S</b> tandard <b>O</b> rganisation
PAS	<b>P</b> ublicly <b>A</b> vailable <b>S</b> pecification
VDE	Verein <b>D</b> eutscher <b>E</b> lektrotechniker

#### Bus-spezifisch

ASnd	Asynchronous Send (EPL Frame Typ)
Broadcast	Mehrpunktverbindung, die Nachricht wird an alle Teilnehmer im Netzwerk gesendet.
CAN	<b>C</b> ontroller <b>A</b> rea <b>N</b> etwork. Datenstrecken-Schicht-Protokoll für serielle Kommunikation, beschrieben in der ISO 11898.
CiA	<b>CAN in Automation</b> . Internationale Anwender- und Herstellervereinigung e.V.: gemeinnützige Vereinigung für das Controller Area Network (CAN).
CSMA/CD	<b>C</b> arrier <b>S</b> ense <b>M</b> ultiple <b>A</b> ccess with <b>C</b> ollision <b>D</b> etection
DNS	<b>D</b> omain <b>N</b> ame <b>S</b> ystem, Namensauflösung in eine IP-Adresse
EDS	<b>E</b> lectronic- <b>D</b> ata- <b>S</b> heet (elektronisches Datenblatt)
EPL	<b>E</b> thernet <b>P</b> ower <b>L</b> ink
Hub	Ein Hub verbindet unterschiedliche Netzwerksegmente miteinander, z.B. in einem Ethernet-Netzwerk.
IAONA	<b>I</b> ndustrial <b>A</b> utomation <b>O</b> pen <b>N</b> etworking <b>A</b> lliance
MN	<b>M</b> anaging <b>N</b> ode: Knoten im EPL Netzwerk, mit der Fähigkeit das „Slot Communication Network Management“ zu steuern (Master).

...

CN	<b>C</b> ontrolled <b>N</b> ode: Knoten im EPL Netzwerk, ohne die Fähigkeit das „Slot Communication Network Management“ zu steuern (Slave).
Multicast	Mehrpunktverbindung, die Nachricht wird an eine bestimmte Gruppe von Teilnehmern gesendet.
NMT	Network Management. Eines der Serviceelemente in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Model. Führt die Initialisierung, Konfiguration und Fehlerbehandlung im Busverkehr aus.
PDO	<b>P</b> rocess <b>D</b> ata <b>O</b> bject. Objekt für den Datenaustausch zwischen mehreren Geräten.
PReq	PollRequest (EPL Frame Typ)
PRes	PollResponse (EPL Frame Typ)
RFC	<b>R</b> equests <b>F</b> or <b>C</b> omments
RTE	<b>R</b> eal- <b>T</b> ime <b>E</b> thernet
SCNM	<b>S</b> lot <b>C</b> ommunication <b>N</b> etwork <b>M</b> anagement: Wird durch den Managing Node (Master) gesteuert.
SDO	<b>S</b> ervice <b>D</b> ata <b>O</b> bject. Punkt-zu-Punkt Kommunikation mit Zugriff auf die Objekt-Datenliste eines Gerätes.
Slot	Zeitscheibe
SoA	Start of Asynchronous (EPL Frame Typ)
SoC	Start of Cyclic (EPL Frame Typ)
UDP	<b>U</b> ser <b>D</b> atagram <b>P</b> rotocol
Unicast	Punkt-zu-Punkt-Verbindung, die Nachricht wird nur an einen Teilnehmer gesendet.
XDD	XML Gerätebeschreibungsdatei (Device Description File)
XML	<b>E</b> xtensible <b>M</b> arkup <b>L</b> anguage

## 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.

---

**ACHTUNG**

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 POWERLINK V2.0 erfolgt gemäß IEC 61158 ff 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.

## 2.3 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären


Für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären wird das Standard Mess-System je nach Anforderung in ein entsprechendes Explosionsschutzgehäuse eingebaut.

Die Produkte sind auf dem Typenschild mit einer zusätzlichen -Kennzeichnung gekennzeichnet.

Die „Bestimmungsgemäße Verwendung“, sowie alle Informationen für den gefahrlosen Einsatz des ATEX-konformen Mess-Systems in explosionsfähigen Atmosphären sind im -Benutzerhandbuch enthalten, welches der Lieferung beigelegt wird.

Das in das Explosionsschutzgehäuse eingebaute Standard Mess-System kann somit in explosionsfähigen Atmosphären eingesetzt werden.

Durch den Einbau in das Explosionsschutzgehäuse bzw. durch die Explosionsschutzanforderungen, ergeben sich Veränderungen an den ursprünglichen Eigenschaften des Mess-Systems.

Anhand der Vorgaben im -Benutzerhandbuch ist zu überprüfen, ob die dort definierten Eigenschaften den applikationsspezifischen Anforderungen genügen.

Der gefahrlose Einsatz erfordert zusätzliche Maßnahmen bzw. Anforderungen. Diese sind vor der Erstinbetriebnahme zu erfassen und müssen entsprechend umgesetzt werden.

### 3 Optionale Schnittstellenvarianten

Bei Schnittstellenvarianten variieren der Funktionsumfang und die Anschlusstechnik. Es dürfen nur die gerätespezifischen Datenblätter, Steckerbelegungen und technischen Zeichnungen verwendet werden.

Es gelten nur die Funktionen, Parameter und Optionen aus diesem Benutzerhandbuch, die auch vom Mess-System unterstützt werden. Die optionalen Funktionalitäten sind an entsprechender Stelle als „optional“ gekennzeichnet.

Welche Optionen durch das Mess-System unterstützt werden, kann durch folgende Punkte abgeleitet werden:

- Ausführung der Steckerbelegung
- Entsprechende Angaben auf dem Typenschild
- Auslesen des Funktionsumfangs über die Objekte
  - 0x2005, SSI-Schnittstelle
  - 0x2510, externe Preset-Eingänge
  - 0x2520, Inkremental-Schnittstelle
- Firmware-Nr.
- Vereinbarung zwischen TR Electronic und dem Kunden

## 4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

### 4.1 Grundsätzliche Regeln

- Die eingesetzten Stromversorgungen müssen in UL-Applikationen NEC Klasse 2 konform sein.
- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien/Zugfestigkeit!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Ausgleichsströme infolge von Potenzialunterschieden über den Schirm zum Mess-System müssen vermieden werden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzerde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potenzialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten- und Energiekabel zu beachten.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen. Wenn immer möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: keine doppelten IP-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.

---

*Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die*

- *ISO/IEC 11801, EN 50173 (europäischer Standard)*
- *ISO/IEC 8802-3*
- *DS 301, Communication Profile Specification, Kapitel „Physical Layer“*
- *IAONA Richtlinie „Industrial Ethernet - Planning and Installation Guide“ Kapitel „Cable“ und „System Installation“ [www.iaona-eu.com](http://www.iaona-eu.com)*
- *und die darin referenzierten Normen und Richtlinien zu beachten!*

*Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!*

---



### 4.2 POWERLINK Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Für die Übertragung nach dem 100Base-TX Fast Ethernet Standard sind Patch-Kabel der Kategorie S/UTP Cat5e zu benutzen (Gesamtschirmung mit 2 x 2 paarweise verdrehten ungeschirmten Kupferdraht-Leitungen). Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 Mbit/s. Da das Mess-System die „Auto-Crossover-Funktion“ unterstützt, können sowohl gekreuzte als auch ungekreuzte Kabel verwendet werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Für die Übertragung ist Halbduplex Betrieb zu benutzen, die automatische Erkennung ist abzuschalten. Für den Aufbau des EPL-Netzwerks wird der Einsatz von Hubs der Klasse 2 empfohlen.

Die Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen.

### 4.3 Anschluss – Hinweise

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

---

*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](http://www.tr-electronic.de/service/downloads/steckerbelegungen.html)“ heruntergeladen werden. Die Steckerbelegungsnummer ist auf dem Typenschild des Mess-Systems vermerkt.*

---

### 4.4 EPL Node-ID

Jeder EPL Knoten, MN/CN/Router, wird über eine 8 Bit EPL Node-ID auf dem EPL-Layer adressiert. Innerhalb eines EPL Segmentes darf diese ID nur einmal vergeben werden und hat daher nur für das lokale EPL Segment eine Bedeutung.

Die Node-ID wird über zwei HEX-Drehschalter (siehe Steckerbelegung) eingestellt, welche nur im Einschaltmoment gelesen werden. Nachträgliche Einstellungen während des Betriebs werden daher nicht erkannt.

Für das Mess-System dürfen die Node-IDs 1...239 vergeben werden.

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 POWERLINK

Das POWERLINK-Funktionsprinzip, sowie die gesamte Kommunikationsabwicklung, werden in der *DS 301 Communication Profile Specification* beschrieben.

Diese und weitere Informationen zum POWERLINK erhalten Sie auf Anfrage unter nachstehender Adresse:

---

#### **POWERLINK-OFFICE**

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: (+43)7748/6586-0

E-Mail: [powerlink.office.br@abb.com](mailto:powerlink.office.br@abb.com)

Internet: [www.br-automation.com/de-de/technologie/powerlink/](http://www.br-automation.com/de-de/technologie/powerlink/)

---

### 5.2 Gerätebeschreibungsdatei

Die XML-basierte XDD-Datei enthält alle Informationen über die Mess-System-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Mess-Systems. Die XML-Datei wird durch das POWERLINK-Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Mess-System ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können.

#### **Download:**

- [www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0068](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0068)

### 5.3 Bus-Statusanzeige

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

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Optische Anzeigen“, Seite 48.

### 5.3.1 Anzeigezustände und Blinkfrequenz

LED-Status	Anzeigezustände und Blinkfrequenz
ON	permanent AN
OFF	permanent AUS
Flickering	50ms 50ms
Blinking	200ms 200ms
Single flash	200ms 1000ms
Double flash	200ms 200ms 200ms 1000ms
Triple flash	200ms 200ms 200ms 200ms 200ms 1000ms

Tabelle 1: LED Anzeigezustände

### 5.3.2 Geräte Status LED

Dev Stat	Beschreibung
OFF	- Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten - Hardwarefehler, Mess-System defekt
ON, grün	Mess-System betriebsbereit (kein Fehler)
ON, rot	Mess-System-Fehler aufgetreten

### 5.3.3 POWERLINK Status/Error LED

S/E	
grün	
OFF	NMT_GS_OFF, NMT_GS_INITIALISATION, NMT_CS_NOT_ACTIVE
Flickering	NMT_CS_BASIC_ETHERNET
Single flash	NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_1
Double flash	NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_2
Triple flash	NMT_CS_READY_TO_OPERATE
ON	NMT_CS_OPERATIONAL
Blinking	NMT_CS_STOPPED
ON, rot	POWERLINK Fehler

### 5.3.4 Link/Data Activity LED's

L/A (PORT 1 / 2)	Beschreibung
OFF	keine Ethernet Verbindung
ON, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
Blinking, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

## 5.4 IP-Adressierung

Jeder IP-fähiger EPL Knoten besitzt eine Ipv4 Adresse, eine Subnetzmaske und Default-Gateway. Diese Attribute werden als die IP-Parameter bezeichnet:

### Ipv4 Adresse

Für ein EPL-Netzwerk wird die private Klasse C Netz-ID **192.168.100.0** benutzt. Ein Klasse C Netzwerk unterstützt die IP-Adressen 1...254 und entspricht der Anzahl gültiger EPL Node-IDs. Die Host-ID der privaten Klasse C Netz-ID ist identisch mit der eingestellten EPL Node-ID. Demzufolge enthält das letzte Byte der IP-Adresse (Host-ID) den Wert der EPL Node-ID:

IP-Adresse	
192.168.100.	eingestellte EPL Node-ID
Netz-ID	Host-ID

Tabelle 2: Aufbau der Ipv4 Adresse

### Subnetzmaske

Die Subnetzmaske eines EPL-Knotens lautet 255.255.255.0. Dies ist die Subnetzmaske eines Klasse C Netzes.

### Default Gateway

Ein Default Gateway ist ein Knoten (Router/Gateway) im EPL-Netzwerk und ermöglicht den Zugriff auf ein anderes Netzwerk, außerhalb des EPL-Netzwerks.

Für die Default Gateway Voreinstellung kann die IP-Adresse 192.168.100.254 benutzt werden. Dieser Wert kann an gültige IP-Adressen angepasst werden. Ist im EPL-Netzwerk ein Router/Gateway vorhanden, ist die dort benutzte IP-Adresse zu verwenden.

Die folgende Tabelle fasst die Standard IP-Parameter noch mal zusammen:

IP-Parameter	IP-Adresse
IP-Adresse	192.168.100.<EPL Node-ID>
Subnetzmaske	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.100.254, kann angepasst werden

Tabelle 3: IP-Parameter eines EPL-Knotens

## 6 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte, DS-301

Folgende Tabelle zeigt eine Gesamtübersicht der Indizes im Kommunikationsprofilbereich.



- *Abhängig vom Gerät, werden nicht immer alle Indizes unterstützt!*
- *Die detaillierte Beschreibung der kommunikationsspezifischen Standard-Objekte ist der POWERLINK-Spezifikation „DS 301“ zu entnehmen.*

Index	Name
0x1000	NMT_DeviceType_U32
0x1001	ERR_ErrorRegister_U8
0x1006	NMT_CycleLen_U32
0x1008	NMT_ManufactDevName_VS
0x1009	NMT_ManufactHwVers_VS
0x100A	NMT_ManufactSwVers_VS
0x1018	NMT_IdentityObject_REC
0x1020	CFM_VerifyConfiguration_REC
0x1030	NMT_InterfaceGroup_0h_REC
0x1050	NMT_RelativeLatencyDiff_AU32
0x1300	SDO_SequLayerTimeout_U32
0x1400	PDO_RxCommParam_00h_REC
0x1401	PDO_RxCommParam_01h_REC
0x1600	PDO_RxMappParam_00h_AU64
0x1601	PDO_RxMappParam_01h_AU64
0x1800	PDO_TxCommParam_0h_REC
0x1A00	PDO_TxMappParam_0h_AU64
0x1C0B	DLL_CNLossSoC_REC
0x1C0D	DLL_CNLossPReq_REC
0x1C0F	DLL_CNCRCErrror_REC
0x1C14	DLL_LossOfFrameTolerance_U32
0x1E40	NWL_IpAddrTable_0h_REC
0x1E4A	NWL_IpGroup_REC
0x1F81	NMT_NodeAssignment_AU32
0x1F82	NMT_FeatureFlags_U32
0x1F83	NMT_EPLVersion_U8
0x1F8C	NMT_CurrNMTState_U8
0x1F8D	NMT_PResPayloadLimitList_AU16
0x1F93	NMT_EPLNodeID_REC
0x1F98	NMT_CycleTiming_REC
0x1F99	NMT_CNBasicEthernetTimeout_U32
0x1F9A	NMT_HostName_VSTR
0x1F9B	NMT_MultiplCycleAssign_AU8
0x1F9E	NMT_ResetCmd_U8

**Tabelle 4: Kommunikationsspezifische Standard-Objekte**

## 6.1 Prozessdaten (Mapping)

Über das Transmit-PDO 0x1A00 können die für das Mapping vorgesehenen Objekte als Sende-Prozess-Daten übertragen werden:

- Index 0x1001, ERR\_ErrorRegister\_U8 , siehe Seite 50
- Index 0x5006, TR\_AdjustmentStatus , siehe Seite 36
- Index 0x6004, CiA406\_PositionValue , siehe Seite 40
- Index 0x6030, CiA406\_SpeedValue , siehe Seite 41
- Index 0x6503, CiA406\_Alarms , siehe Seite 43
- Index 0x6505, CiA406\_Warnings , siehe Seite 45

Über die Receive-PDO's 0x1600 und 0x1601 können die für das Mapping vorgesehenen Objekte als Empfangs-Prozess-Daten übertragen werden:

- Index 0x5004, TR\_AdjustmentPosition , siehe Seite 36
- Index 0x5005, TR\_AdjustmentControl , siehe Seite 36

Index	0x1A00, 0x1600, 0x1601
Name	PDO_TxMappParam_00h_AU64, PDO_RxMappParam_0xh_AU64
Datentyp	UNSIGNED64

<b>Sub-Index</b>	<b>000</b>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte im PDO
Zugriff	rw, unterstützt dynamisches Mapping
PDO Mapping	nein
Standardwert	0x19
Wertebereich	0...0xFF

### Ändern des Mappings:

- Um mappbare Objekte hinzuzufügen oder zu entfernen muss zuerst die „Anzahl gemappter Objekte“ in Sub-Index 000 auf „0“ gesetzt werden, um das Mapping zu deaktivieren.
- Die gewünschten Objekte in die Sub-Indizes (0x01...0xFF) schreiben oder entfernen.
- Das geänderte Mapping aktivieren indem Sub-Index 000 auf die eigentliche Anzahl der gemappten Objekte gesetzt wird.

