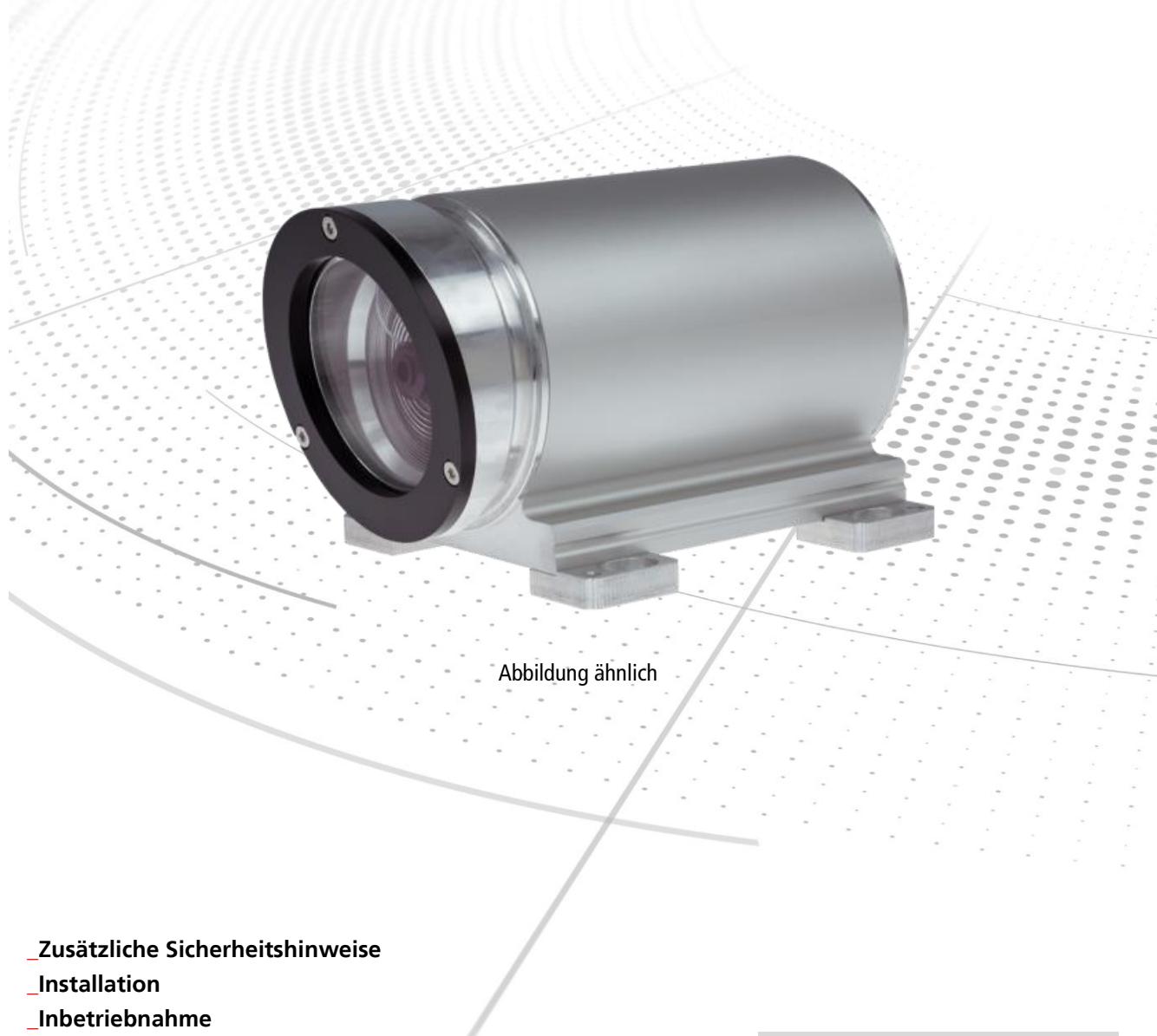


 **IO-Link**

+ **SSI** (optional)

D Seite 2 - 46
GB Page 47 - 91

Laser-Entfernungs-Messgerät LE-25



- [Zusätzliche Sicherheitshinweise](#)
- [Installation](#)
- [Inbetriebnahme](#)
- [Parametrierung](#)
- [Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten](#)

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR-Electronic GmbH

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

Urheberrechtsschutz

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

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 08/29/2022
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ELE-BA-DGB-0030 v02
Dateiname: TR-ELE-BA-DGB-0030-02.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

 **IO-Link** ist ein eingetragenes Warenzeichen der IO-Link-Firmengemeinschaft

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Referenzen	7
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	7
2 Zusätzliche Sicherheitshinweise	8
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	8
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung.....	8
3 IO-Link Informationen	9
4 Installation.....	10
4.1 Grundsätzliche Regeln	10
4.2 IO-Link	11
4.3 Anschluss – Hinweise	12
4.4 Geräte-Statusanzeige (Run-LED, Err-LED)	12
4.5 Parametrierung über TRWinProg, SSI Schnittstelle (optional).....	12
5 Gerätprofil / Funktionsklassen.....	13
6 Inbetriebnahme	14
6.1 IO-Link Gerätebeschreibungsdatei (IODD)	14
6.2 Geräteidentifikation	14
6.3 Anlauf am IO-Link – System	14
6.4 Prozess-Eingangsdaten.....	15
6.5 Prozess-Ausgangsdaten.....	17
6.6 IO-Link – Statusanzeige	18
7 Parametrierung	19
7.1 Index 0x0010 - 0x0018: Identifikationsparameter.....	19
7.2 Allgemein - Parameter	20
7.2.1 Index 0x0078: Diode Intensity.....	20
7.2.2 Index 0x0079: Temperature	20
7.2.3 Index 0x0042: Error Status Events	20
7.2.4 Index 0x0071: Clear Preset	21
7.2.5 Index 0x0066: Failure Autoquit	21
7.2.6 Index 0x004D: Error Output Value.....	22
7.3 Position - Parameter	22
7.3.1 Index 0x0046: Count Direction	22
7.3.2 Index 0x0047: Resolution	23
7.3.3 Index 0x0048: Free Resolution	23
7.3.4 Index 0x004A: Dynamic Position Range	23
7.3.5 Index 0x004B: Measurement Update Period.....	24
7.3.6 Index 0x004C: Position Hysteresis	24