TPDO / RPDO - Mapping Parameter:

Index	0x1A00, 0x1600, 0x1601			
Name	PDO_TxMappParam_00h_AU64, PDO_RxMappParam_0xh_AU64			
Sub-Index	Name	Standardwert in HEX	Datentyp	Zugriff
0x00	Anzahl der Einträge	0x19	UNSIGNED8	rw
0x01...0xFF	ObjectMapping	0x0000000000000000	UNSIGNED64	rw

Format des PDO-Mappingeintrags im Feld „Standardwert“:

	UNSIGNED64				
	MSB				LSB
Bits	63...48	47...32	31...24	23...16	15...0
Name	Länge in Bits	Offset in Bits	reserved	Sub-Index	Index
Typ	UNSIGNED16	UNSIGNED16	-	UNSIGNED8	UNSIGNED16

## 7 Hersteller- und Profil-spezifische Objekte (CiA DS-406)



- *Opt = Optional verfügbar, wenn entsprechende Hardware vorhanden*

Index (h)	Objekt	Beschreibung	Datenlänge	Attr.	Opt	Seite
<b>Herstellerspezifische Objekte</b>						
2000	VAR	TR, Mode-Umschaltung TR/CiA DS-406	UNSIGNED16	rw	-	22
2001	VAR	TR-Betriebsparameter, Zählrichtung	UNSIGNED16	rw	-	22
2002	VAR	TR-Gesamtmesslänge in Schritten	UNSIGNED32	rw	-	23
2003	VAR	TR-Anzahl Umdrehungen, Zähler	UNSIGNED32	rw	-	24
2004	VAR	TR-Anzahl Umdrehungen, Nenner	UNSIGNED16	rw	-	24
2005	VAR	TR-Geschwindigkeit, Einheit	UNSIGNED8	rw	-	26
2006	VAR	TR-Zusatzparameter, Kommando	UNSIGNED32	rw	-	27
2007	VAR	TR-Geschwindigkeit, Integrationszeit	UNSIGNED16	rw	-	28
2008	VAR	TR-Geschwindigkeit, Faktor	UNSIGNED16	rw	-	28
2200	ARRAY	TR-Diagnose	OCTET_STRING	ro	-	29
2500	VAR	TR-SSI, Schnittstelle verfügbar?	UNSIGNED8	ro	Opt	30
2501	VAR	TR-SSI, Ausgabe-Daten	UNSIGNED8	rw	Opt	30
2502	VAR	TR-SSI, Ausgabecode	UNSIGNED8	rw	Opt	30
2503	VAR	TR-SSI, Anzahl Datenbits	UNSIGNED8	rw	Opt	31
2504	VAR	TR-SSI, Monozeit	UNSIGNED16	rw	Opt	31
2505	VAR	TR-SSI, Ausgabe von Sonderbits	UNSIGNED8	rw	Opt	31
2510	VAR	TR-Preset, Hardware verfügbar?	UNSIGNED8	ro	Opt	32
2511	VAR	TR-Preset, Presetwert 1	UNSIGNED64	rw	Opt	32
2512	VAR	TR-Preset, Presetwert 2	UNSIGNED64	rw	Opt	32
2520	VAR	TR-Inkremental, Schnittst. verfügbar?	UNSIGNED8	ro	Opt	33
2521	VAR	TR-Inkremental, Anzahl Impulse	UNSIGNED32	rw	Opt	33
2522	VAR	TR-Inkremental, Phasenlage	UNSIGNED8	rw	Opt	33
2523	VAR	TR-Inkremental, Zustand von K0	UNSIGNED8	rw	Opt	34
2524	VAR	TR-Inkremental, Ausgangspegel	UNSIGNED8	rw	Opt	34
2525	VAR	TR-Inkremental, Länge von K0	UNSIGNED8	rw	Opt	35
5004	VAR	TR-Justage, Position	UNSIGNED32	rw	-	36
5005	VAR	TR-Justage, Steuerung	UNSIGNED8	rw	-	36
5006	VAR	TR-Justage, Status	UNSIGNED8	ro	-	36

Fortsetzung, siehe Folgeseite

Fortsetzung

Index (h)	Objekt	Beschreibung	Datenlänge	Attr.	Opt	Seite
<b>Profilspezifische Objekte</b>						
6000	VAR	CiA406, Zählrichtung	UNSIGNED16	rw	-	37
6001	VAR	CiA406, Mess-Schritte pro Umdrehung	UNSIGNED32	rw	-	38
6002	VAR	CiA406, Gesamtmesslänge in Schritten	UNSIGNED32	rw	-	38
6003	VAR	CiA406, Presetwert	UNSIGNED32	rw	-	40
6004	VAR	CiA406, Positionswert	UNSIGNED32	ro	-	40
6030	Record	CiA406, Geschwindigkeitswert	INTEGER16	ro	-	41
<b>Mess-System Diagnose</b>						
6500	VAR	CiA406, Betriebszustand	UNSIGNED16	ro	-	41
6501	VAR	CiA406, Single-Turn Auflösung	UNSIGNED32	ro	-	42
6502	VAR	CiA406, Anzahl der Umdrehungen	UNSIGNED32	ro	-	42
6503	VAR	CiA406, Alarme	UNSIGNED16	ro	-	43
6504	VAR	CiA406, Unterstützte Alarme	UNSIGNED16	ro	-	44
6505	VAR	CiA406, Warnungen	UNSIGNED16	ro	-	45
6506	VAR	CiA406, Unterstützte Warnungen	UNSIGNED16	ro	-	46
6507	VAR	CiA406, Profil- und Softwareversion	UNSIGNED32	ro	-	47
6508	VAR	CiA406, Betriebsdauer	UNSIGNED32	ro	-	47
650B	VAR	CiA406, Serien-Nummer	UNSIGNED32	ro	-	47

**Tabelle 5: Encoder-Profilbereich**

## 7.1 Objekt 2000h: Mode-Umschaltung TR / CiA DS-406

Über die Mode-Umschaltung kann gewählt werden, welche Skalierungsparameter genutzt werden sollen. Standardmäßig werden die Parameter nach dem Encoderprofil CiA DS-406 genutzt. Für besondere Anwendungen kann auf TR-Parameter umgeschaltet werden, um erweiterte Getriebefunktionen zuzulassen.

<b>Index</b>	<b>0x2000</b>
<b>Name</b>	TR-Parameter used
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Untergrenze</b>	0x0000 = CiA DS-406 - Mode
<b>Obergrenze</b>	0x0001 = TR - Mode
<b>Default</b>	0x0000



*Es können jeweils nur die Parameter im aktiven Mode geändert werden.  
Nicht aufgeführte Objekte gelten für beide Modes.*

CiA DS-406 - Mode	TR - Mode
0x6000, Zählrichtung 0x6001, Mess-Schritte pro Umdrehung 0x6002, Gesamtmesslänge in Schritten	0x2001, Zählrichtung 0x2002, Gesamtmesslänge in Schritten 0x2003, Anzahl Umdrehungen - Zähler 0x2004, Anzahl Umdrehungen - Nenner

## 7.2 Herstellerspezifische Objekte (TR - Mode)

### 7.2.1 Objekt 2001h: TR-Betriebsparameter, Zählrichtung

Das Objekt mit Index 2001h definiert, ob steigende oder fallende Positionswerte ausgegeben werden, wenn die Mess-System-Welle im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn gedreht wird (Blickrichtung auf die Anflanschung).

<b>Index</b>	<b>0x2001</b>
<b>Name</b>	TR_OperatingParameters
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Untergrenze</b>	0x0000 = steigend
<b>Obergrenze</b>	0x0001 = fallend
<b>Default</b>	0x0000

## 7.2.2 Skalierungsparameter

**Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!**

**⚠️ WARNUNG**

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz oder >4096, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

**ACHTUNG**

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner** eine 2er-Potenz aus der Menge  $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$  (1, 2, 4...4096) ist.  
oder
- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.

### 7.2.2.1 Objekt 2002h: TR-Gesamtmesslänge in Schritten

Legt die **Gesamtschrittzahl** des Mess-Systems fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

<b>Index</b>	<b>0x2002</b>
<b>Name</b>	TR_TotalMeasuringRange
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Untergrenze</b>	16 Schritte
<b>Obergrenze</b>	2147483647 = (0x7FFF FFFF)
<b>Default</b>	<b>16777216</b>

Gesamtmesslänge in Schritten			
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 $2^{24}$

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Messlänge in Schritten ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert "0" bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

$$\text{Gesamtmesslänge in Schritten} = \text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl Umdrehungen}$$

Zur Berechnung können die Parameter **Schritte/Umdr.** und **Anzahl Umdrehungen** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

### 7.2.2.2 Objekt 2003h/2004h: TR-Anzahl Umdrehungen, Zähler/Nenner

Diese beiden Parameter zusammen, legen die **Anzahl der Umdrehungen** fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Da Kommazahlen nicht immer endlich (wie z.B. 3,4) sein müssen, sondern mit unendlichen Nachkommastellen (z.B. 3,43535355358774...) behaftet sein können, wird die Umdrehungszahl als Bruch eingegeben.

Index	0x2003 (Zähler)	0x2004 (Nenner)
Name	TR_NumberOfRevolutions_Numerator	TR_NumberOfRevolutions_Denominator
Datentyp	UNSIGNED32	UNSIGNED16
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw	rw
PDO Mapping	nein	nein
Untergrenze	1	1
Obergrenze	256000	16384
Default	<b>4096</b>	<b>1</b>

#### Formel für Getrieberechnung:

$\text{Gesamtmesslänge in Schritten} = \text{Schritte pro Umdrehung} \cdot \frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}}$	
---	--

Sollten bei der Eingabe der Parametrierdaten die zulässigen Bereiche von Zähler und Nenner nicht eingehalten werden können, muss versucht werden diese entsprechend zu kürzen. Ist dies nicht möglich, kann die entsprechende Kommanzahl möglicherweise nur annähernd dargestellt werden. Die sich ergebende kleine Ungenauigkeit wird bei echten Rundachsenanwendungen (Endlos-Anwendungen in eine Richtung fahrend) mit der Zeit aufaddiert.

Zur Abhilfe kann z.B. nach jedem Umlauf eine Justage durchgeführt werden, oder man passt die Mechanik bzw. Übersetzung entsprechend an.

Der Parameter "**Anzahl Schritte pro Umdrehung**" darf ebenfalls eine Kommazahl sein, jedoch nicht die "**Messlänge in Schritten**". Das Ergebnis aus obiger Formel muss auf bzw. abgerundet werden. Der dabei entstehende Fehler verteilt sich auf die programmierte gesamte Umdrehungszahl und ist somit vernachlässigbar.

#### Vorgehensweise bei Linearachsen (Vor- und Zurück-Verfahrbewegungen):

Der Parameter "**Umdrehungen Nenner**" kann bei Linearachsen fest auf "1" programmiert werden. Der Parameter "**Umdrehungen Zähler**" wird etwas größer als die benötigte Umdrehungszahl programmiert. Somit ist sichergestellt, dass das Mess-System bei einer geringfügigen Überschreitung des Fahrweges keinen Istwertsprung (Nullübergang) erzeugt. Der Einfachheit halber kann auch der volle Umdrehungsbereich des Mess-Systems programmiert werden.

**Das folgende Beispiel soll die Vorgehensweise näher erläutern:**

**Gegeben:**

- Mess-System mit 4096 Schritte/Umdr. und max. 4096 Umdrehungen
- Auflösung 1/100 mm
  
- Sicherstellen, dass das Mess-System in seiner vollen Auflösung und Messlänge (4096x4096) programmiert ist:  
 Messlänge in Schritten = 16777216,  
 Umdrehungen Zähler = 4096  
 Umdrehungen Nenner = 1  
 Zu erfassende Mechanik auf Linksanschlag bringen
- Mess-System mittels Justage auf „0“ setzen
- Zu erfassende Mechanik in Endlage bringen
- Den mechanisch zurückgelegten Weg in mm vermessen
- Istposition des Mess-Systems an der angeschlossenen Steuerung ablesen

**Annahme:**

- zurückgelegter Weg = 2000 mm
- Mess-System-Istposition nach 2000 mm = 607682 Schritte

**Daraus folgt:**

Anzahl zurückgelegter Umdrehungen = 607682 Schritte / 4096 Schritte/Umdr.  
 = **148,3598633 Umdrehungen**

Anzahl mm / Umdrehung = 2000 mm / 148,3598633 Umdr. = **13,48073499 mm / Umdr.**

Bei 1/100 mm Auflösung entspricht dies einer **Schrittzahl / Umdrehung** von **1348,073499**

**erforderliche Programmierungen:**

Anzahl Umdrehungen Zähler = **4096**  
 Anzahl Umdrehungen Nenner = **1**

Messlänge in Schritten = Anzahl Schritte pro Umdrehung \*  $\frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}}$   
 = 1348,073499 Schritte / Umdr. \*  $\frac{4096 \text{ Umdrehungen Zähler}}{1 \text{ Umdrehung Nenner}}$   
 = **5521709 Schritte** (abgerundet)

### 7.2.3 Objekt 2005h: TR-Geschwindigkeit, Einheit

Dieses Objekt gibt die Einheit (Format) an, mit der die Geschwindigkeit berechnet und über Objekt 0x6030 ausgegeben wird, siehe Seite 41.

Index	0x2005
<b>Name</b>	TR_SpeedUnit
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Default</b>	1

Wert	Einstellbare Einheiten	Geschwindigkeitsausgabe
0	(Umdrehungen/Sekunde) * Faktor	Ausgabe in [Umdr./Sekunde], multipliziert mit dem unter Parameter <i>TR-Geschwindigkeit, Faktor</i> eingestellten Faktor, siehe Seite 28
1	(Umdrehungen/Minute) * Faktor	Ausgabe in [Umdr./Minute], multipliziert mit dem unter Parameter <i>TR-Geschwindigkeit, Faktor</i> eingestellten Faktor, siehe Seite 28
2	(Umdrehungen/Stunde) * Faktor	Ausgabe in [Umdr./Stunde], multipliziert mit dem unter Parameter <i>TR-Geschwindigkeit, Faktor</i> eingestellten Faktor, siehe Seite 28
3	(Schritte/Integrationszeit) * Faktor	Ausgabe in [Schritte/ms], multipliziert mit dem unter Parameter <i>TR-Geschwindigkeit, Faktor</i> eingestellten Faktor, siehe Seite 28 Auflösung: skalierte Schritte/Umdr.

## 7.2.4 Objekt 2006h: TR-Zusatzparameter (Parameter abspeichern)

Dieses Objekt unterstützt das Abspeichern von Parametern in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM). Geänderte Parameter werden erst nach dem Ausführen eines Speicherbefehls über dieses Objekt übernommen.

Index	0x2006
Name	TR_AdditionalParameterCommand
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein

Bei Lesezugriff liefert das Gerät Informationen über seine Speichermöglichkeit. Bit 0 = 1, das Gerät speichert Parameter nur auf Kommando.

Indem eine der folgenden Signaturen auf dieses Objekt geschrieben wird, kann die Übernahme und Speicherung der Parameter auf zwei Arten ausgeführt werden:

- „**save**“ (0x65766173):  
Mit Schreiben der Signatur „save“ werden alle Objekte sofort übernommen und gespeichert.