Inhaltsverzeichnis

7.4 Speed - Parameter	25
7.4.1 Index 0x0051: Dynamic Speed Range	25
7.4.2 Index 0x0052: Speed Output Format.....	25
7.4.3 Index 0x0053: Speed Sign	25
7.4.4 Index 0x0054: Max. Speed	26
7.5 SSI - Parameter (optional)	26
7.5.1 Index 0x005A: SSI Code.....	26
7.5.2 Index 0x005B: SSI Data Bits.....	26
7.5.3 Index 0x005C: SSI Mono Time	27
7.5.4 Index 0x005D: SSI Error Bit.....	27
7.5.5 Index 0x005E: SSI Output	27
7.6 External Output – Parameter (optional)	28
7.6.1 Index 0x0064: Ext. Output Function	28
7.6.2 Index 0x0065: Ext. Output Level.....	28
7.7 External Input – Parameter (optional)	29
7.7.1 Index 0x006E: Ext. Input Function	29
7.7.2 Index 0x006F: Ext. Input Slope.....	29
7.7.3 Index 0x0070: Ext. Input Delay.....	30
7.7.4 Index 0x0072: Ext. Input Preset Value	30
7.8 DI/DO-Functions	31
7.8.1 Index 0x0043: DI/DO Select Functions.....	31
7.8.2 Index 0x0044: DI Preset Value	31
7.8.3 Index 0x0082: Speed Observation Control	32
7.8.4 Speed Observation Grenzwerte	32
7.8.4.1 Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit	33
7.8.4.2 Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit	33
7.8.5 Index 0x0085: Speed Observation Delay	33
7.9 Set Position.....	34
7.9.1 Index 0x0041: Acyclical Preset Value.....	34
8 System-Kommandos (Index 0x0002).....	35
8.1 Set Position - Funktion, Kommando 0xA0	35
8.2 Auslieferungszustand wiederherstellen – Funktion, Kommando 0x82.....	35
9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	36
9.1 Optische Anzeigen.....	36
9.1.1 Run - LED	36
9.1.2 Err - LED	36
9.1.3 Device-Status LED.....	37
9.1.4 Net-Status LED	37
9.2 Fehlerzähler (Index 0x0020)	38
9.3 Gerätetestatus (Index 0x0024)	38
9.4 Ausführlicher Gerätetestatus (Index 0x0025)	39
9.5 Diagnose Betriebsstunden (Index 0x007A)	41
9.6 ISDU-Fehlertypen	42
9.7 Prozessdaten - Status	43
9.8 Sonstige Störungen	44
10 Austauschen des Mess-Systems.....	45

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	09.01.2020	00
- Geräte-Statusanzeige ergänzt - Verweis auf SSI-Schnittstellenhandbuch bei optionaler SSI-Schnittstelle	15.06.2020	01
- Parameter 0x0043 und 0x0044 (DI-Funktionen) ergänzt - LED-Beschreibung angepasst - Event-Anpassungen	29.08.2022	02

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

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

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **IO-Link** und optionaler SSI Schnittstelle:

- LE-25

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ in der Montageanleitung
www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018
- Produktdatenblätter
www.tr-electronic.de/s/S022386

1.2 Referenzen

1.	IO-Link Spezifikation	IO-Link Schnittstellen und System – Spezifikation V1.1.2, Bestell-Nr.: 10.002, www.io-link.com
2.	IO-Link Richtlinie	IO-Link Planungsrichtlinie, Bestell-Nr.: 10.911, www.io-link.com
3.	IO-Link Spezifikation	IO-Link Common Profile – Spezifikation V1.0, Bestell-Nr.: 10.072, www.io-link.com
4.	IEC 61131-9	Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 9: Schnittstelle für die Kommunikation mit kleinen Sensoren und Aktoren über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung
5.	IEC 60947-5-2	Niederspannungsschaltgeräte, Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter
6.	IEC 61076-2-101	Steckverbinder für elektronische Einrichtungen

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

EMV	E lektrо- M agnetische- V erträglichkeit
IO-Link-Device	Sensor (Mess-System) oder Aktor
ISDU	I ndexed S ervice D ata U nits, über Indizes adressierte Service-Daten, die azyklisch und mit Bestätigung übertragen werden.
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
SDCI	Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators
SSI	S ynchron- S erielles- I nterface

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



VORSICHT 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 an einer Punkt-zu-Punkt IO-Link - Kommunikationsschnittstelle nach der internationalen Norm IEC 61131-9 mit 230.4 kbit/s. Die Parametrierung und die Gerätediagnose erfolgen durch den IO-Link -Master nach der *IO-Link Interface und System Spezifikation*, Version 1.1 der IO-Link-Firmengemeinschaft.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des IO-Link Netzwerks der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

3 IO-Link Informationen

IO-Link ist ein serielles, digitales Kommunikationsprotokoll für den Einsatz in der Automatisierungstechnik. Es wird verwendet, um Sensoren, Aktoren und auch Mess-Systeme (IO-Link-Devices) an ein Automatisierungssystem anzubinden. Durch IO-Link wird sozusagen der „letzte Meter“ in der Kommunikation mit den Sensoren und Aktoren digitalisiert.