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

- „**swop**“ (0x706F7773):  
Mit Schreiben der Signatur „swop“ (save when op) werden alle Objekte jedes Mal beim Übergang von Pre-Operational zu Operational-Mode übernommen und gespeichert.

MSB		LSB	
p	o	w	s
70h	6Fh	77h	73h

Beim Empfang einer richtigen Signatur wird der jeweilige Speicherbefehl ausgeführt.



*Das Speichern der Parameter in den nichtflüchtigen Speicher dauert ca. 3s. In dieser Zeit ist das Mess-System auf dem Bus nicht ansprechbar.*

### 7.2.5 Objekt 2007h: TR-Geschwindigkeit, Integrationszeit

Dieses Objekt gibt für den Parameter *TR-Geschwindigkeit*, *Einheit* die Integrationszeit in [ms] an, siehe Seite 26.

Der Parameter dient zur Berechnung der Geschwindigkeit, welche über das Objekt 0x6030 ausgegeben wird. Die Geschwindigkeit wird hierbei in [(Schritte/Integrationszeit) \* Faktor] angegeben. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik.

Index	0x2007
Name	TR_SpeedIntegrationTime
Datentyp	UNSIGNED16
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	1
Obergrenze	1000
Default	32

#### Beispiel

Gegeben:

- Programmierte Auflösung = 8192 Schritte pro Umdrehung
- Drehzahl = 4800 Umdrehungen pro Minute
- Integrationszeit  $t_i$  = 50 ms = 0,05 s
- Faktor = 1

Gesucht:

- Ausgabewert in (Schritte/Integrationszeit) \* Faktor

$$\text{Anzahl Schritte / s} = \frac{8192 \text{ Schritte} * 4800 \text{ Umdr.}}{\text{Umdr.} * 60 \text{ s}} = \frac{655360 \text{ Schritte}}{1 \text{ s}}$$

$$\text{Anzahl Schritte / } t_i = \frac{655360 \text{ Schritte}}{1 \text{ s}} * 0,05 \text{ s} = 32768 \text{ Schritte}$$

$$\text{(Schritte/Integrationszeit) * Faktor} = \underline{\underline{32768 \text{ Schritte} / 50 \text{ ms}}}$$

### 7.2.6 Objekt 2008h: TR-Geschwindigkeit, Faktor

Gibt für den Parameter *TR-Geschwindigkeit*, *Einheit* den Faktorwert an, siehe Seite 26.

Index	0x2008
Name	TR_SpeedFactor
Datentyp	UNSIGNED16
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	1
Obergrenze	1000
Default	1

## 7.2.7 Objekt 2200h: TR-Diagnose

Dieses Objekt dient ausschließlich zu Servicezwecken.

<b>Index</b>	<b>0x2200</b>
<b>Name</b>	TR_Diagnostics
<b>Datentyp</b>	OCTET_STRING
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein

## 7.2.8 OPTION: Zweitschnittstelle

### 7.2.8.1 SSI-Schnittstelle

#### 7.2.8.1.1 Objekt 2500h: Schnittstelle verfügbar?

Dieses Objekt zeigt an, ob die optionale SSI-Schnittstelle verfügbar ist.

<b>Index</b>	<b>0x2500</b>
<b>Name</b>	TR_SSI_Available
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = nicht verfügbar 0x01 = verfügbar

#### 7.2.8.1.2 Objekt 2501h: Ausgabe-Daten

Legt die Art der Daten fest, die auf der SSI-Schnittstelle ausgegeben werden.

<b>Index</b>	<b>0x2501</b>
<b>Name</b>	TR_SSI_Data
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x01 = 32-Bit Positionsdaten, ohne Vorzeichen 0x02 = 16-Bit Geschwindigkeitsdaten, mit Vorzeichen 0x03 = 32-Bit Positionsdaten und 16-Bit Geschwindigkeitsdaten

#### 7.2.8.1.3 Objekt 2502h: Ausgabecode

Legt den Ausgabecode für die SSI-Schnittstelle fest.

<b>Index</b>	<b>0x2502</b>
<b>Name</b>	TR_SSI_Code
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = Gray 0x01 = Binär 0x02 = Gray gekappt

#### 7.2.8.1.4 Objekt 2503h: Anzahl Datenbits

Legt die Anzahl der Datenbits fest, die auf der SSI-Schnittstelle ausgegeben werden.

Index	0x2503
Name	TR_SSI_NumberOfDataBits
Datentyp	UNSIGNED8
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	1 Bit (0x01)
Obergrenze	63 Bits (0x3F)

#### 7.2.8.1.5 Objekt 2504h: Monozeit

Dieses Objekt legt die Monozeit der SSI-Schnittstelle fest.

Index	0x2504
Name	TR_SSI_MonoTime
Datentyp	UNSIGNED16
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	4 $\mu$ s (0x0004)
Obergrenze	999 $\mu$ s (0x03E7)

#### 7.2.8.1.6 Objekt 2505h: Sonderbits

Wird im Moment noch nicht unterstützt!

Index	0x2505
Name	TR_SSI_SpecialBit
Datentyp	UNSIGNED8
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	-

### 7.2.8.2 Externe Preset-Eingänge

**! WARNUNG**

**ACHTUNG**

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

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

#### 7.2.8.2.1 Objekt 2510h: Preset-Eingänge verfügbar?

Dieses Objekt zeigt an, ob die optionalen externen Preset-Eingänge 1 und 2 verfügbar sind.

<b>Index</b>	<b>0x2510</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Available
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = nicht verfügbar 0x01 = verfügbar

#### 7.2.8.2.2 Objekt 2511h: Presetwert 1

Dieses Objekt enthält den Presetwert 1, welcher beim Beschalten des externen Preseteingangs 1 als neuer Positionswert gesetzt wird.

<b>Index</b>	<b>0x2511</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Value1
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED64
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Untergrenze</b>	0
<b>Obergrenze</b>	programmierte Messlänge in Schritten – 1
<b>Default</b>	0

#### 7.2.8.2.3 Objekt 2512h: Presetwert 2

Dieses Objekt enthält den Presetwert 2, welcher beim Beschalten des externen Preseteingangs 2 als neuer Positionswert gesetzt wird.

<b>Index</b>	<b>0x2511</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Value2
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED64
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Untergrenze</b>	0
<b>Obergrenze</b>	programmierte Messlänge in Schritten – 1
<b>Default</b>	0

### 7.2.8.3 Inkremental-Schnittstelle

#### 7.2.8.3.1 Objekt 2520h: Schnittstelle verfügbar?

Dieses Objekt zeigt an, ob die optionale Inkremental-Schnittstelle verfügbar ist.

<b>Index</b>	<b>0x2520</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Available
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = nicht verfügbar, 0x01 = verfügbar

#### 7.2.8.3.2 Objekt 2521h: Anzahl Impulse

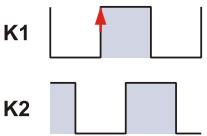
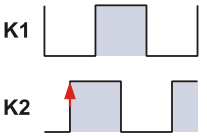
Das Objekt legt die Anzahl der Impulse fest, die pro Umdrehung über die inkrementelle Schnittstelle ausgegeben werden können. Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Impulszahl ist von der Mess-System-Ausführung abhängig, siehe Typenschild.

<b>Index</b>	<b>0x2521</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Pulses
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	4...36000

#### 7.2.8.3.3 Objekt 2522h: Phasenlage

Das Objekt legt die Phasenlage für die Inkrementalsignale fest.

<b>Index</b>	<b>0x2522</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Phase
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein

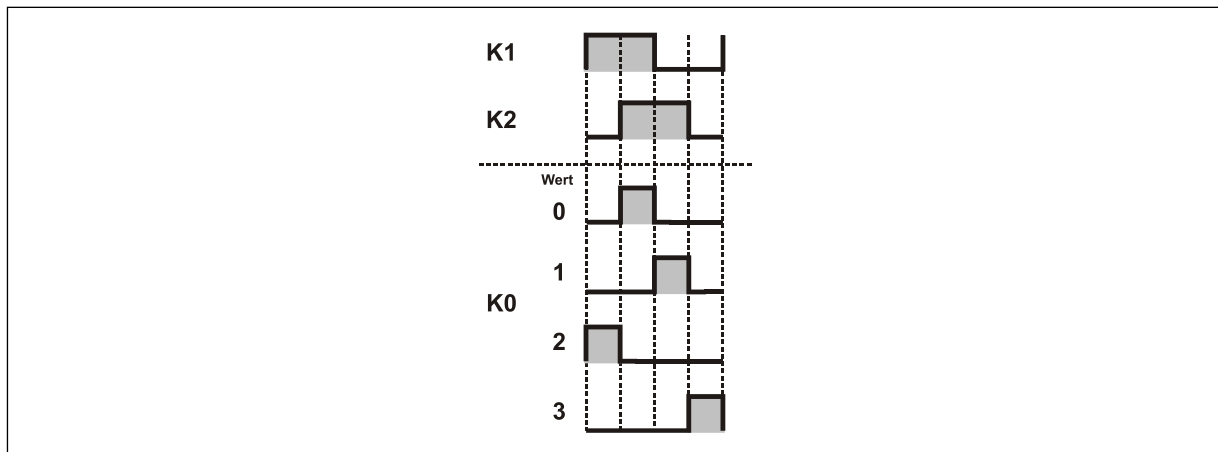
Wert	Beschreibung	Bedingungen	Default
0	K1 zu K2 90° voreilend 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehrichtung der Mess-System – Welle im Uhrzeigersinn, Blickrichtung auf Anflanschung</li> <li>- unabhängig von der Zählrichtungseinstellung</li> </ul>	X
1	K1 zu K2 90° nacheilend 		

### 7.2.8.3.4 Objekt 2523h: Zustand K0

Das Objekt legt den Schalt-Zeitpunkt der Inkremental-Spur K0 (Null-Impuls) fest.

<b>Index</b>	<b>0x2523</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_K0Condition
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = K0 wenn K1 high und K2 high 0x01 = K0 wenn K1 low und K2 high 0x02 = K0 wenn K1 high und K2 low 0x03 = K0 wenn K1 low und K2 low
<b>Default</b>	<b>0</b>

Beispiel (K0-Länge =  $\frac{1}{4}$  Periode):



### 7.2.8.3.5 Objekt 2524h: Ausgangspegel

Das Objekt legt den Ausgangspegel der Inkremental-Signale fest.

<b>Index</b>	<b>0x2524</b>	
<b>Name</b>	TR_INCR_Level	
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8	
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006	
<b>Zugriff</b>	rw	
<b>PDO Mapping</b>	nein	
<b>Wert</b>	0x00	Ausgangstreiber: RS422-Ausgangsstufe Pegel = 5 VDC
	0x01	Ausgangstreiber: Gegentakt-Ausgangsstufe Pegel = Versorgungsspannung Die Versorgungsspannung muss > 8 VDC betragen.
<b>Default</b>	<b>0</b>	

### 7.2.8.3.6 Objekt 2525h: Länge K0

Das Objekt legt die Länge der Inkremental-Spur K0 (Null-Impuls) fest.

<b>Index</b>	<b>0x2525</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_K0Length
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	über Objekt 0x2006
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	0x00 = K0 = ¼ Periode 0x01 = K0 = ½ Periode 0x02 = K0 = ¾ Periode 0x03 = K0 = 1 Periode 0x04 = K0 = 2 Perioden 0x05 = K0 = 4 Perioden
<b>Default</b>	<b>0</b>

### 7.2.8.3.7 K0 über die Objekte 0x5004, 0x5005 setzen

**⚠️ WARNUNG**

**Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Set-K0-Funktion!**

**ACHTUNG**

- Die Set-K0-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Über das Ausgangsdaten-Objekt 0x5004 kann die Inkremental-Spur K0 (Null-Impuls) auf die gewünschte Position gesetzt werden.

Mit steigender Flanke 0->1 des Bits 2<sup>7</sup> (0x80) im Steuerbyte 0x5005 wird die Inkremental-Spur K0 (Null-Impuls) gesetzt. Der Wert 0 in Objekt 0x5004 setzt K0 auf die aktuelle Position. Ein von 0 abweichender Wert in Objekt 0x5004 setzt K0 auf die aktuelle Position + übergebenen Impulse.

Index	0x5004	0x5005
<b>Name</b>	TR_AdjustmentPosition (Justagewert in Impulse)	TR_AdjustmentControl (Steuerbyte)
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32	UNSIGNED8
<b>Zugriff</b>	rw	rw
<b>PDO Mapping</b>	ja	ja
<b>Untergrenze</b>	0	0
<b>Obergrenze</b>	programmierte Impulse pro Umdrehung	0x80
<b>Default</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

7.2.9 Justage-Funktion (Objekte 0x5004, 0x5005, 0x5006)

**⚠️ WARNUNG**

**ACHTUNG**

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

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

Über die Justage-Funktion kann über das Ausgangsdaten-Objekt 0x5004 ein 32-Bit Justagewert übergeben und als neuer Positionswert in Objekt 0x6004 gesetzt werden. Der Justagewert muss sich innerhalb der programmierten Messlänge –1 befinden. Wird ein ungültiger Justagewert übergeben, wird die Justage nicht angenommen und der Fehlercode 0x80 im Statusbyte 0x5006 gemeldet. Mit Steuerbyte 0x5005 = 0x00 wird der Fehlercode im Statusbyte 0x5006 wieder gelöscht.

Mit steigender Flanke 0->1 des Bits 2<sup>0</sup> (0x01) im Steuerbyte 0x5005 wird der Justagewert aus Objekt 0x5004 als neuer Positionswert in Objekt 0x6004 gesetzt. Die Ausführung der Justage wird im Statusbyte 0x5006 mit Setzen des Bits 2<sup>0</sup> (0x01) quittiert. Mit Rücknahme des Bits 2<sup>0</sup> (0x00) im Steuerbyte 0x5005 wird auch automatisch das Bit 2<sup>0</sup> (0x00) im Statusbyte 0x5006 wieder zurückgesetzt.

Index	0x5004	0x5005	0x5006
<b>Name</b>	TR_AdjustmentPosition (Justagewert)	TR_AdjustmentControl (Steuerbyte)	TR_AdjustmentStatus (Statusbyte)
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32	UNSIGNED8	UNSIGNED8
<b>Zugriff</b>	rw	rw	ro
<b>PDO Mapping</b>	ja	ja	ja
<b>Untergrenze</b>	0	0	0
<b>Obergrenze</b>	programmierte Gesamtmesslänge in Schritten – 1	1	1
<b>Default</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 7.3 Profilspezifische Objekte (CiA DS-406 - Mode)

### 7.3.1 Objekt 6000h: Betriebsparameter, Zählrichtung und Skalierungsfunktion

Das Objekt mit Index 6000h steuert die Zählrichtungs- und Skalierungsfunktion. Über Bit 2<sup>0</sup> kann die aktuell vorherrschende Zählrichtung des Positionswerts invertiert werden. Bit 2<sup>2</sup> legt fest, ob die Skalierungsobjekte 6001h und 6002h auf die Defaultskalierung<sup>1)</sup> gesetzt oder die aktuell aktivierte Skalierung für die Messwertausgabe beibehalten wird.



*Die Defaultskalierung kann von der auf dem Typenschild angegebenen Defaultskalierung abweichen!*

Index	0x6000
Name	CiA406_OperatingParameters
Datentyp	UNSIGNED16
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Wert	0x0000 = Zählrichtung nicht invertiert; Defaultskalierung <sup>1)</sup> 0x0001 = Zählrichtung invertiert; Defaultskalierung <sup>1)</sup> 0x0004 = Zählrichtung nicht invertiert; aktivierte Skalierung <sup>2)</sup> 0x0005 = Zählrichtung invertiert; aktivierte Skalierung <sup>2)</sup>
Default	0x0004

1) Defaultskalierung: Objekt 6001h = 4096 und Objekt 6002h = 16777216

2) aktivierte Skalierung: aktuell in Objekt 6001h und 6002h aktive Skalierung wird beibehalten

### 7.3.2 Skalierungsparameter

**Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!**

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz oder >4096, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

**⚠️ WARNUNG**

**ACHTUNG**

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System die **Anzahl der Umdrehungen** eine 2er-Potenz aus der Menge 2<sup>0</sup>, 2<sup>1</sup>, 2<sup>2</sup>...2<sup>12</sup> (1, 2, 4...4096) ist.  
oder
- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.