IO-Link ist in der IEC 61131-9 standardisiert. Der Teil 9 beschreibt IO-Link unter der Bezeichnung „Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators“ (SDCI).

Wo bisher nur binäre Schaltzustände (Ein/Aus) oder analoge Signale übertragen wurden, können nun auch Statusinformationen vom IO-Link-Device gelesen und Parametrierinformationen zum IO-Link-Device übertragen werden. Dieser Umstand ermöglicht nun auch die problemlose Anbindung des Mess-Systems.

IO-Link ist kein weiteres Bussystem, sondern eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem IO-Link-Device und einer Anschalteinheit, dem IO-Link-Master.

Der IO-Link-Master kommuniziert mit den IO-Link-Devices, sammelt deren Daten und überträgt diese an das übergeordnete Bussystem (Feldbus) bzw. an den Industrial Ethernet.

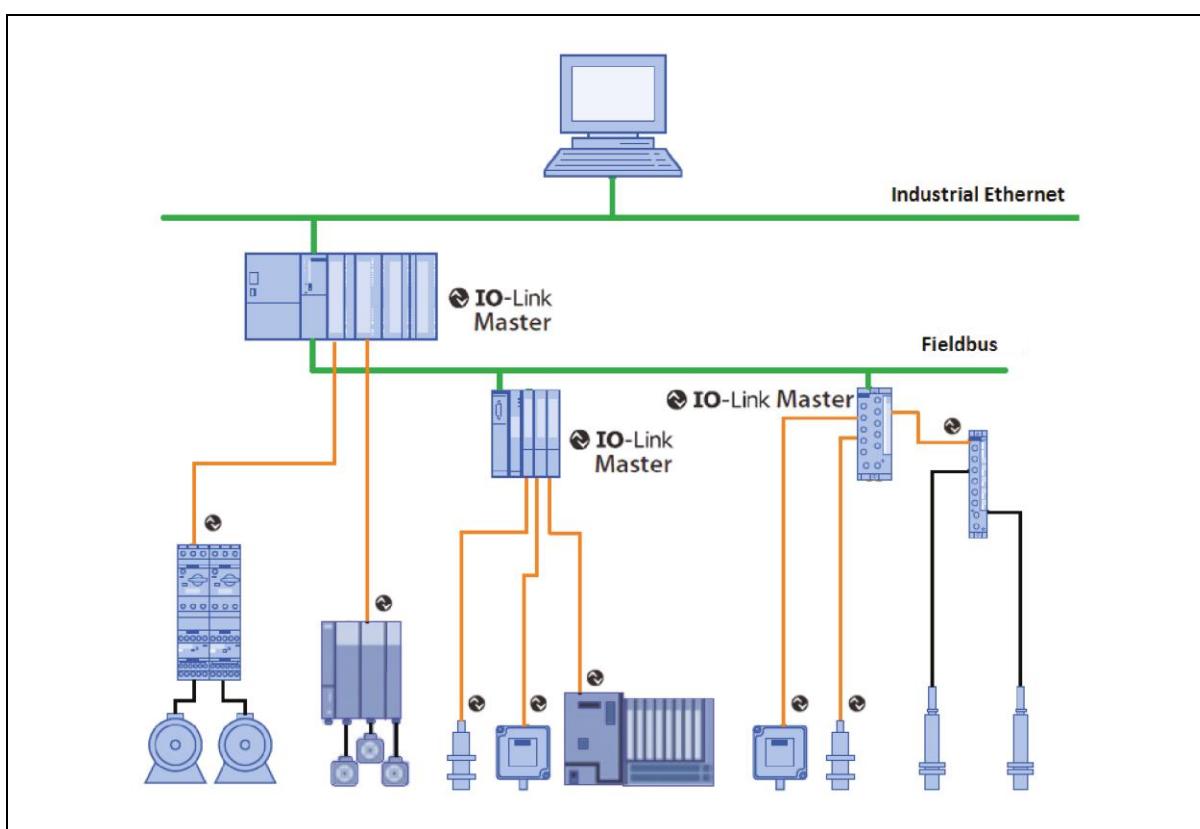


Abbildung 1: Systemübersicht [Quelle: IO-Link Firmengemeinschaft]

IO-Link Firmengemeinschaft

c/o PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO),
 Haid-und-Neu-Str. 7,
 D-76131 Karlsruhe,
www.io-link.com

Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590

Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589

e-mail: <mailto:info@io-link.com>

4 Installation

4.1 Grundsätzliche Regeln

- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlege-Richtlinien für Daten- und Energiekabel zu beachten.
- Trennung bzw. Abgrenzung des Mess-Systems von möglichen Störsendern.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind folgende Normen und Richtlinien zu beachten:
 - IO-Link Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 10.911
 - IEC 60947-5-2, Niederspannungsschaltgeräte
 - EMV-Richtlinie
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen.

4.2 IO-Link

Die Verbindung vom Mess-System zum IO-Link-Master wird als Punkt-zu-Punkt-Verbindung ausgeführt und wird über eine dreadrige ungeschirmte Steuerleitung realisiert.

Die Leitungslänge zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Device (pro Gerät) darf maximal 20 m betragen. Empfohlen wird ein Mindestquerschnitt der Adern von $0,35 \text{ mm}^2$.

Angeschlossen wird das Mess-System über einen A-kodierten 4-poligen M12 Stecker.

Von den vier Adern der Steuerleitung werden zwei Adern für die Versorgungsspannung benötigt, eine Ader für einen digitalen Ein-/Ausgang (zusätzliche Funktionen) und eine Ader für die IO-Link Kommunikationsverbindung. Die 0 V – Versorgungsleitung ist gleichzeitig Bezugspotential der IO-Link Kommunikationsverbindung.

Gemäß IO-Link-Spezifikation ist das Mess-System mit dieser Anschlussvariante kompatibel zur „Portklasse A“. Die maximale Stromaufnahme dieser Geräte ist hierbei auf $\leq 200 \text{ mA}$ spezifiziert.

Vom Mess-System wird eine Übertragungsrate von 230,4 kbit/s unterstützt, dies entspricht dem SDCI Kommunikations-Mode „COM3“.

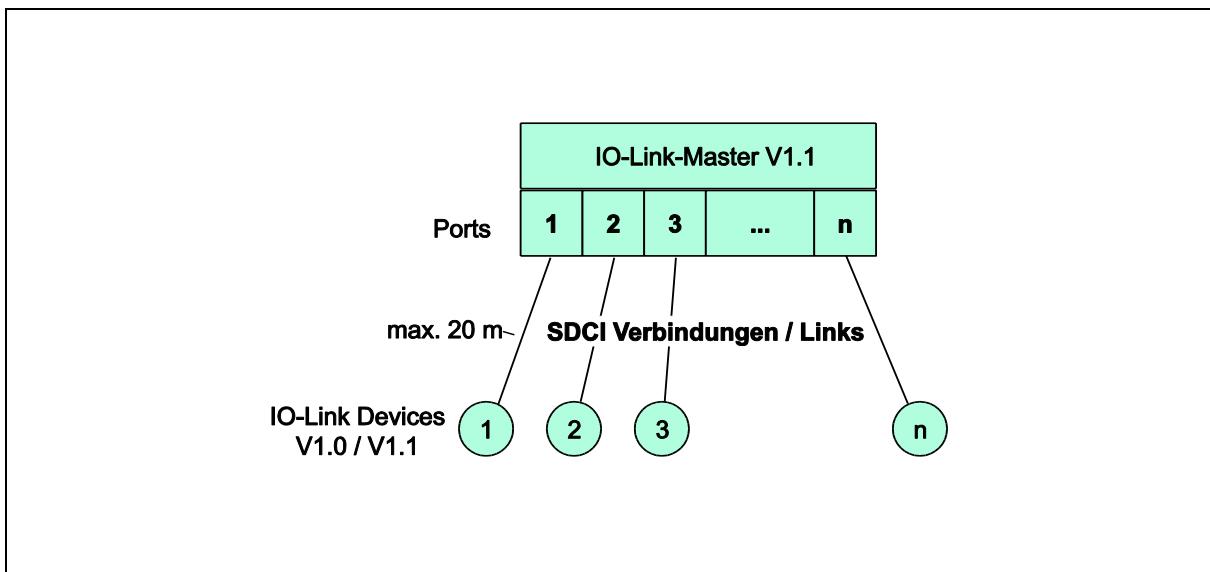


Abbildung 2: SDCI Topologie

Das Mess-System belegt über die zyklischen Daten insgesamt 7 Bytes Eingangsdaten und 5 Bytes Ausgangsdaten.

Prozessdaten-Struktur:

- IN: 4-Bytes Positionsdaten
- IN: 2-Bytes Geschwindigkeitsdaten
- IN: 1-Byte Fehler-Status
- OUT: 4-Bytes Presetwert
- OUT: 1 Steuerbyte

4.3 Anschluss – Hinweise

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

Ob das Mess-System

- zusätzliche Schnittstellen
- externe Ein-/Ausgänge
- oder eine Geräteheizung

unterstützt, wird deshalb durch die gerätespezifische Steckerbelegung definiert.



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

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

4.4 Geräte-Statusanzeige (Run-LED, Err-LED)

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

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

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

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel 9.1 „Optische Anzeigen“ auf Seite 36.

4.5 Parametrierung über TRWinProg, SSI Schnittstelle (optional)

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

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

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



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

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

5 Gerätaprofil / Funktionsklassen

Der Parameter enthält das vom Mess-System unterstützte Gerätaprofil und die Funktionsklassen, welche den Funktionsumfang des Mess-Systems spezifizieren.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x000D	0	Profile characteristics	16 Bit	ArrayT	ro
	1	DeviceProfileID	16 Bit	UIntegerT16	ro

Subindex 1, DeviceProfileID:

0x4000: Identification and Diagnosis (Common Profile)

Definiert und standardisiert den internen Geräte-Aufbau (Geräte-Modell) und enthält folgende Funktionsklassen:

- 0x8000: Device Identification
- 0x8002: ProcessDataVariable
- 0x8003: Diagnosis
- 0x8100: Extended Identification

6 Inbetriebnahme

6.1 IO-Link Gerätebeschreibungsdatei (IODE)

Mit dem Mess-System wird auch eine elektronische Gerätebeschreibung zur Verfügung gestellt, die sogenannte „IODE-Datei“ (**IO Device Description**). Diese wird für die IO-Link – Systemintegration und für die Inbetriebnahme des Mess-Systems benötigt.

Die IODE-Datei ist XML-basierend und kann von jedem **IO-Link Konfigurationstool** eingelesen werden.

Download:

- www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0020

6.2 Geräteidentifikation

Jedes IO-Link-Device besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkennung, der VendorID, und einem herstellerspezifischen Teil, der DeviceID. Die VendorID wird von der PNO vergeben und hat für die Firma TR-Electronic den Wert 0x0153, die DeviceID ist gerätespezifisch.

Im Hochlauf wird die projektierte Geräteidentifikation überprüft und somit Fehler in der Projektierung erkannt.

6.3 Anlauf am IO-Link – System

Ist das Mess-System mit einem IO-Link Master verbunden und der Betriebsmodus **IO-Link** eingestellt, versucht der IO-Link Master mit dem angeschlossenen Mess-System zu kommunizieren. Dazu sendet der IO-Link Master eine **Wake-Up Request** und wartet auf die Antwort des Mess-Systems.