### 7.3.2.1 Objekt 6001h: Mess-Schritte pro Umdrehung

Der Parameter "Mess-Schritte pro Umdrehung" legt die Anzahl der Schritte pro Umdrehung fest.

Index	0x6001
Name	CiA406_MeasuringUnitsPerRevolution
Datentyp	UNSIGNED32
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	1 Schritt / Umdrehung
Obergrenze	gerätespezifisch (Max.-Wert siehe Typenschild)
Default	<b>4096</b>

Mess-Schritte pro Umdrehung			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2 <sup>7</sup> bis 2 <sup>0</sup>	2 <sup>15</sup> bis 2 <sup>8</sup>	2 <sup>23</sup> bis 2 <sup>16</sup>	2 <sup>31</sup> bis 2 <sup>24</sup>

### 7.3.2.2 Objekt 6002h: Gesamt Messlänge in Schritten

Legt die **Gesamtschrittzahl** des Mess-Systems fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Index	0x6002
Name	CiA406_TotalMeasuringRange
Datentyp	UNSIGNED32
Aktivierung/Speicherung	über Objekt 0x2006
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Untergrenze	16 Schritte
Obergrenze	4294967295 = (0xFFFF FFFF)
Default	<b>16777216</b>

Gesamt Messlänge in Schritten			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2 <sup>7</sup> bis 2 <sup>0</sup>	2 <sup>15</sup> bis 2 <sup>8</sup>	2 <sup>23</sup> bis 2 <sup>16</sup>	2 <sup>31</sup> bis 2 <sup>24</sup>

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Gesamtmesslänge in Schritten ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert "0" bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

$\text{Gesamtmesslänge in Schritten} = \text{Mess-Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl Umdrehungen}$
--

Zur Berechnung können die Parameter **Schritte/Umdr.** und **Anzahl Umdrehungen** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

Der Parameter „Anzahl der Umdrehungen“, der sich aus den Eingaben „Gesamtlänge in Schritten“ und „Mess-Schritte pro Umdrehung“ ergibt, hat folgende Einschränkung:

Die „Anzahl Umdrehungen“ darf eine Kommazahl sein, die sich mit einem Bruch in folgendem Bereich darstellen lässt:

$$\frac{1 \dots 256000}{1 \dots 16384} = \text{Anzahl Umdrehungen}$$

### **Beispiel 1:**

#### **Annahme:**

- Messlänge in Schritten = 16777216
- Schritte pro Umdrehung = 2048

#### **Daraus folgt:**

$$\frac{16777216 \text{ Schritte}}{2048 \text{ Schritte/Umdr.}} = 8192 \text{ Umdr.} = \frac{8192}{1} \text{ Umdr.} \Rightarrow \text{möglich}$$

### **Beispiel 2:**

#### **Annahme:**

- Messlänge in Schritten = 10000000
- Schritte pro Umdrehung = 3600

#### **Daraus folgt:**

$$\frac{10000000 \text{ Schritte}}{3600 \text{ Schritte/Umdr.}} = 2777,\bar{7} \text{ Umdr.} = \frac{25000}{9} \text{ Umdr.} \Rightarrow \text{möglich}$$

Kann die resultierende Anzahl Umdrehungen nicht in diesem Bereich dargestellt werden, so wird die „Messlänge in Schritten“ auf den nächst kleineren Wert korrigiert.



Die neu errechnete Messlänge in Schritten kann durch Rücklesen des Objektes 6002h ausgelesen werden und ist immer kleiner als die vorgegebene Messlänge. Es kann daher vorkommen, dass die tatsächlich benötigte Gesamtschrittzahl unterschritten wird und das Mess-System vor Erreichen des maximalen mechanischen Verfahrensweges einen Nullübergang generiert.

### 7.3.3 Objekt 6003h: Presetwert

**⚠️ 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 Presetfunktion wird verwendet, um den Mess-System-Wert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Bereiches von 0 bis Messlänge in Schritten –1 zu setzen. Mit dem Schreiben auf dieses Objekt wird der Ausgabe-Positionswert auf den Parameter "Presetwert" gesetzt ohne dass dieser zusätzlich bestätigt werden muss.

<b>Index</b>	<b>0x6003</b>
<b>Name</b>	CiA406_PresetValue
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Aktivierung/Speicherung</b>	mit Schreibzugriff
<b>Zugriff</b>	rw
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Wert</b>	Lesen: aktuelle Ist-Position Schreiben: Wert innerhalb des Bereiches von 0 bis programmierte Messlänge in Schritten – 1

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 $2^{24}$

### 7.3.4 Objekt 6004h: Positionswert

Das Objekt 6004h "Positionswert" definiert den Ausgabe-Positionswert.

<b>Index</b>	<b>0x6004</b>
<b>Name</b>	CiA406_PositionValue
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	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 $2^{24}$

### 7.3.5 Objekt 6030h: Geschwindigkeitswert

Über das Objekt 0x6030 wird die aktuelle **skalierte** Geschwindigkeit des Mess-Systems als vorzeichenbehafteter 16-Bit Zweierkomplement-Wert ausgegeben. In der Standardeinstellung wird die Geschwindigkeit in (Umdrehungen/Minute) \* Faktor berechnet, siehe „Objekt 2005h: TR-Geschwindigkeit, Einheit“ auf Seite 26.

- Zählrichtungseinstellung = steigend
  - Ausgabe positiv, bei Drehung im Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf Anflanschung)
- Zählrichtungseinstellung = fallend
  - Ausgabe negativ, bei Drehung im Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf Anflanschung)

Wird der Wertebereich der Geschwindigkeit (-32768...+32767) über- oder unterschritten, werden die Grenzwerte (0x7FFF bzw. 0x8000) ausgegeben.

Index	0x6030				
Name	CiA406_SpeedValue				
Sub-Index	Name	Default	PDO Mapping	Datentyp	Zugriff
0x00	Anzahl der Einträge	0x01	nein	UNSIGNED8	ro
0x01	Speed_Value1	0	ja	INTEGER16	ro

## 7.4 Mess-System Diagnose

### 7.4.1 Objekt 6500h: Betriebsstatus

Dieses Objekt enthält den Betriebsstatus des Mess-Systems und beinhaltet Informationen über die intern programmierten Parameter.

<b>Index</b>	<b>0x6500</b>
<b>Name</b>	CiA406_OperatingStatus
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Zählrichtung	steigend	fallend
1	reserviert		
2	Skalierungsparameter werden verwendet	-	ja
3 - 15	reserviert		

### 7.4.2 Objekt 6501h: Single-Turn Auflösung

Das Objekt 6501h enthält die maximale Anzahl der Mess-Schritte pro Umdrehung welche durch das Mess-System ausgegeben werden können.

<b>Index</b>	<b>0x6501</b>
<b>Name</b>	CiA406_SingleTurnRes
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Obergrenze</b>	gerätespezifisch (Max.-Wert siehe Typenschild)

Single-Turn Auflösung			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
2 <sup>7</sup> bis 2 <sup>0</sup>	2 <sup>15</sup> bis 2 <sup>8</sup>	2 <sup>23</sup> bis 2 <sup>16</sup>	2 <sup>31</sup> bis 2 <sup>24</sup>

### 7.4.3 Objekt 6502h: Anzahl der Umdrehungen

Dieses Objekt beinhaltet die Anzahl der Umdrehungen, welche das Mess-System ausgeben kann.

Für ein Multi-Turn Mess-System ergibt sich aus der Anzahl der Umdrehungen und der Single-Turn Auflösung die Gesamtmesslänge, welche sich nach der unten stehenden Formel berechnen lässt. Die max. Anzahl der Umdrehungen ist 256.000 (18 Bit).

<i>Gesamtmesslänge in Schritten = Anzahl der Umdrehungen * Max. Single-Turn Auflösung</i>
---

<b>Index</b>	<b>0x6502</b>
<b>Name</b>	CiA406_NumberDistRevolutions
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein
<b>Obergrenze</b>	gerätespezifisch

## 7.4.4 Objekt 6503h: Alarme

Das Objekt 6503h liefert zusätzlich zur „Emergency-Meldung“ weitere Alarm-Meldungen. Ein Alarm wird gesetzt, wenn eine Störung im Mess-System zum falschen Positionswert führen könnte. Falls ein Alarm auftritt, wird das zugehörige Bit solange auf logisch „High“ gesetzt, bis der Alarm gelöscht und das Mess-System bereit ist, einen richtigen Positionswert auszugeben.

<b>Index</b>	<b>0x6503</b>
<b>Name</b>	CiA406_Alarms
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	ja

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Positionsfehler	Nein	Ja
1	Reserviert für weitere Verwendung		
2	Reserviert für weitere Verwendung		
3	Reserviert für weitere Verwendung		
4	Reserviert für weitere Verwendung		
5	Reserviert für weitere Verwendung		
6	Reserviert für weitere Verwendung		
7	Reserviert für weitere Verwendung		
8	Reserviert für weitere Verwendung		
9	Reserviert für weitere Verwendung		
10	Reserviert für weitere Verwendung		
11	Reserviert für weitere Verwendung		
12	EE-PROM-Fehler	OK	Fehler
13	herstellerspezifische Funktionen		
14	herstellerspezifische Funktionen		
15	herstellerspezifische Funktionen		

### Positionsfehler

Das Bit wird gesetzt, wenn das Mess-System eine Störung des Systems erkennt.

### EE-PROM-Fehler

Das Mess-System hat eine falsche Checksumme im EE-PROM-Bereich erkannt, oder ein Schreibvorgang in das EE-PROM konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.

### 7.4.5 Objekt 6504h: Unterstützte Alarme

Das Objekt 6504h beinhaltet Informationen über die Alarme, die durch das Mess-System unterstützt werden.

<b>Index</b>	<b>0x6504</b>
<b>Name</b>	CiA406_SupportedAlarms
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Positionsfehler	Nein	Ja
1	Reserviert für weitere Verwendung		
2	Reserviert für weitere Verwendung		
3	Reserviert für weitere Verwendung		
4	Reserviert für weitere Verwendung		
5	Reserviert für weitere Verwendung		
6	Reserviert für weitere Verwendung		
7	Reserviert für weitere Verwendung		
8	Reserviert für weitere Verwendung		
9	Reserviert für weitere Verwendung		
10	Reserviert für weitere Verwendung		
11	Reserviert für weitere Verwendung		
12	EE-PROM-Fehler	Nein	Ja
13	herstellerspezifische Funktionen		
14	herstellerspezifische Funktionen		
15	herstellerspezifische Funktionen		

## 7.4.6 Objekt 6505h: Warnungen

Das Objekt 6505h beinhaltet Informationen über die Warnungen und zeigen an, dass bestimmte Betriebsparameter überschritten wurden. Im Gegensatz zu den Alarmen beinhalten die Warnungen keine Anzeige für fehlerhafte Positionswerte.

Index	0x6505
<b>Name</b>	CiA406_Warnings
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	ja

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Maximal mechanische Drehzahl überschritten	Nein	Ja
1	Reserviert für weitere Verwendung		
2	Reserviert für weitere Verwendung		
3	Reserviert für weitere Verwendung		
4	Reserviert für weitere Verwendung		
5	Reserviert für weitere Verwendung		
6	Reserviert für weitere Verwendung		
7	Reserviert für weitere Verwendung		
8	Reserviert für weitere Verwendung		
9	Reserviert für weitere Verwendung		
10	Reserviert für weitere Verwendung		
11	Reserviert für weitere Verwendung		
12	Arbeitstemperatur überschritten	Nein	Ja
13	herstellerspezifische Funktionen		
14	herstellerspezifische Funktionen		
15	herstellerspezifische Funktionen		



*Alle Warnungen werden automatisch gelöscht, sobald sich die Betriebsparameter wieder im Normalbereich befinden.*

### 7.4.7 Objekt 6506h: Unterstützte Warnungen

Das Objekt 6506h beinhaltet Informationen über die Warnungen, die durch das Mess-System unterstützt werden.

<b>Index</b>	<b>0x6506</b>
<b>Name</b>	CiA406_SupportedWarnings
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	ro
<b>PDO Mapping</b>	nein

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Geschwindigkeitswarnung	Nein	Ja
1	Reserviert für weitere Verwendung		
2	Reserviert für weitere Verwendung		
3	Reserviert für weitere Verwendung		
4	Reserviert für weitere Verwendung		
5	Reserviert für weitere Verwendung		
6	Reserviert für weitere Verwendung		
7	Reserviert für weitere Verwendung		
8	Reserviert für weitere Verwendung		
9	Reserviert für weitere Verwendung		
10	Reserviert für weitere Verwendung		
11	Reserviert für weitere Verwendung		
12	Temperaturwarnung	Nein	Ja
13	herstellerspezifische Funktionen		
14	herstellerspezifische Funktionen		
15	herstellerspezifische Funktionen		

### 7.4.8 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	CiA406_ProfileAndSoftwareVersion
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein

z.B.:      Profilversion:            2.00  
             Binärcode:            00000010    00000000  
             Hexadezimal:        02            00

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 $2^8$

### 7.4.9 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	CiA406_OperatingTime
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein

### 7.4.10 Objekt 650Bh: Serien-Nummer

Dieses Objekt enthält die aktuelle Serien-Nr. des Gerätes und entspricht dem Identity-Objekt 1018h, Subindex 4.

## 8 Fehlerursachen und Abhilfen

### 8.1 Optische Anzeigen

Die Zuordnung der LEDs kann aus dem Kapitel „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 15 entnommen werden.

#### Geräte Status LED

LED	Ursache	Abhilfe
AUS	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
AN (rot)	- Allgemeiner Mess-System –Fehler aufgetreten - Ausfall von Abtastelementen (Bit $2^0 = 1$ , Positionsfehler) - Speicherbereich im internen EE-PROM defekt (Bit $2^{12} = 1$ , EE-PROM-Fehler)	- Objekt 6503h: Alarme überprüfen, siehe Seite 43 - Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
AN (grün)	Mess-System betriebsbereit	-

#### POWERLINK Status / Error LED

LED	Ursache	Abhilfe
AN (grün)	Alles OK, Knoten befindet sich in einem durch die NMT State Machine definierten Zustand.	-
AN (rot)	POWERLINK Fehler aufgetreten	- Versorgungsspannung eventuell ausschalten, danach wieder einschalten. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.

#### Link / Data activity LED

LED	Ursache	Abhilfe
AUS	Keine Ethernet Verbindung	- Buskabel überprüfen
AN (grün)	Mess-System betriebsbereit, Verbindung zum Master hergestellt.	-
BLINKEND (gelb)	Es werden momentan Daten übermittelt.	-

## 8.2 SDO Abort Codes

Code	Beschreibung
0x0503 0000	reserved
0x0504 0000	SDO Protokoll Timeout
0x0504 0001	Client/Server Kommando-ID nicht gültig oder unbekannt
0x0504 0002	Ungültige Blockgröße
0x0504 0003	Ungültige Sequenznummer
0x0504 0005	Speicher zu klein
0x0601 0000	Nicht unterstützter Objekt-Zugriff
0x0601 0001	Lesezugriff auf ein Objekt, dass nur geschrieben werden kann
0x0601 0002	Schreibzugriff auf ein Objekt, dass nur gelesen werden kann
0x0602 0000	Objekt nicht vorhanden im Objektverzeichnis
0x0604 0041	Das Objekt kann nicht im PDO gemappt werden
0x0604 0042	Die Anzahl und Länge der gemappten Objekte überschreiten die PDO-Länge
0x0604 0043	Generelle Parameter-Inkompatibilität
0x0604 0044	Ungültige Heartbeat Deklaration
0x0604 0047	Generelle Inkompatibilität im Gerät
0x0606 0000	Zugriff-Fehler aufgrund eines Hardwarefehlers
0x0607 0010	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter stimmt nicht
0x0607 0012	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter zu groß
0x0607 0013	Falscher Datentyp, Länge der Service-Parameter zu klein
0x0609 0011	Sub-Index existiert nicht
0x0609 0030	Parameter-Wertebereich überschritten, nur bei Schreibzugriff
0x0609 0031	Geschriebene Parameterwert zu groß
0x0609 0032	Geschriebene Parameterwert zu klein
0x0609 0036	Maximalwert ist kleiner als Minimalwert
0x0800 0000	Allgemeiner Fehler
0x0800 0020	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation
0x0800 0021	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation. Grund: lokale Steuerung
0x0800 0022	Daten können nicht übertragen oder gespeichert werden in der Applikation. Grund: aktueller Gerätestatus
0x0800 0023	Dynamischer Erstellungsfehler des Objektverzeichnisses, oder kein Objektverzeichnis vorhanden
0x0800 0024	EDS, DCF oder Concise DCF-Datensatz enthält keine Daten

**Tabelle 6: SDO Abort Codes**

### 8.3 Error Register, Objekt 0x1001

Bit	Störung	Ursache	Abhilfe
0	Bit 0 = 1	Es ist ein geräteinterner Fehler aufgetreten. Der Knoten befindet sich entweder im Zustand „Error Condition“ (NMT_CT11) oder im Zustand „Internal Communication Error“ (NMT_GT6).	Um den Fehler zu lokalisieren, ist der zurückgemeldete Error Code im StatusResponse Frame auszuwerten, siehe POWERLINK-Spezifikation. Eventuell muss in den dazugehörigen Objekten der Grenzwert (Threshold) angepasst werden.