Nach Erhalt der Antwort wird die Datenübertragungsrate COM 3 = 230,4 kBaud vom IO-Link Master eingestellt und die Kommunikation gestartet. Zunächst werden die notwendigen Kommunikations- und Identifikationsparameter aus der DirectParameterPage1 (Index 0x00, Subindex 0x00...0x0F) über den Page-Kommunikationskanal gelesen. Anschließend wird mit dem zyklischen Datenaustausch der Prozessdaten und des Wertstatus begonnen.

6.4 Prozess-Eingangsdaten

Über die Prozess-Eingangsdaten werden die aktuelle Absolutposition, Geschwindigkeit und Fehler-Status ausgegeben.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0028	0	ProcessDataInput	56 Bit	RecordT	ro
		Position	32 Bit	IntegerT	ro
		Speed	16 Bit	IntegerT	ro
		Error Status	8 Bit	UIntegerT	ro

Struktur

Byte	Bit	Prozessdaten
X+0	$2^{31}-2^{24}$	Positionswert
X+1	$2^{23}-2^{16}$	Positionswert
X+2	$2^{15}-2^8$	Positionswert
X+3	2^7-2^0	Positionswert
X+4	$2^{15}-2^8$	Geschwindigkeit
X+5	2^7-2^0	Geschwindigkeit
X+6	2^7-2^0	Fehler-Status

Process Input Data - Position:

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

Ausnahme:

Bei Ausgabe des Fehlerwertes „-1“, siehe Kapitel „Index 0x004D: Error Output Value“ auf Seite 22.

Process Input Data - Speed:

Die Geschwindigkeit wird in der Standard-Einstellung als vorzeichenbehafteter Betragswert ausgegeben.

Einstellung der Zählrichtung: Count Direction = Positive

Mit zunehmender Distanz zum Mess-System:

--> positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Zählrichtung: Count Direction = Negative

Mit zunehmender Distanz zum Mess-System:

--> negative Geschwindigkeitsausgabe

Die Geschwindigkeit wird in der Standardeinstellung in 10 mm/s ausgegeben.

Einstellungsmöglichkeiten, siehe Kapitel „Index 0x0052: Speed Output Format“ auf Seite 25.

Process Input Data - Error Status:

Über das Statusbyte werden die Fehlermeldungen des Mess-Systems bitweise übertragen. Warnungen werden immer automatisch zurückgesetzt, wenn der Fehler behoben wurde bzw. nicht mehr vorliegt, mit Ausnahme des Warnbits Geschwindigkeit. Fehlermeldungen werden in der Standardeinstellung automatisch gelöscht wenn der Fehler nicht mehr vorliegt, siehe Kapitel „Index 0x0066: Failure Autoquit“ auf Seite 21.

Ist die automatische Fehlerquittierung deaktiviert, können die Fehlermeldungen Intensität, Temperatur und Hardware, sowie das Warnbit Geschwindigkeit über Bit 2² des Steuerbytes oder durch die optionale Funktion „Reset Failure Value“ des externen Schalteingangs quittiert werden, siehe Kapitel „Index 0x006E: Ext. Input Function“ auf Seite 29.

Festlegung: „1“ = aktiv.

Standardwert: 0x00 = kein Fehler.

Bit	Funktion	Beschreibung
0	Intensität	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von unter 8% vorliegt, bzw. der Laserstrahl unterbrochen wird. Das Bit wird auch gesetzt, wenn die Laserdiode abgeschaltet wurde.
1	Temperatur	Das Bit wird gesetzt, wenn die Geräte-Temperatur außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur liegt. Eine geringe Bereichsabweichung hat noch keinen Einfluss auf den Messwert und ist daher als Warnung anzusehen. Der Grenzwert kann über TRWinProg geändert werden.
2	Hardware	Das Bit wird gesetzt, wenn ein interner Hardwarefehler festgestellt wurde und führt zur Fehlerwertausgabe. Optisch wird dieser Fehler über die Device-Status LED = rot angezeigt.
3	Laserdiode abgeschaltet	Das Bit wird gesetzt, wenn die Laserdiode über die IO-Link Schnittstelle, oder über den optionalen Schalteingang abgeschaltet wurde. Dient nur zu Informationszwecken.
4	Warnbit Intensität	Das Bit wird gesetzt, wenn der zulässige Intensitätswert unterschritten wurde. Der Grenzwert liegt standardmäßig bei 12% und kann über TRWinProg geändert werden. Das Bit wird auch gesetzt, wenn die Laserdiode abgeschaltet wurde.
5	Warnbit Geschwindigkeit	Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die eingestellte Geschwindigkeit überschritten wird. Über die Default-Einstellung ist der Geschwindigkeits-Check ausgeschaltet. Einstellung, siehe Kapitel „Index 0x0054: Max. Speed“ auf Seite 26.
6	Warnbit Plausibilität Messwert	Das Bit wird gesetzt, wenn die Plausibilität des Messwertes nicht garantiert werden kann. Dies ist z.B. bei einem Positionssprung der Fall, wenn eine zweite Reflexionsfolie in den Laserstrahl gehalten wird.
7	Warnbit Messbereich	Das Bit wird gesetzt, wenn eine Messung außerhalb des Messbereichs von 0,1 m bis 25 m durchgeführt wird.

Die Fehlerursachen und Abhilfen sind im Kapitel „Sonstige Störungen“ beschrieben, siehe Seite 44.

6.5 Prozess-Ausgangsdaten

!WARNUNG

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

ACHTUNG

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

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0029	0	ProcessDataOutput	40 Bit	RecordT	rw
		Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw
		Control Byte	8 Bit	UIntegerT	rw

Struktur

Byte	Bit	Prozessdaten
X+0	$2^{31}-2^{24}$	Preset-Justagewert
X+1	$2^{23}-2^{16}$	Preset-Justagewert
X+2	$2^{15}-2^8$	Preset-Justagewert
X+3	2^7-2^0	Preset-Justagewert
X+4	2^7-2^0	Steuerbyte

Festlegung für das Steuerbyte: „1“ = aktiv.