Tabelle 7: Fehlermeldungen im Error Register 0x1001

### 8.4 Sonstige Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten „Schockmodulen“ gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Datenleitungen. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien für das jeweilige Feldbus-System ausgeführt sein.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.

Tabelle 8: Sonstige Störungen

ETHERNET   
**POWERLINK**

# Rotary Encoder

Series:

- 582

- 802

- 1102

- CIB2X

No validity for 582\_1\_ \_ \_ \_

see [TR-ECE-BA-DGB-0112](#)

- \_ Additional safety instructions
- \_ Installation
- \_ Commissioning
- \_ Parameterization
- \_ Cause of faults and remedies

**User Manual  
Interface**

---

---

## TR Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: [info@tr-electronic.de](mailto:info@tr-electronic.de)

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

---

### 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:	04/14/2026
Document / Rev. no.:	TR-ECE-BA-DGB-0160v06
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0160v06.docx
Author:	MÜJ

---

### 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

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

<b>Revision index .....</b>	<b>55</b>
<b>1 General information .....</b>	<b>56</b>
1.1 Applicability .....	56
1.2 References.....	57
1.3 Abbreviations used / Terminology .....	58
<b>2 Additional Safety Instructions .....</b>	<b>60</b>
2.1 Definition of symbols and notes.....	60
2.2 Additional instructions for proper use .....	60
2.3 Usage in explosive atmospheres.....	61
<b>3 Optional interface variants .....</b>	<b>62</b>
<b>4 Installation / Preparation for Commissioning.....</b>	<b>63</b>
4.1 Basic rules .....	63
4.2 POWERLINK transmission technology, cable specification.....	64
4.3 Connection – notes .....	64
4.4 EPL Node-ID .....	64
<b>5 Commissioning.....</b>	<b>65</b>
5.1 POWERLINK .....	65
5.2 Device description file.....	65
5.3 Bus status display .....	65
5.3.1 Indicator states and flash rates .....	66
5.3.2 Device Status LED .....	66
5.3.3 POWERLINK Status/Error LED .....	66
5.3.4 Link/Data Activity LED's .....	66
5.4 IP Addressing.....	67
<b>6 Communication-Specific Standard Objects (DS-301).....</b>	<b>68</b>
6.1 Process data (mapping).....	69
<b>7 Manufacturer and Profile Specific Objects (CiA DS-406) .....</b>	<b>70</b>
7.1 Object 2000h: TR, Mode selection TR / CiA DS-406 .....	72
7.2 Manufacturer specific objects (TR mode).....	72
7.2.1 Object 2001h: TR, Operating parameters: Counting direction .....	72
7.2.2 Scaling parameter .....	73
7.2.2.1 Object 2002h: TR, Total measuring range in steps.....	73
7.2.2.2 Object 2003h/2004h: TR, No. of revol. numerator/denominator .....	74
7.2.3 Object 2005h: TR, Speed Unit .....	76
7.2.4 Object 2006h: TR, Additional parameter (store parameter) .....	77

7.2.5 Object 2007h: TR, Speed Integration Time .....	78
7.2.6 Object 2008h: TR, Speed Factor .....	78
7.2.7 Object 2200h: TR-Diagnostics .....	79
7.2.8 OPTION: Secondary interface .....	80
7.2.8.1 SSI interface .....	80
7.2.8.1.1 Object 2500h: Interface available? .....	80
7.2.8.1.2 Object 2501h: Output data .....	80
7.2.8.1.3 Object 2502h: Output code .....	80
7.2.8.1.4 Object 2503h: Number of data bits .....	81
7.2.8.1.5 Object 2504h: Mono time .....	81
7.2.8.1.6 Object 2505h: Special bits .....	81
7.2.8.2 External preset inputs .....	82
7.2.8.2.1 Object 2510h: Preset inputs available? .....	82
7.2.8.2.2 Object 2511h: Preset value 1 .....	82
7.2.8.2.3 Object 2512h: Preset value 2 .....	82
7.2.8.3 Incremental interface .....	83
7.2.8.3.1 Object 2520h: Interface available? .....	83
7.2.8.3.2 Object 2521h: Number of pulses .....	83
7.2.8.3.3 Object 2522h: Phase position .....	83
7.2.8.3.4 Object 2523h: K0 condition .....	84
7.2.8.3.5 Object 2524h: Output level .....	84
7.2.8.3.6 Object 2525h: K0 length .....	85
7.2.8.3.7 Set K0 by means of the objects 0x5004, 0x5005 .....	85
7.2.9 Adjustment function (objects 0x5004, 0x5005, 0x5006) .....	86
7.3 Profile specific objects (CiA DS-406 mode) .....	87
7.3.1 Object 6000h: Operating parameters, counting direction and scaling function .....	87
7.3.2 Scaling parameter .....	87
7.3.2.1 Object 6001h: Single measuring range .....	88
7.3.2.2 Object 6002h: Total measuring range .....	88
7.3.3 Object 6003h: Preset value .....	90
7.3.4 Object 6004h: Position value .....	90
7.3.5 Object 6030h: Speed value .....	91
7.4 Measuring system diagnostics .....	91
7.4.1 Object 6500h: Operating status .....	91
7.4.2 Object 6501h: Single-Turn resolution .....	92
7.4.3 Object 6502h: Number of revolutions .....	92
7.4.4 Object 6503h: Alarms .....	93
7.4.5 Object 6504h: Supported alarms .....	94
7.4.6 Object 6505h: Warnings .....	95
7.4.7 Object 6506h: Supported warnings .....	96
7.4.8 Object 6507h: Profile and software version .....	97
7.4.9 Object 6508h: Operating time .....	97
7.4.10 Object 650Bh: Serial number .....	97
<b>8 Error Causes and Remedies .....</b>	<b>98</b>
8.1 Optical displays .....	98
8.2 SDO Abort Codes .....	99
8.3 Error Register, Object 0x1001 .....	100
8.4 Miscellaneous faults .....	100

## Revision index

Revision	Date	Index
First release	03/13/2020	00
Optional available interfaces added	04/15/2020	01
Chapter "Miscellaneous faults" no twisted pair wires for supply	01/28/2022	02
Object 6000h extended by scaling function	02/28/2022	03
Reference: No validity for 582_-1_ _ _ _ _	05/23/2022	04
Compact Interface Box CIB2X added	10/28/2025	05
- Chapter 5.1 POWERLINK: Text modified - Discontinuation of EPSG in April 2023: Responsibility now assumed by B&R	04/14/2026	06

# 1 General information

This Manual contains the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Installation
- Commissioning
- Parameterization
- Cause of faults and remedies

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.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

## 1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively for the following measuring system series with **POWERLINK V2.0** interface:

- 582
- 802
- 1102
- CIB2X (Compact Interface Box)




This user manual has no validity to measuring systems with material number  
**582\_-1\_ \_ \_ \_**

---

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.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0175](http://www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0175)
- Product data sheets
  - Series 582: [www.tr-electronic.com/s/S022583](http://www.tr-electronic.com/s/S022583)
  - Series 802: [www.tr-electronic.com/s/S022584](http://www.tr-electronic.com/s/S022584)
  - Series 1102: [www.tr-electronic.com/s/S022585](http://www.tr-electronic.com/s/S022585)
- optional: CIB2X-User Manual [www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0179](http://www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0179)
- optional: -User Manual

## 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 62408	Real-time Ethernet Powerlink (EPL); International Electrotechnical Commission
5.	IEC 61158-300	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 300: Data Link Layer service definition
6.	IEC 61158-400	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 400: Data Link Layer protocol specification
7.	IEC 61158-500	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 500: Application Layer service definition
8.	IEC 61158-600	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 600: Application Layer protocol specification
9.	IEC 61784-2	Digital data communications for measurement and control - Additional profiles for ISO/IEC 8802-3 based communication networks in real-time applications
10.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
11.	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
12.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
13.	RFC768	Defines the User Datagram Protocol (UDP)
14.	RFC791	Defines the Internet Protocol (IP)
15.	RFC1213	Defines the IP Group and Interface Group, among others

### 1.3 Abbreviations used / Terminology

CW	Direction of rotation clockwise, with view onto the flange side
CCW	Direction of rotation counter-clockwise, with view onto the flange side
CIB2X	<b>C</b> ompact <b>I</b> nterface <b>B</b> ox, 2nd generation measuring systems with a separate interface unit.
EC	<b>E</b> uropean <b>C</b> ommunity
EMC	<b>E</b> lectro <b>M</b> agnetic <b>C</b> ompatibility
ESD	<b>E</b> lectro <b>S</b> tatic <b>D</b> ischarge
IEC	<b>I</b> nternational <b>E</b> lectrotechnical <b>C</b> ommission
ISO	<b>I</b> nternational <b>S</b> tandard <b>O</b> rganization
PAS	<b>P</b> ublicly <b>A</b> vailable <b>S</b> pecification
VDE	<b>V</b> erein <b>D</b> eutscher <b>E</b> lektrotechniker (Association of German Electrotechnicians)

#### Bus-specific

ASnd	Asynchronous Send (EPL frame type)
Broadcast	Multi-Point-Connection, the message is sent to all subscribers in the network.
CAN	<b>C</b> ontroller <b>A</b> rea <b>N</b> etwork. Data Layer Protocol for serial communication, described in ISO 11898.
CiA	<b>CAN in Automation</b> . Internationale Anwender- und Herstellervereinigung e.V.: non-profit organization for the Controller Area Network (CAN).
CSMA/CD	<b>C</b> arrier <b>S</b> ense <b>M</b> ultiple <b>A</b> ccess with <b>C</b> ollision <b>D</b> etection
DNS	<b>D</b> omain <b>N</b> ame <b>S</b> ystem, Name resolution into an IP address
EDS	<b>E</b> lectronic- <b>D</b> ata- <b>S</b> heet
EPL	<b>E</b> thernet <b>P</b> ower <b>L</b> ink
Hub	A hub connects different network segments, e.g. in an Ethernet network.
IAONA	<b>I</b> ndustrial <b>A</b> utomation <b>O</b> pen <b>N</b> etworking <b>A</b> lliance
MN	<b>M</b> anaging <b>N</b> ode: A node capable to manage the “Slot Communication Network Management” mechanism in an EPL network (Master).

...

CN	<b>C</b> ontrolled <b>N</b> ode: Node in an EPL network without the ability to manage the “Slot Communication Network Management” mechanism (Slave).
Multicast	Multi-Point-Connection, the message is sent to a certain group of subscribers in the network.
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.
PReq	PollRequest (EPL frame type)
PRes	PollResponse (EPL frame type)
RFC	Requests for Comments
RTE	<b>R</b> ea <b>-T</b> ime <b>E</b> thernet
SCNM	Slot Communication Network Management: Is controlled by the Managing Node (Master).
SDO	Service Data Object. Point to point communication with access to the object data list of a device.
Slot	Time slice
SoA	Start of Asynchronous (EPL frame type)
SoC	Start of Cyclic (EPL frame type)
UDP	<b>U</b> ser <b>D</b> atagram <b>P</b> rotocol
Unicast	Point-to-Point-Connection, the message is sent only to one subscriber in the network.
XDD	XML (Device Description File)
XML	<b>E</b> xtensible <b>M</b> arkup <b>L</b> anguage

## 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 POWERLINK V2.0 occurs in accordance with IEC 61158 et seqq. 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.

## 2.3 Usage in explosive atmospheres


When used in explosive atmospheres, the standard measuring system has to be installed in an appropriate explosion protective enclosure and subject to requirements.

The products are labeled with an additional  marking on the nameplate.

The “intended use” as well as any information on the safe usage of the ATEX-compliant measuring system in explosive atmospheres are contained in the  User Manual which is enclosed when the device is delivered.

Standard measuring systems that are installed in the explosion protection enclosure can therefore be used in explosive atmospheres.

When the measuring system is installed in the explosion protection enclosure, which means that it meets explosion protection requirements, the properties of the measuring system will no longer be as they were originally.

Following the specifications in the  User Manual, please check whether the properties defined in that manual meet the application-specific requirements.

Fail-safe usage requires additional measures and requirements. Such measures and requirements must be determined prior to initial commissioning and must be taken and met accordingly.

### 3 Optional interface variants

The functions and the connection technology varies at interface variants. Only the device-specific data sheets, pin assignments and technical drawings should be used.

Only the functions, parameters and options from this user manual which also are supported by the measuring system, are valid. The optional functionalities are indicated in an appropriate place with "optional".

Which options by the measuring system are supported, points can be derivedly by the followings:

- Type of the pin assignment
- Corresponding details on the type plate
- Readout of the function range by means of the objects
  - 0x2005, SSI interface
  - 0x2510, external preset inputs
  - 0x2520, Incremental interface
- Firmware no.
- Declaration between TR electronic and the customer

## 4 Installation / Preparation for Commissioning

### 4.1 Basic rules

- The 24 V power supplies used must be NEC Class 2 compliant for UL applications.
- The shielding effect of cables must also be ensured after installation (bending radii/tensile strength!) and after connector changes. In cases of doubt, use more flexible cables with a higher current carrying capacity.
- Only use M12 connectors for connecting the measuring system, which ensure good contact between the cable shield and the connector housing. Connect the cable shield to the connector housing over a large area.
- Compensating currents caused by differences in potential across the shield to the measuring system must be prevented.
- A shielded and stranded data cable must be used to ensure high electromagnetic interference stability of the system. The shield should be connected to protective ground in a well-conducting manner using large-scale shield clips, **if possible on either end**. The shielding should be grounded in the switch cabinet **on one end** only if the machine ground is heavily contaminated with interference towards the switch cabinet ground.
- Equipotential bonding measures must be provided for the complete processing chain of the system.
- Power and signal cables must be laid separately. During installation, observe the applicable national safety and installation regulations for data and power cables.
- Observe the manufacturer's instructions for the installation of converters and for shielding power cables between frequency converter and motor.
- Ensure adequate dimensioning of the energy supply.
- Upon completion of installation, a visual inspection with report should be carried out. Whenever possible, the quality of the network should be verified using a suitable bus analysis tool: no duplicate IP addresses, no reflections, no telegram repetitions, etc.