Bit	Funktion	Beschreibung
0	Justage ausführen	Über die Prozess-Ausgangsdaten kann über die zyklischen I/O-Ausgangsdaten X+0 bis X+3 ein 32-Bit Justagewert übergeben und als neuer Positionswert gesetzt werden. Der Justagewert muss sich innerhalb des Messbereichs befinden. Wird ein ungültiger Justagewert übergeben, wird die Justage nicht angenommen. Optisch wird dieser Umstand über die Device-Status LED = rot angezeigt, siehe Kapitel „Device-Status LED“ auf Seite 37. Mit steigender Flanke 0->1 des Bits im Steuerbyte X+4 wird der Justagewert gesetzt. Mit Rücksetzung dieses Bits 1->0 wird die Justage-Funktion zurückgesetzt und für eine erneute Auslösung vorbereitet. Ein Wert von $\neq 2^0 = 0$ im Steuerbyte verriegelt den Parameter Set Position und verhindert damit den azyklischen Zugriff auf die Positionsjustage, siehe auch Kapitel 8.1 auf Seite 35.
1	Laserdiode ein- / ausschalten	Durch Setzen des Bits 2^1 im Steuerbyte wird die Laserdiode zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet. Das Schreiben einer „0“ schaltet die Laserdiode wieder ein. Unterstützt das Mess-System externe Eingänge und unter „Index 0x006E: Ext. Input Function“ ist „Switch-Off Laser-Diode“ vorgewählt, ist diese Funktion unwirksam, siehe Seite 29.
2	Fehler löschen	Wenn unter Parameter „Index 0x0066: Failure Autoquit“ die Einstellung „Not Automatically“ vorgewählt ist, kann durch Setzen dieses Bits eine auftretende Fehlermeldung gelöscht werden. Konnte der Fehler nicht behoben werden, wird das entsprechende Bit im Statusbyte im nächsten Zyklus wieder gesetzt. Optional kann der Fehler auch über den externen Schalteingang gelöscht werden, siehe Seite 29.
3 - 7	reserviert	-

6.6 IO-Link – Statusanzeige

Das Mess-System ist mit zwei Bicolor-LEDs ausgestattet:

LED1: Device-Status (grün, rot)
LED2: NET-Status (grün, rot)

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

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“, Seite 36.

7 Parametrierung

Parameterdaten werden azyklisch über die ISDU und nur auf Anfrage des IO-Link-Masters ausgetauscht. Die Parameterdaten werden über einen so genannten Index und Subindex adressiert. Eine Parametrierung über die DirectParameterPage2 des Page-Kommunikationskanals (Index 0x01, Subindex 0x10...0x1F) ist nicht möglich.

Hierbei handelt es sich um einen bestätigten Dienst. Der IO-Link-Master spezifiziert in seiner Anforderung Request den Parameter Index, die Zugriffsart Lesen/Schreiben und gegebenenfalls den Datenwert. Das IO-Link-Device führt den Schreib- oder Lesezugriff aus und beantwortet die Anforderung mit einer Antwort Response. Im Fehlerfall (Fehler-Code = 0x80) gibt eine Fehlermeldung Auskunft über die Fehlerursache, siehe Kapitel „ISDU-Fehlertypen“ auf Seite 42. Geschriebene Parameterdaten werden direkt dauerhaft gespeichert und aktiviert.

Über den Subindex 0x00 wird jeweils der komplette Index adressiert, über die Subindizes 0x01...0xFF werden die einzelnen Parameter adressiert, wenn diese vorhanden sind.

AWARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung in den Prozessdaten beim Schreiben von Parameterdaten!

ACHTUNG

- Beim Schreiben von Parameterdaten werden die Prozessdaten für ca. 300 ms auf „0“ gesetzt (Prozessdaten-Status = INVALID). Die Prozessdaten dürfen in dieser Zeit nicht verwendet werden und die Anwendung muss sich in einem sicheren Zustand befinden.

7.1 Index 0x0010 - 0x0018: Identifikationsparameter

Die Identifikationsparameter enthalten Gerätedaten, die der IO-Link Master zur genaueren Identifikation des angeschlossenen Geräts verwendet.

Diese Gerätedaten können über ihren Index mit Subindex = 0x00 aus dem Gerät ausgelesen werden bzw. in das Gerät geschrieben werden.

Bei den Objekten mit Index \geq 0x0040 handelt es sich um optional vom Hersteller hinzugefügte Objekte.

Index	Objekt-Name	Beschreibung	Wert (StringT)	Zugriff
0x0010	Vendor Name	Herstellername	TR-Electronic GmbH	ro
0x0011	Vendor Text	Herstellertext	www.tr-electronic.com	ro
0x0012	Product Name	Produktnname	LE-25	ro
0x0013	Product ID	Produkt-ID	gerätespezifisch	ro
0x0014	Product Text	Produkttext	Linear Encoder	ro
0x0015	Serial-Number	Seriensummer	gerätespezifisch	ro
0x0016	Hardware Revision	Hardwareversion	gerätespezifisch	ro
0x0017	Firmware Revision	Firmwareversion	gerätespezifisch	ro
0x0040	Order Number	Artikelnummer	2600-xxxxxx	ro
0x0049	Max. Resolution	Max. Auflösung	1 (2500000)	ro

Über die nachfolgenden Objekte stehen dem Anwender jeweils 32-Byte große Text-Strings für die Beschreibung der Anwendung, Zweck und Standort zur Verfügung:

Index	Objekt-Name	Wert (StringT)	Typ	Zugriff
0x0018	Application Specific Tag	****	StringT32	rw
0x0019	Function Tag (UTF-8)	****	StringT32	rw
0x001A	Location Tag (UTF-8)	****	StringT32	rw

7.2 Allgemein - Parameter

7.2.1 Index 0x0078: Diode Intensity

Über Parameter Diode Intensity wird die momentane Intensität des Laserstrahls in Prozent angezeigt.