---

*To ensure safe and fault-free operation,*

- *ISO/IEC 11801, EN 50173 (European standard)*
- *ISO/IEC 8802-3*
- *DS 301, Communication Profile Specification, chapter "Physical Layer",*
- *IAONA Guide "Industrial Ethernet - Planning and Installation Guide" chapters "Cable" and "System Installation",*  
[www.iaona-eu.com](http://www.iaona-eu.com),
- *and the standards and directive referenced therein must be observed!*

*In particular the EMC directive in its valid version must be observed!*

---



### 4.2 POWERLINK transmission technology, cable specification

S/UTP Cat5e must be used for transmission according to the 100Base-TX Fast Ethernet standard (overall shield with 2 x 2 twisted pair unshielded copper wires). The cables are designed for bit rates of up to 100 Mbit/s. Because the measuring system supports the “auto-crossover-function”, it can be used crossover cables as well as uncrossed cables. The transmission velocity is automatically detected by the measuring system and does not have to be set by means of switches.

Select half duplex operation for transmission, and deactivate the automatic detection function. We recommend that you use class 2 hubs for setting up the EPL network.

The cable length between two users may not exceed 100 m.

### 4.3 Connection – notes

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

---



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](http://www.tr-electronic.com/service/downloads/pin-assignments.html)“. The number of the pin assignment is noted on the nameplate of the measuring system.

---

### 4.4 EPL Node-ID

Each EPL node (MN, CN and Router) is addressed by an 8 bit EPL Node-ID on the EPL layer. This ID has only local significance, i.e. it is unique within an EPL segment.

The Node-ID is adjusted by means of two HEX rotary switches (see pin assignment), which are read-in only in the POWER-ON momentum. Additional adjustments during operation are not recognized therefore.

EPL Node-IDs 1...239 may used for the measuring system.

## 5 Commissioning

### 5.1 POWERLINK

For a description of the functional principle of POWERLINK and of the complete communication processing, please refer to *DS 301 Communication Profile Specification*.

On request, this and more information about POWERLINK are available from the following address:

---

**POWERLINK-OFFICE**

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Austria

Phone: (+43)7748/6586-0

E-Mail: [powerlink.office.br@abb.com](mailto:powerlink.office.br@abb.com)

Internet: [www.br-automation.com/en/technologies/powerlink/](http://www.br-automation.com/en/technologies/powerlink/)

---

### 5.2 Device description file

The XML-based XDD-file contains all information on the measuring system-specific parameters and the operating modes of the measuring system. The XML file is integrated by the POWERLINK network configuration tool, in order to enable correct configuration and commissioning of the measuring system.

**Download:**

- [www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0068](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0068)

### 5.3 Bus status display

The POWERLINK measuring system is equipped with four bicolour diagnostic LEDs. The position and assignment of the LEDs can be found in the accompanying pin assignment.

For appropriate measures in case of error see chapter “Optical displays” page 98.

### 5.3.1 Indicator states and flash rates

LED-Status	Indicator states and flash rates
ON	constantly ON
OFF	constantly OFF
Flickering	50ms 50ms
Blinking	200ms 200ms
Single flash	200ms 1000ms
Double flash	200ms 200ms 200ms 1000ms
Triple flash	200ms 200ms 200ms 200ms 200ms 1000ms

Table 1: LED indicator states

### 5.3.2 Device Status LED

Dev Stat	Description
OFF	- Voltage supply absent or too low - Hardware error, measuring system defective
ON, green	Measuring system ready for operation (no error)
ON, red	Measuring system error occurred

### 5.3.3 POWERLINK Status/Error LED

S/E	
green	
OFF	NMT_GS_OFF, NMT_GS_INITIALISATION, NMT_CS_NOT_ACTIVE
Flickering	NMT_CS_BASIC_ETHERNET
Single flash	NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_1
Double flash	NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_2
Triple flash	NMT_CS_READY_TO_OPERATE
ON	NMT_CS_OPERATIONAL
Blinking	NMT_CS_STOPPED
ON, red	POWERLINK error

### 5.3.4 Link/Data Activity LED's

L/A (PORT 1 / 2)	Description
OFF	No Ethernet connection
ON, green	Ethernet connection established
Blinking , yellow	Data transfer TxD/RxD

## 5.4 IP Addressing

Each IP-capable EPL node possesses an IPv4 address, a subnet mask and default gateway. These attributes are referred to as the IP parameters:

### IPv4 Address

For an EPL network the private class C Net-ID **192.168.100.0** is used. A class C network provides the IP addresses 1...254, which matches the number of valid EPL Node-ID's. The Host-ID of the private class C Net-ID is identical to the adjusted EPL Node-ID. Hence the last byte of the IP address (Host-ID) has the same value as the EPL Node ID:

IP Address	
192.168.100.	adjusted EPL Node-ID
Net-ID	Host-ID

**Table 2: Construction of the IPv4 address**

### Subnet mask

The subnet mask of an EPL node is 255.255.255.0. This is the subnet mask of a class C net.

### Default Gateway

A default gateway is a node (Router/Gateway) in the EPL network and makes possible the access to another network, outside of the EPL network.

The Default Gateway preset shall use the IP address 192.168.100.254. The value may be modified to another valid IP address. If a Router/Gateway is present in the EPL network, whose IP address is to be used.

The following table summarizes the default IP parameters:

IP Parameter	IP Address
IP Address	192.168.100.<EPL Node-ID>
Subnet mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.100.254, may be modified

**Table 3: IP parameters of an EPL node**

## 6 Communication-Specific Standard Objects (DS-301)

The following table shows a complete overview of the indices in the communication profile range.



- **Dependent on the device, some indices cannot be supported !**
- **The detailed description of the communication specific standard objects has to be taken from the POWERLINK specification "DS 301".**

Index	Name
0x1000	NMT_DeviceType_U32
0x1001	ERR_ErrorRegister_U8
0x1006	NMT_CycleLen_U32
0x1008	NMT_ManufactDevName_VS
0x1009	NMT_ManufactHwVers_VS
0x100A	NMT_ManufactSwVers_VS
0x1018	NMT_IdentityObject_REC
0x1020	CFM_VerifyConfiguration_REC
0x1030	NMT_InterfaceGroup_0h_REC
0x1050	NMT_RelativeLatencyDiff_AU32
0x1300	SDO_SequLayerTimeout_U32
0x1400	PDO_RxCommParam_00h_REC
0x1401	PDO_RxCommParam_01h_REC
0x1600	PDO_RxMappParam_00h_AU64
0x1601	PDO_RxMappParam_01h_AU64
0x1800	PDO_TxCommParam_0h_REC
0x1A00	PDO_TxMappParam_0h_AU64
0x1C0B	DLL_CNLossSoC_REC
0x1C0D	DLL_CNLossPReq_REC
0x1C0F	DLL_CNCRCErrror_REC
0x1C14	DLL_LossOfFrameTolerance_U32
0x1E40	NWL_IpAddrTable_0h_REC
0x1E4A	NWL_IpGroup_REC
0x1F81	NMT_NodeAssignment_AU32
0x1F82	NMT_FeatureFlags_U32
0x1F83	NMT_EPLVersion_U8
0x1F8C	NMT_CurrNMTState_U8
0x1F8D	NMT_PResPayloadLimitList_AU16
0x1F93	NMT_EPLNodeID_REC
0x1F98	NMT_CycleTiming_REC
0x1F99	NMT_CNBasicEthernetTimeout_U32
0x1F9A	NMT_HostName_VSTR
0x1F9B	NMT_MultiplCycleAssign_AU8
0x1F9E	NMT_ResetCmd_U8

**Table 4: Communication-specific standard objects**

## 6.1 Process data (mapping)

With the Transmit PDO 0x1A00, the objects intended for mapping can be used as Transmit Process Data to be transferred:

- Index 0x1001, ERR\_ErrorRegister\_U8 , see page 100
- Index 0x5006, TR\_AdjustmentStatus , see page 80
- Index 0x6004, CiA406\_PositionValue , see page 90
- Index 0x6030, CiA406\_SpeedValue , see page 91
- Index 0x6503, CiA406\_Alarms , see page 93
- Index 0x6505, CiA406\_Warnings , see page 95

With the Receive PDO's 0x1600 and 0x1601, the objects intended for mapping can be used as Receive Process Data to be transferred:

- Index 0x5004, TR\_AdjustmentPosition , see page 80
- Index 0x5005, TR\_AdjustmentControl , see page 80

Index	0x1A00, 0x1600, 0x1601
Name	PDO_TxMappParam_00h_AU64, PDO_RxMappParam_0xh_AU64
Data type	UNSIGNED64

<b>Sub-Index</b>	<b>000</b>
Description	Number of the mapped objects in the PDO
Access	rw, supports dynamic mapping
PDO mapping	no
Default value	0x19
Value range	0...0xFF

### Changing of the mapping:

- To add or remove mappable objects, at first the "number of mapped objects" in sub-index 000 must be set to "0" to deactivate the mapping.
- Set or removing the desired objects from the sub-indices 0x01 to 0xFF.
- Activate the changed mapping by set sub-index 000 to the real number of mapped objects.

### TPDO / RPDO - Mapping Parameter:

Index	0x1A00, 0x1600, 0x1601			
Name	PDO_TxMappParam_00h_AU64, PDO_RxMappParam_0xh_AU64			
Sub-Index	Name	Default value in HEX	Data type	Access
0x00	Number of entries	0x19	UNSIGNED8	rw
0x01...0xFF	ObjectMapping	0x0000000000000000	UNSIGNED64	rw

Format of the PDO mapping entry in the field "Default value":

	<b>UNSIGNED64</b>				
	MSB				LSB
Bits	63...48	47...32	31...24	23...16	15...0
Name	Length in bits	Offset in bits	reserved	Sub-Index	Index
Typ	UNSIGNED16	UNSIGNED16	-	UNSIGNED8	UNSIGNED16

## 7 Manufacturer and Profile Specific Objects (CiA DS-406)



- Opt = Optional available if appropriate hardware is installed

Index (h)	Object	Description	Data length	Attr.	Opt	Page
<b>Manufacturer specific objects</b>						
2000	VAR	TR, Mode selection TR/CiA DS-406	UNSIGNED16	rw	-	72
2001	VAR	TR, Counting direction	UNSIGNED16	rw	-	72
2002	VAR	TR, Total measuring range in steps	UNSIGNED32	rw	-	73
2003	VAR	TR, Number of revolution, numerator	UNSIGNED32	rw	-	74
2004	VAR	TR, Number of revolution, denominator	UNSIGNED16	rw	-	74
2005	VAR	TR, Speed: Unit	UNSIGNED8	rw	-	76
2006	VAR	TR, Additional parameter command	UNSIGNED32	rw	-	77
2007	VAR	TR, Speed: Integration time	UNSIGNED16	rw	-	78
2008	VAR	TR, Speed: Factor	UNSIGNED16	rw	-	78
2200	ARRAY	TR, Diagnostics	OCTET_STRING	ro	-	79
2500	VAR	TR, SSI: Interface available?	UNSIGNED8	ro	Opt	80
2501	VAR	TR, SSI: Output data	UNSIGNED8	rw	Opt	80
2502	VAR	TR, SSI: Output code	UNSIGNED8	rw	Opt	80
2503	VAR	TR, SSI: Number of data bits	UNSIGNED8	rw	Opt	81
2504	VAR	TR, SSI: Mono time	UNSIGNED16	rw	Opt	81
2505	VAR	TR, SSI: Output of special bits	UNSIGNED8	rw	Opt	81
2510	VAR	TR, Preset: Hardware available?	UNSIGNED8	ro	Opt	82
2511	VAR	TR, Preset: Preset value 1	UNSIGNED64	rw	Opt	82
2512	VAR	TR, Preset: Preset value 2	UNSIGNED64	rw	Opt	82
2520	VAR	TR, Incremental: Interface available?	UNSIGNED8	ro	Opt	83
2521	VAR	TR, Incremental: Number of pulses	UNSIGNED32	rw	Opt	83
2522	VAR	TR, Incremental: Phase position	UNSIGNED8	rw	Opt	83
2523	VAR	TR, Incremental: Condition of K0	UNSIGNED8	rw	Opt	84
2524	VAR	TR, Incremental: Output level	UNSIGNED8	rw	Opt	84
2525	VAR	TR, Incremental: Length of K0	UNSIGNED8	rw	Opt	85
5004	VAR	TR, Adjustment: Position	UNSIGNED32	rw	-	80
5005	VAR	TR, Adjustment: Control	UNSIGNED8	rw	-	80
5006	VAR	TR, Adjustment: Status	UNSIGNED8	ro	-	80

Continued, see following page

Continued

Index (h)	Object	Description	Data length	Attr.	Opt	Page
<b>Profile specific objects</b>						
6000	VAR	CiA406, Counting direction	UNSIGNED16	rw	-	87
6001	VAR	CiA406, Single measuring range	UNSIGNED32	rw	-	88
6002	VAR	CiA406, Total measuring range in steps	UNSIGNED32	rw	-	88
6003	VAR	CiA406, Preset value	UNSIGNED32	rw	-	90
6004	VAR	CiA406, Position value	UNSIGNED32	ro	-	90
6030	Record	CiA406, Speed value	INTEGER16	ro	-	91
<b>Measuring system diagnostics</b>						
6500	VAR	CiA406, Operating status	UNSIGNED16	ro	-	91
6501	VAR	CiA406, Single turn resolution	UNSIGNED32	ro	-	92
6502	VAR	CiA406, Number of revolutions	UNSIGNED32	ro	-	92
6503	VAR	CiA406, Alarms	UNSIGNED16	ro	-	93
6504	VAR	CiA406, Supported alarms	UNSIGNED16	ro	-	94
6505	VAR	CiA406, Warnings	UNSIGNED16	ro	-	95
6506	VAR	CiA406, Supported warnings	UNSIGNED16	ro	-	96
6507	VAR	CiA406, Profile and software version	UNSIGNED32	ro	-	97
6508	VAR	CiA406, Operating time	UNSIGNED32	ro	-	97
650B	VAR	CiA406, Serial number	UNSIGNED32	ro	-	97

**Table 5: Encoder profile range**

## 7.1 Object 2000h: TR, Mode selection TR / CiA DS-406

With the mode selection can be selected which scaling parameter should be used. Normally the parameters according to the encoder profile CiA DS-406 are used. For special applications it can be switched over to TR parameter to use expanded gear functions.

Index	0x2000
<b>Name</b>	TR-Parameter used
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Lower limit</b>	0x0000 = CiA DS-406 mode
<b>Upper limit</b>	0x0001 = TR mode
<b>Default</b>	0x0000



*Only the parameters in the active mode can be changed.  
Not listed objects apply for both modes.*

CiA DS-406 mode	TR mode
0x6000, Counting direction 0x6001, Single measuring range 0x6002, Total measuring range in steps	0x2001, Counting direction 0x2002, Total measuring range in steps 0x2003, Number of revolution - numerator 0x2004, Number of revolution - denominator

## 7.2 Manufacturer specific objects (TR mode)

### 7.2.1 Object 2001h: TR, Operating parameters: Counting direction

The object with index 2001h contains the function for the counting direction. The counting direction defines whether increasing or decreasing position values are output when the measuring system shaft rotates clockwise or counter clockwise as seen on the flange side.

Index	0x2001
<b>Name</b>	TR_OperatingParameters
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Lower limit</b>	0x0000 = increasing
<b>Upper limit</b>	0x0001 = decreasing
<b>Default</b>	0x0000

## 7.2.2 Scaling parameter

***Danger of personal injury and damage to property exists if the measuring system is restarted after positioning in the de-energized state by shifting of the zero point!***

If the number of revolutions is not an exponent of 2 or is >4096, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

**⚠ WARNING**

**NOTICE**

- Ensure that the quotient of **Revolutions Numerator / Revolutions Denominator** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group  $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$  (1, 2, 4...4096).  
or
- Ensure that every positioning in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 512 revolutions.

### 7.2.2.1 Object 2002h: TR, Total measuring range in steps

Defines the **total number of steps** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

<b>Index</b>	<b>0x2002</b>
<b>Name</b>	TR_TotalMeasuringRange
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Lower limit</b>	16 steps
<b>Upper limit</b>	2147483647 = (0x7FFF FFFF)
<b>Default</b>	<b>16777216</b>

Total measuring range in steps			
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 $2^{24}$

The actual upper limit for the measurement length to be entered in steps is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = measurement length in steps - 1.

$$\text{Total measuring range} = \text{Steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

To calculate, the parameters **steps/rev.** and **the number of revolutions** can be read on the measuring system nameplate.

### 7.2.2.2 Object 2003h/2004h: TR, No. of revol. numerator/denominator

Together, these two parameters define the **number of revolutions** before the measuring system restarts at zero.

As decimal numbers are not always finite (as is e.g. 3.4), but they may have an infinite number of digits after the decimal point (e.g. 3.43535355358774...) the number of revolutions is entered as a fraction.

Index	0x2003 (Numerator)	0x2004 (Denominator)
<b>Name</b>	TR_NumberOfRevolutions_Numerator	TR_NumberOfRevolutions_Denominator
<b>Data type</b>	UNSIGNED32	UNSIGNED16
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw	rw
<b>PDO mapping</b>	No	No
<b>Lower limit</b>	1	1
<b>Upper limit</b>	256000	16384
<b>Default</b>	<b>4096</b>	<b>1</b>

#### Formula for gearbox calculation:

$$\text{Total measuring range in steps} = \text{Steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}}$$

*If it is not possible to enter parameter data in the permitted ranges of numerator and denominator, the attempt must be made to reduce these accordingly. If this is not possible, it may only be possible to represent the decimal number affected approximately. The resulting minor inaccuracy accumulates for real round axis applications (infinite applications with motion in one direction).*

*A solution is e.g. to perform adjustment after each revolution or to adapt the mechanics or gearbox accordingly.*

*The parameter "**Steps per revolution**" may also be decimal number, however the "**Total measuring range**" may not. The result of the above formula must be rounded up or down. The resulting error is distributed over the total number of revolutions programmed and is therefore negligible.*

#### **Preferably for linear axes (forward and backward motions):**

*The parameter "**Revolutions denominator**" can be programmed as a fixed value of "1". The parameter "**Revolutions numerator**" is programmed slightly higher than the required number of revolutions. This ensures that the measuring system does not generate a jump in the actual value (zero transition) if the distance travelled is exceeded. To simplify matters the complete revolution range of the measuring system can also be programmed.*

**The following example serves to illustrate the approach:**

**Given:**

- Measuring system with 4096 steps/rev. and max. 4096 revolutions
- Resolution 1/100 mm
- Ensure the measuring system is programmed in its full resolution and total measuring length (4096x4096):
  - Total number of steps = 16777216,
  - Revolutions numerator = 4096
  - Revolutions denominator = 1
- Set the mechanics to be measured to the left stop position
- Set measuring system to "0" using the adjustment
- Set the mechanics to be measured to the end position
- Measure the mechanical distance covered in mm
- Read off the actual value of the measuring system from the controller connected

**Assumed:**

- Distance covered = 2000 mm
- Measuring system actual position after 2000 mm = 607682 steps

**Derived:**

Number of revolutions covered = 607682 steps / 4096 steps/rev.  
 = 148.3598633 revolutions

Number of mm / revolution = 2000 mm / 148.3598633 revs. = 13.48073499mm / rev.

For 1/100 mm resolution this equates to a **Number of steps per revolution of 1348.073499**

**Required programming:**

Number of Revolutions numerator = 4096  
 Number of Revolutions denominator = 1

$$\begin{aligned}
 \text{Total number of steps} &= \text{Number of steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}} \\
 &= 1348.073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ revolutions numerator}}{1 \text{ revolution denominator}} \\
 &= \underline{\underline{5521709 \text{ steps}}} \text{ (rounded off)}
 \end{aligned}$$

### 7.2.3 Object 2005h: TR, Speed Unit

This object specifies the unit (format) at which the speed is calculated and output via object 0x6030, see page 91.

Index	0x2005
<b>Name</b>	TR_SpeedUnit
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Default</b>	1

Value	Selectable units	Speed output
0	(Revolution/Second) * Factor	Output in [rev./second], multiplied by the factor set under the <i>TR, Speed Factor</i> parameter, see page 78
1	(Revolution/Minute) * Factor	Output in [rev./minute], multiplied by the factor set under the <i>TR, Speed Factor</i> parameter, see page 78
2	(Revolution/Hour) * Factor	Output in [rev./hour], multiplied by the factor set under the <i>TR, Speed Factor</i> parameter, see page 78
3	(Steps/Integration time) * Factor	Output in [steps/ms], multiplied by the factor set under the <i>TR, Speed Factor</i> parameter, see page 78 Resolution: Scaled steps/revolution

## 7.2.4 Object 2006h: TR, Additional parameter (store parameter)

This object supports the saving of parameters in nonvolatile memory (EEPROM). Changed parameters are accepted only if the storage command is executed! The storage command is performed if the signature "save" is written.

<b>Index</b>	<b>0x2006</b>
<b>Name</b>	TR_AdditionalParameterCommand
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	No

By read access the device provides information about its saving capability. Bit 0 = 1, the device saves parameters only on command.

By writing one of the following signatures to this object, the take-over and storage of the parameters can be executed on two ways:

- **"save"** (0x65766173):  
With writing the signature "save" all objects are immediately taken over and stored.

MSB				LSB
<b>e</b>	<b>v</b>	<b>a</b>	<b>s</b>	
65h	76h	61h	73h	

- **"swop"** (0x706F7773):  
With writing the signature "swop" (save when op) all objects are taken over and stored at each change from Pre-Operational to Operational mode.

MSB				LSB
<b>p</b>	<b>o</b>	<b>w</b>	<b>s</b>	
70h	6Fh	77h	73h	

At the reception of the correct signature the respective store instruction is executed.



*The storage of the parameters to the nonvolatile memory takes approx. 3s. In this time the measuring system isn't accessible at the bus.*

### 7.2.5 Object 2007h: TR, Speed Integration Time

This object indicates the integration time in [ms] for the *TR*, *Speed Unit* parameter, see page 76.

The parameter serves to calculate the speed, which is output via the object 0x6030. The speed is specified in [(steps/integration time) \* factor]. High integration times enable high-resolution measurements at low speeds. Low integration times show speed changes more quickly and are suitable for high speeds and high dynamics.

Index	0x2007
Name	TR_SpeedIntegrationTime
Data type	UNSIGNED16
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Lower limit	1
Upper limit	1000
Default	32

#### Example

Given:

- Programmed resolution = 8192 steps per revolution
- Speed = 4800 revolutions per minute
- Integration time  $t_i$  = 50 ms = 0.05 s
- Factor = 1

Find:

- Output value in (Steps/integration time) \* factor

$$\text{Number of steps / s} = \frac{8192 \text{ steps} * 4800 \text{ rev.}}{\text{rev.} * 60 \text{ s}} = \frac{655360 \text{ steps}}{1 \text{ s}}$$

$$\text{Number of steps / } t_i = \frac{655360 \text{ steps}}{1 \text{ s}} * 0.05 \text{ s} = 32768 \text{ steps}$$

$$(\text{Steps/integration time}) * \text{factor} = \underline{\underline{32768 \text{ steps} / 50 \text{ ms}}}$$

### 7.2.6 Object 2008h: TR, Speed Factor

This object indicates the factor value for the *TR*, *Speed Unit* parameter, see page 76.

Index	0x2008
Name	TR_SpeedFactor
Data type	UNSIGNED16
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Lower limit	1
Upper limit	1000
Default	1

## 7.2.7 Object 2200h: TR-Diagnostics

This object serves exclusively for service purposes.

<b>Index</b>	<b>0x2200</b>
<b>Name</b>	TR_Diagnostics
<b>Data type</b>	OCTET_STRING
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

## 7.2.8 OPTION: Secondary interface

### 7.2.8.1 SSI interface

#### 7.2.8.1.1 Object 2500h: Interface available?

This object indicates whether the optional SSI interface is available.

Index	0x2500
Name	TR_SSI_Available
Data type	UNSIGNED8
Access	ro
PDO mapping	no
Value	0x00 = not available 0x01 = available

#### 7.2.8.1.2 Object 2501h: Output data

Define the type of data which are output on the SSI interface.

Index	0x2501
Name	TR_SSI_Data
Data type	UNSIGNED8
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Value	0x01 = 32 bit position data, without sign 0x02 = 16 bit velocity data, with sign 0x03 = 32 bit position data and 16 bit velocity data

#### 7.2.8.1.3 Object 2502h: Output code

This object defines the output code for the SSI interface.

Index	0x2502
Name	TR_SSI_Code
Data type	UNSIGNED8
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Value	0x00 = gray 0x01 = binary 0x02 = capped gray

#### 7.2.8.1.4 Object 2503h: Number of data bits

The object defines the number of data bits that are output on the SSI interface.

Index	0x2503
Name	TR_SSI_NumberOfDataBits
Data type	UNSIGNED8
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Lower limit	1 bit (0x01)
Upper limit	63 bits (0x3F)

#### 7.2.8.1.5 Object 2504h: Mono time

This object defines the mono time of the SSI interface.

Index	0x2504
Name	TR_SSI_MonoTime
Data type	UNSIGNED16
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Lower limit	4 $\mu$ s (0x0004)
Upper limit	999 $\mu$ s (0x03E7)

#### 7.2.8.1.6 Object 2505h: Special bits

Not supported at the moment!

Index	0x2505
Name	TR_SSI_SpecialBit
Data type	UNSIGNED8
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Value	-

### 7.2.8.2 External preset inputs

**⚠ WARNING**

***Danger of physical injury and material damage due to an actual value jump during execution of the adjustment function!***

**NOTICE**

- The adjustment function via the external preset inputs 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!

#### 7.2.8.2.1 Object 2510h: Preset inputs available?

This object indicates whether the optional external preset inputs 1 and 2 are available.

<b>Index</b>	<b>0x2510</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Available
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Value</b>	0x00 = not available 0x01 = available

#### 7.2.8.2.2 Object 2511h: Preset value 1

This object contains the preset value 1, which is set as new position value when the external preset input 1 is connected.

<b>Index</b>	<b>0x2511</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Value1
<b>Data type</b>	UNSIGNED64
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Lower limit</b>	0
<b>Upper limit</b>	programmed measuring length in steps – 1
<b>Default</b>	0

#### 7.2.8.2.3 Object 2512h: Preset value 2

This object contains the preset value 2, which is set as new position value when the external preset input 2 is connected.

<b>Index</b>	<b>0x2511</b>
<b>Name</b>	TR_Preset_Value2
<b>Data type</b>	UNSIGNED64
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Lower limit</b>	0
<b>Upper limit</b>	programmed measuring length in steps – 1
<b>Default</b>	0

### 7.2.8.3 Incremental interface

#### 7.2.8.3.1 Object 2520h: Interface available?

This object indicates whether the optional incremental interface is available.

<b>Index</b>	<b>0x2520</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Available
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Value</b>	0x00 = not available, 0x01 = available

#### 7.2.8.3.2 Object 2521h: Number of pulses

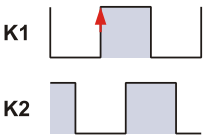
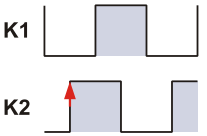
This object specifies the number of pulses per revolution which can be output via the incremental interface. The actual upper limit for the number of pulses to be entered is dependent on the measuring system version, see nameplate.

<b>Index</b>	<b>0x2521</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Pulses
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Value</b>	4...36000

#### 7.2.8.3.3 Object 2522h: Phase position

The object defines the phase position for the incremental signals.

<b>Index</b>	<b>0x2522</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_Phase
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no

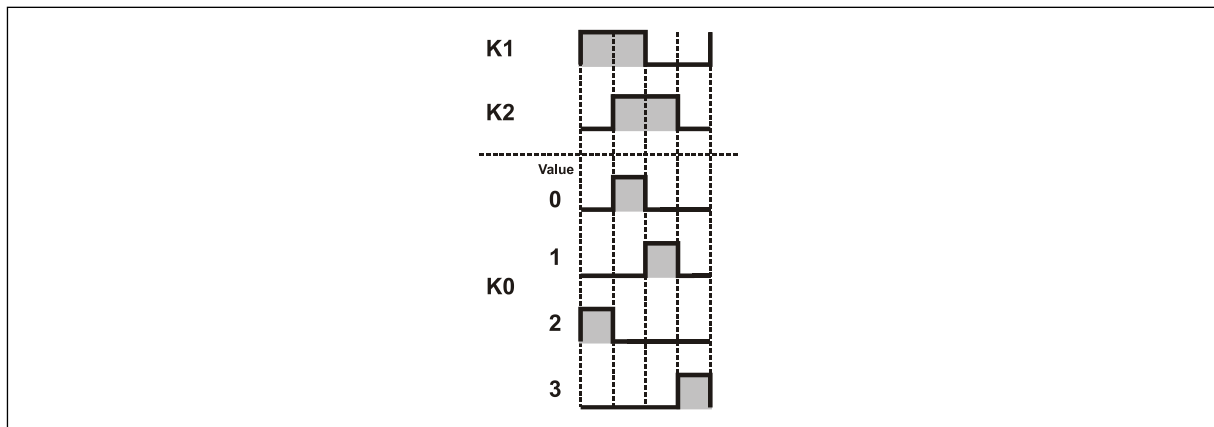
Value	Description	Conditions	Default
0	K1 / K2 90° leading 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direction of rotation of the measuring system - shaft: clockwise (looking at flange connection)</li> <li>- regardless of the counting direction setting</li> </ul>	X
1	K1 / K2 90° lagging 		

### 7.2.8.3.4 Object 2523h: K0 condition

This object defines the switching time of the incremental signal K0 (zero pulse).

<b>Index</b>	<b>0x2523</b>
<b>Name</b>	TR_INCR_K0Condition
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	no
<b>Value</b>	0x00 = K0 if K1 high and K2 high 0x01 = K0 if K1 low and K2 high 0x02 = K0 if K1 high and K2 low 0x03 = K0 if K1 low and K2 low
<b>Default</b>	<b>0</b>

Example (K0 length =  $\frac{1}{4}$  period):



### 7.2.8.3.5 Object 2524h: Output level

The object defines the output level of the incremental signals.

<b>Index</b>	<b>0x2524</b>	
<b>Name</b>	TR_INCR_Level	
<b>Data type</b>	UNSIGNED8	
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006	
<b>Access</b>	rw	
<b>PDO mapping</b>	no	
<b>Value</b>	0x00	Output driver: RS422 Level = 5 VDC
	0x01	Output driver: Push-Pull Level = Supply voltage The supply voltage must be > 8 VDC.
<b>Default</b>	<b>0</b>	

### 7.2.8.3.6 Object 2525h: K0 length

The object defines the length of the incremental signal K0 (zero pulse).

Index	0x2525
Name	TR_INCR_K0Length
Data type	UNSIGNED8
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	no
Value	0x00 = K0 = ¼ period 0x01 = K0 = ½ period 0x02 = K0 = ¾ period 0x03 = K0 = 1 period 0x04 = K0 = 2 periods 0x05 = K0 = 4 periods
Default	0

### 7.2.8.3.7 Set K0 by means of the objects 0x5004, 0x5005



**WARNING**

***Danger of physical injury and material damage due to an actual value jump during execution of the Set-K0-function!***

**NOTICE**

- The Set-K0-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!

By means of the output data object 0x5004 the incremental signal K0 (zero pulse) can be set to a desired position.

The incremental signal K0 is set with a rising edge 0->1 of bit 2<sup>7</sup> (0x80) in the control byte 0x5005. The value 0 in object 0x5004 sets K0 to the current position. With a value different from 0 in object 0x5004, the signal K0 will be set to the current position + transmitted impulses.

Index	0x5004	0x5005
Name	TR_AdjustmentPosition (Adjustment value in pulses)	TR_AdjustmentControl (Control byte)
Data type	UNSIGNED32	UNSIGNED8
Access	rw	rw
PDO mapping	yes	yes
Lower limit	0	0
Upper limit	programmed pulses per revolution	0x80
Default	0	0

### 7.2.9 Adjustment function (objects 0x5004, 0x5005, 0x5006)

**⚠ WARNING**

***Danger of physical injury and material damage due to an actual value jump during execution of the adjustment function!***

**NOTICE**

- The adjustment 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!