Standardwert: 100 % = 0x64.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0078	0	Diode Intensity	8 Bit	UIntegerT	ro

7.2.2 Index 0x0079: Temperature

Über Parameter Temperature wird die momentane Mess-System - Temperatur in °C angezeigt.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0079	0	Temperature	8 Bit	UIntegerT	ro

7.2.3 Index 0x0042: Error Status Events

Der Parameter Error Status Events legt fest, ob anstehende Ereignisse (Events) ausgelöst oder gesperrt werden sollen. Event Codes, siehe „Ausführlicher Gerätestatus (Index 0x0025)“ auf Seite 39.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0042	0	Error Status Events	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Enabled	Events freigeschaltet	X
0x01	Disabled	anstehende Events werden gesperrt	

7.2.4 Index 0x0071: Clear Preset

!WARNUNG

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

ACHTUNG

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

Über den Parameter Clear Preset kann die errechnete Nullpunktkorrektur gelöscht werden (Differenz des gewünschten Justage- bzw. Presetwertes zur physikalischen Laserposition). Nach dem Löschen der Nullpunkt Korrektur gibt das Mess-System seine „echte“ physikalische Position aus. Mit der Einstellung = „Yes“ kann keine Justage- bzw. Preset-Funktion durchgeführt werden. Siehe hierzu auch die Kapitel „Index 0x006E: Ext. Input Function“ auf Seite 29 und „Set Position“ auf Seite 34.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0071	0	Clear Preset	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	No	Nullpunkt Korrektur wird nicht gelöscht	X
0x01	Yes	Nullpunkt Korrektur wird gelöscht	

7.2.5 Index 0x0066: Failure Autoquit

Der Parameter Failure Autoquit legt fest, ob auftretende Fehlermeldungen nach Beheben der Störung automatisch gelöscht werden sollen.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0066	0	Failure Autoquit	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Not Automatically	Eine auftretende Fehlermeldung kann entweder über das Steuerbyte Bit 2, siehe Seite 17, oder über den optionalen Schalteingang gelöscht werden. Der externe Schalteingang muss mit der Funktion „Reset Failure Value“ belegt werden, siehe Seite 29.	
0x01	Automatically	Eine auftretende Fehlermeldung wird nach Behebung des Fehlers automatisch gelöscht.	X

7.2.6 Index 0x004D: Error Output Value

Der Parameter `Error Output Value` legt den Positions Wert fest, welcher im Fehlerfall übertragen werden soll. Der Datenwert wird ausgegeben, wenn das Mess-System keinen Messwert mehr ausgeben kann. Dies ist z.B. gegeben, wenn eine Strahlunterbrechung vorliegt.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x004D	0	Error Output Value	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Position = 0	Die Position wird auf '0' gesetzt	X
0x01	Position = -1	Alle 32 Bit werden auf '1' gesetzt (0xFFFFFFFF oder -1)	
0x02	Last valid value	Es wird die letzte gültige Position ausgegeben	

7.3 Position - Parameter

7.3.1 Index 0x0046: Count Direction

Der Parameter `Count Direction` definiert die Zählrichtung für den Positions Wert.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0046	0	Count Direction	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Positive	Mit zunehmender Distanz zum Mess-System: Positionswerte steigend	X
0x01	Negative	Mit zunehmender Distanz zum Mess-System: Positionswerte fallend	

7.3.2 Index 0x0047: Resolution

Der Parameter **Resolution** definiert die Mess-System-Auflösung.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0047	0	Resolution	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	10 mm	1 Digit = 1 Zentimeter	
0x01	1 mm	1 Digit = 1 Millimeter	X
0x02	1/10 mm	1 Digit = 1/10 Millimeter	
0x03	1/100 mm	1 Digit = 1/100 Millimeter	
0x04	1/10 Inch	1 Digit = 1/10 Inch	
0x05	1 Inch	1 Digit = 1 Inch	
0x06	1/8 mm	1 Digit = 1/8 Millimeter	
0x07	Free Resolution	1 Digit = 1/100 Millimeter	

7.3.3 Index 0x0048: Free Resolution

Der Parameter **Free Resolution** legt die Mess-System-Auflösung fest, wenn unter Parameter **Resolution** die Auswahl **Free Resolution** vorgenommen wurde. Die Eingabe erfolgt in 1/100 mm.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0048	0	Free Resolution	16 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	1
Obergrenze	65535
Default	100 (1 mm)

7.3.4 Index 0x004A: Dynamic Position Range

Dynamic Position Range ist ein Parameter, der die mathematische Aufbereitung der Messwerte charakterisiert, bei hoher Mess-Dynamik ist der Messwert ohne jegliche mathematische Nachbehandlung, das hat ein größeres Messwert-Rauschen zur Folge, bei geringer Mess-Dynamik ist das Messwert-Rauschen deutlich verringert, hat dadurch aber auch Verzögerungen bei der Messwert-Berechnung zur Folge.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x004A	0	Dynamic Position Range	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	High	hohe Mess-Dynamik	
0x01	Medium	mittlere Mess-Dynamik	X
0x02	Low	geringe Mess-Dynamik	
0x03	No Moving Average	Ausgabe des Rohwertes	