Via the adjustment function, with the output data object 0x5004 a 32-bit adjustment value can be transmitted and set as new position value via object 0x6004. The adjustment value must be within the programmed measuring range  $-1$ . If an invalid adjustment value is transmitted, the adjustment is not accepted and error code 0x80 is indicated in the status byte 0x5006. The error code in the status byte 0x5006 is deleted again with control byte 0x5005 = 0x00.

The adjustment value is set with a rising edge 0->1 of bit 2<sup>0</sup> (0x01) in the control byte 0x5005. Execution of the adjustment is acknowledged in the status byte 0x5006 by setting bit 2<sup>0</sup> (0x01). By resetting bit 2<sup>0</sup> (0x00) in the control byte 0x5005, bit 2<sup>0</sup> (0x00) in the status byte 0x5006 is also reset automatically.

Index	0x5004	0x5005	0x5006
<b>Name</b>	TR_AdjustmentPosition (Adjustment value)	TR_AdjustmentControl (Control byte)	TR_AdjustmentStatus (Status byte)
<b>Data type</b>	UNSIGNED32	UNSIGNED8	UNSIGNED8
<b>Access</b>	rw	rw	ro
<b>PDO mapping</b>	yes	yes	yes
<b>Lower limit</b>	0	0	0
<b>Upper limit</b>	programmed total measuring range in steps - 1	1	1
<b>Default</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 7.3 Profile specific objects (CiA DS-406 mode)

### 7.3.1 Object 6000h: Operating parameters, counting direction and scaling function

The object with index 6000h controls the counting direction and scaling function. Bit 2<sup>0</sup> can be used to invert the currently prevailing counting direction of the position value. Bit 2<sup>2</sup> determines whether the scaling objects 6001h and 6002h are set to the default scaling<sup>1)</sup> or whether the currently active scaling is retained for the measured value output.



*The default scaling may differ from the default scaling indicated on the type plate!*

Index	0x6000
Name	CiA406_OperatingParameters
Data type	UNSIGNED16
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	No
Value	0x0000 = Counting direction not inverted; default scaling <sup>1)</sup> 0x0001 = Counting direction inverted; default scaling <sup>1)</sup> 0x0004 = Counting direction not inverted; active scaling <sup>2)</sup> 0x0005 = Counting direction inverted; active scaling <sup>2)</sup>
Default	0x0004

1) default scaling: object 6001h = 4096 and object 6002h = 16777216

2) active scaling: currently active scaling in object 6001h and 6002h is kept

### 7.3.2 Scaling parameter

***Danger of personal injury and damage to property exists if the measuring system is restarted after positioning in the de-energized state by shifting of the zero point!***

If the number of revolutions is not an exponent of 2 or is >4096, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

**⚠ WARNING**

**NOTICE**

- Ensure that the **Number of Revolutions** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group 2<sup>0</sup>, 2<sup>1</sup>, 2<sup>2</sup>...2<sup>12</sup> (1, 2, 4...4096).  
or...
- Ensure that every positioning in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 512 revolutions.

7.3.2.1 Object 6001h: Single measuring range

The parameter “Single measuring range” sets the steps per revolution.

Index	0x6001
Name	CiA406_MeasuringUnitsPerRevolution
Data type	UNSIGNED32
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	No
Lower limit	1 step per revolution
Upper limit	device specific (max. value see nameplate)
Default	4096

Single measuring range			
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 $2^{24}$

7.3.2.2 Object 6002h: Total measuring range

Defines the **total number of steps** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

Index	0x6002
Name	CiA406_TotalMeasuringRange
Data type	UNSIGNED32
Activation/Storage	via object 0x2006
Access	rw
PDO mapping	No
Lower limit	16 steps
Upper limit	4294967295 = (0xFFFF FFFF)
Default	16777216

Total measuring range in steps			
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 $2^{24}$

The actual upper limit for the measurement length to be entered in steps is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = measurement length in steps - 1.

$\text{Total measuring range} = \text{Single measuring range} * \text{Number of revolutions}$
---

To calculate, the parameters **steps/rev.** and **the number of revolutions** can be read on the measuring system nameplate.

The Parameter „Number of revolutions“, which results out of the „total measuring range in steps“ and „measuring steps per revolution“ has following restriction:

The "number of revolutions" may be a decimal number which can be represented as fraction in the following area:

$$\frac{1\dots256000}{1\dots16384} = \text{Number of revolutions}$$

**Example 1:**

**Assumed:**

- Measuring range in steps = 16777216
- Steps per revolution = 2048

**Derived:**

$$\frac{16777216 \text{ steps}}{2048 \text{ steps/revolution}} = 8192 \text{ revolutions} = \frac{8192}{1} \text{ revolutions} \Rightarrow \text{possible}$$

**Example 2:**

**Assumed:**

- Measuring range in steps = 10000000
- Steps per revolution = 3600

**Derived:**

$$\frac{10000000 \text{ steps}}{3600 \text{ steps/revolution}} = 2777,\bar{7} \text{ revolutions} = \frac{25000}{9} \text{ revolutions} \Rightarrow \text{possible}$$

If the resulting number of revolutions cannot be represented in this area, then the "Measuring range in steps" is corrected to the next smaller value.



The newly calculated total measuring range can be read from the Object 6002h and is always shorter than the specified measurement length. It may therefore occur that the total number of steps actually required is not achieved and the measuring system generates a zero transition before it reaches the maximum mechanical distance.

### 7.3.3 Object 6003h: Preset value

**⚠ WARNING**

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

**NOTICE**

- 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 Preset Function can be used to adjust the measuring system to any position value within a range of 0 to measuring length in increments –1. With the writing to the object, the output position value is set without this having to be confirmed to in addition.

<b>Index</b>	<b>0x6003</b>
<b>Name</b>	CiA406_PresetValue
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Activation/Storage</b>	via object 0x2006
<b>Access</b>	rw
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Value</b>	Read access: current position Write access: value within the range from 0 to programmed measuring length in steps – 1

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 $2^{24}$

### 7.3.4 Object 6004h: Position value

The object 6004h “Position Value” defines the output position value.

<b>Index</b>	<b>0x6004</b>
<b>Name</b>	CiA406_PositionValue
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	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 $2^{24}$

### 7.3.5 Object 6030h: Speed value

About object 0x6030 the current **scaled** speed of the measurement system is output as a signed 16-bit two's complement value. By default, the speed is calculated in (rev./min) \* factor, see "Object 2005h: TR, Speed Unit" on page 76.

- Counting direction setting = ascending
  - Output positive, with clockwise rotation (looking at flange connection)
- Counting direction setting = descending
  - Output negative, with clockwise rotation (looking at flange connection)

If the speed value range (-32768...+32767) is exceeded or not reached, the limit values (0x7FFF or 0x8000) are output.

Index	0x6030				
Name	CiA406_SpeedValue				
Sub-Index	Name	Default	PDO mapping	Data type	Access
0x00	Number of entries	0x01	no	UNSIGNED8	ro
0x01	Speed_Value1	0	yes	INTEGER16	ro

## 7.4 Measuring system diagnostics

### 7.4.1 Object 6500h: Operating status

This object contains the operating status and informations about the internal programmed parameters.

<b>Index</b>	<b>0x6500</b>
<b>Name</b>	CiA406_OperatingStatus
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	code sequence	increasing	decreasing
1	reserved		
2	scaling parameters are used	-	Yes
3 - 15	reserved		

### 7.4.2 Object 6501h: Single-Turn resolution

The object 6501h contains the number of measuring steps per revolution which can be output by the measuring system.

<b>Index</b>	<b>0x6501</b>
<b>Name</b>	CiA406_SingleTurnRes
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Upper limit</b>	device specific (max. value see nameplate)

Single-Turn resolution			
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 $2^{24}$

### 7.4.3 Object 6502h: Number of revolutions

This object contains the number of distinguishable revolutions that the measuring system can output.

For a Multi-Turn measuring system the number of distinguishable revolutions and the Single-Turn resolution gives the measuring range according to the formula below. The maximum number of distinguishable revolutions is 256.000 (18 bits).

<i>Measuring range = Number of revolutions * Single-Turn resolution</i>
---

<b>Index</b>	<b>0x6502</b>
<b>Name</b>	CiA406_NumberDistRevolutions
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No
<b>Upper limit</b>	device specific

## 7.4.4 Object 6503h: Alarms

Additionally to the emergency message, object 6503h provides further alarm messages. An alarm is set if a malfunction in the measuring system could lead to an incorrect position value. If an alarm occurs, the according bit is set to logical high until the alarm is cleared and the measuring system is able to provide an accurate position value.

Index	0x6503
<b>Name</b>	CiA406_Alarms
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	Yes

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Position error	No	Yes
1	Reserved for further use		
2	Reserved for further use		
3	Reserved for further use		
4	Reserved for further use		
5	Reserved for further use		
6	Reserved for further use		
7	Reserved for further use		
8	Reserved for further use		
9	Reserved for further use		
10	Reserved for further use		
11	Reserved for further use		
12	EE-PROM error	OK	error
13	Manufacturer specific functions		
14	Manufacturer specific functions		
15	Manufacturer specific functions		

### Position error

The bit is set, if the measuring system detects a malfunction of the system.

### EE-PROM error

The measuring system detects a wrong checksum in the EE-PROM area or a write process into the EE-PROM could not be finished successfully.

### 7.4.5 Object 6504h: Supported alarms

The object 6504h contains the information on supported alarms by the measuring system.

<b>Index</b>	<b>0x6504</b>
<b>Name</b>	CiA406_SupportedAlarms
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Position error	No	Yes
1	Reserved for further use		
2	Reserved for further use		
3	Reserved for further use		
4	Reserved for further use		
5	Reserved for further use		
6	Reserved for further use		
7	Reserved for further use		
8	Reserved for further use		
9	Reserved for further use		
10	Reserved for further use		
11	Reserved for further use		
12	EE-PROM error	No	Yes
13	Manufacturer specific functions		
14	Manufacturer specific functions		
15	Manufacturer specific functions		

### 7.4.6 Object 6505h: Warnings

This object provides the warnings and indicate that tolerance for certain internal parameters of the encoder have been exceeded. In contrast to alarm and emergency messages warnings do not imply incorrect position values.

<b>Index</b>	<b>0x6505</b>
<b>Name</b>	CiA406_Warnings
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	Yes

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Maximum mechanically Speed exceeded	No	Yes
1	Reserved for further use		
2	Reserved for further use		
3	Reserved for further use		
4	Reserved for further use		
5	Reserved for further use		
6	Reserved for further use		
7	Reserved for further use		
8	Reserved for further use		
9	Reserved for further use		
10	Reserved for further use		
11	Reserved for further use		
12	Working temperature exceeded	No	Yes
13	Manufacturer specific functions		
14	Manufacturer specific functions		
15	Manufacturer specific functions		



*All warnings are cleared if the tolerances are again within normal parameters.*

### 7.4.7 Object 6506h: Supported warnings

The object 6506h provide the information on supported warnings by the measuring system.

<b>Index</b>	<b>0x6506</b>
<b>Name</b>	CiA406_SupportedWarnings
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

Bit	Function	Bit = 0	Bit = 1
0	Speed warning	No	Yes
1	Reserved for further use		
2	Reserved for further use		
3	Reserved for further use		
4	Reserved for further use		
5	Reserved for further use		
6	Reserved for further use		
7	Reserved for further use		
8	Reserved for further use		
9	Reserved for further use		
10	Reserved for further use		
11	Reserved for further use		
12	Temperature warning	No	Yes
13	Manufacturer specific functions		
14	Manufacturer specific functions		
15	Manufacturer specific functions		

### 7.4.8 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.

<b>Index</b>	<b>0x6507</b>
<b>Name</b>	CiA406_ProfileAndSoftwareVersion
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

Example:      Profile version:            2.00  
                   Binary code:                00000010            00000000  
                   Hexadecimal:              02                    00

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 $2^8$

### 7.4.9 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.

<b>Index</b>	<b>0x6508</b>
<b>Name</b>	CiA406_OperatingTime
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	ro
<b>PDO mapping</b>	No

### 7.4.10 Object 650Bh: Serial number

This object contains the current Serial-No. of the device and corresponds to the Identity-Object 1018h, Sub-index 4.

## 8 Error Causes and Remedies

### 8.1 Optical displays

Assignment of the LEDs can be seen in chapter "Bus status display" on page 65.

#### Device Status LED

LED	Cause	Remedies
OFF	Voltage supply absent or too low	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check voltage supply, wiring</li> <li>- Is the voltage supply in the permissible range?</li> </ul>
	Connector incorrectly wired or screwed down	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check wiring and connector position</li> </ul>
	Hardware error, measuring system defective	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replace measuring system</li> </ul>
ON (red)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- General measuring system error occurred</li> <li>- Failure of scanning elements in the measuring system (Bit 2<sup>0</sup> = 1, Position error)</li> <li>- Memory area in internal EE-PROM defective (Bit 2<sup>12</sup> = 1, EE-PROM error)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check Object 6503h: Alarms, see page 93</li> <li>- Try to restart the device: Voltage OFF/ON. If the error arises repetitive, the measuring system must be replaced.</li> </ul>
ON (green)	Measuring system ready for operation	-

#### POWERLINK Status / Error LED

LED	Cause	Remedies
ON (green)	All OK, the node is in a NMT State Machine defined condition.	-
ON (red)	POWERLINK error occurred	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Try to restart the device: Voltage OFF/ON. If the error arises repetitive, the measuring system must be replaced.</li> </ul>

#### Link / Data activity LED

LED	Cause	Remedies
OFF	No Ethernet connection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check bus cable</li> </ul>
ON (green)	Measuring system ready for operation, connection established.	-
BLINKING (yellow)	Data transfer active	-

## 8.2 SDO Abort Codes

Code	Description
0x0503 0000	reserved
0x0504 0000	SDO protocol timeout
0x0504 0001	Client/Server command invalid or unknown
0x0504 0002	Invalid block size
0x0504 0003	Invalid sequence number
0x0504 0005	Memory too small
0x0601 0000	Unsupported object access
0x0601 0001	Read access to an object that can only be written
0x0601 0002	Write access to an object that can only be read
0x0602 0000	Object not present in the object dictionary
0x0604 0041	The object cannot be mapped in the PDO
0x0604 0042	The quantity and length of the mapped objects exceed the PDO length
0x0604 0043	General parameter incompatibility
0x0604 0044	Invalid heartbeat declaration
0x0604 0047	General incompatibility in the device
0x0606 0000	Access error due to a hardware error
0x0607 0010	Wrong data type, length of service parameters incorrect
0x0607 0012	Wrong data type, length of service parameters too large
0x0607 0013	Wrong data type, length of service parameters too small
0x0609 0011	Sub-index does not exist
0x0609 0030	Parameter value range exceeded, only during write access
0x0609 0031	Written parameter value too large
0x0609 0032	Written parameter value too small
0x0609 0036	Maximum value is smaller than minimum value
0x0800 0000	General error
0x0800 0020	Data cannot be transmitted or stored in the application
0x0800 0021	Data cannot be transmitted or stored in the application. Reason: local control
0x0800 0022	Data cannot be transmitted or stored in the application. Reason: current device status
0x0800 0023	Dynamic creation error in the object dictionary, or no object dictionary present
0x0800 0024	EDS, DCF or Concise DCF data record contains no data

**Table 6: SDO Abort Codes**

### 8.3 Error Register, Object 0x1001

Bit	Fault	Cause	Remedy
0	Bit 0 = 1	<p>Device internal fault occurred.</p> <p>Either the node is in state "Error Condition" (NMT_CT11) or in "Internal Communication Error" (NMT_GT6) state.</p>	<p>In order to locate the error, the reported Error code in the StatusResponse frame must be evaluated, see POWERLINK specification. Optionally the threshold must be adjusted in the corresponding objects.</p>

Table 7: Error signaling in the Error Register 0x1001

### 8.4 Miscellaneous faults

Fault	Cause	Remedy
Position skips of the measuring system	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with "shock modules". If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges and couplings made of plastic help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data lines. The shielding and line routing must be executed in accordance with the Equipment Mounting Directives for the respective field bus system.
	Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.

Table 8: Miscellaneous faults