7.3.5 Index 0x004B: Measurement Update Period

Der Parameter Measurement Update Period definiert die Zeit für die Berechnung eines Messwertes.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x004B	0	Measurement Update Period	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Default
0x00	1 ms	X
0x01	2 ms	
0x02	3 ms	
0x03	4 ms	
0x04	5 ms	
0x05	6 ms	
0x06	7 ms	
0x07	8 ms	
0x08	9 ms	
0x09	10 ms	
0x0A	15 ms	
0x0B	20 ms	
0x0C	25 ms	
0x0D	30 ms	
0x0E	50 ms	
0x0F	100 ms	
0x10	200 ms	
0x11	500 ms	

7.3.6 Index 0x004C: Position Hysteresis

Bedingt durch das Abtastungssystem können sich in der niederwertigsten Stelle (LSB-Bit) unerwünschte Flanken-Jitter ergeben. Um diesen Effekt aufzuheben, kann eine Hysterese von einem Schritt eingefügt werden.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x004C	0	Position Hysteresis	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Inactive	ohne Hysterese	X
0x01	Active	mit Hysterese	

7.4 Speed - Parameter

7.4.1 Index 0x0051: Dynamic Speed Range

Zeitkonstante zur Berechnung der Geschwindigkeit.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0051	0	Dynamic Speed Range	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Auto Adjustment	Dynamische Anpassung der Zeitverzögerung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit	X
0x01	High	höhere Verzögerung, geringes Rauschen	
0x02	Medium	mittlere Verzögerung, mittleres Rauschen	
0x03	Low	geringe Verzögerung, höheres Rauschen	

7.4.2 Index 0x0052: Speed Output Format

Festlegung des Ausgabeformats für die Geschwindigkeit, siehe Kapitel „Prozess-Eingangsdaten“ auf Seite 15.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0052	0	Speed Output Format	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	10 mm/s	Ausgabe der Geschwindigkeit in 10 mm/s	X
0x01	1 mm/s	Ausgabe der Geschwindigkeit in 1 mm/s	

7.4.3 Index 0x0053: Speed Sign

Festlegung, ob die in den zyklischen Eingangsdaten ausgegebene Geschwindigkeit mit Vorzeichen, oder ohne Vorzeichen sein soll, siehe Kapitel „Prozess-Eingangsdaten“ auf Seite 15.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0053	0	Speed Sign	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	No Sign (always positive)	Ausgabe ohne Vorzeichen	
0x01	Direction Dependent Sign	Ausgabe als Betrag mit Vorzeichen	X

7.4.4 Index 0x0054: Max. Speed

Über den Parameter Max. Speed wird die Maximal-Geschwindigkeit in [m/s] für die positive und negative Richtung vorgegeben. Bei Erreichen der eingestellten Maximal-Geschwindigkeit wird dies mit Setzen des optionalen Schaltausgangs gemeldet. Hierfür muss über die Funktion des Schaltausgangs der „Speed-Check“ vorgewählt sein (siehe „Index 0x0064: Ext. Output Function“, Seite 28). Zusätzlich wird das Warnbit Geschwindigkeit im Statusbyte gesetzt, siehe „Process Input Data - Error Status“ auf Seite 16.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0054	0	Max. Speed	16 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	0
Obergrenze	65535
Default	0 = Funktion ausgeschaltet



Der eingestellte Wert wird nach RESET/Spannung AUS/EIN auf 0 zurückgesetzt.

7.5 SSI - Parameter (optional)

7.5.1 Index 0x005A: SSI Code

Der Parameter definiert den SSI-Ausgabe-Code.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x005A	0	SSI Code	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Gray	SSI-Ausgabecode = Gray	X
0x01	Binary	SSI-Ausgabecode = Binär	

7.5.2 Index 0x005B: SSI Data Bits

Die Anzahl Datenbits definiert die max. Anzahl der zu übertragenden Datenbits auf der SSI-Schnittstelle. Ein eventuell definiertes Fehlerbit ist darin nicht mit enthalten.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x005B	0	SSI Data Bits	8 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	12
Obergrenze	30
Default	24

7.5.3 Index 0x005C: SSI Mono Time

Der Parameter definiert die SSI-Mono-Zeit in μ s.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x005C	0	SSI Mono Time	16 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	20
Obergrenze	250
Default	20

7.5.4 Index 0x005D: SSI Error Bit

Der Parameter `SSI Error Bit` (Fehlerbit) definiert ein zusätzliches Bit im SSI-Protokoll und wird nach dem „LSB-Bit“ angehängt. Fehlerdefinition siehe „Process Input Data - Error Status“, Seite 16.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x005D	0	SSI Error Bit	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Kurzbeschreibung	Default
0x00	Disabled	Funktion abgeschaltet	X
0x01	Temperature Failure	Temperaturbereich überschritten	
0x02	Intensity Failure	Intensitätswert unterschritten	
0x03	Hardware Failure	Hardwarefehler	
0x04	Every Failure	Sammelfehler-Meldung	
0x05	Measurement Plausibility	Positionsfehler	

7.5.5 Index 0x005E: SSI Output

Der Parameter `SSI Output` legt die physikalische Größe fest, welche auf der SSI-Schnittstelle ausgegeben werden soll.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x005E	0	SSI Output	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Position	Ausgabe des Laser-Istwertes	X
0x01	Intensity	Ausgabe des Laser-Intensitätswertes	
0x02	Speed	Ausgabe der Laser-Istgeschwindigkeit	
0x03	Position + Speed	20 Bit Positionsdaten, 11 Bit Geschwindigkeit. Die Anzahl der Datenbits muss auf 31 eingestellt werden. Max. mögliche Auflösung = 0,1 mm	
0x04	Position + Toggle-Bit	Nach den Positionsdaten folgt ein Toggle-Bit. Dies ändert nach jedem SSI-Zyklus seinen Zustand (High->Low bzw. Low->High) und zeigt damit einen neu berechneten Positions Wert an.	

7.6 External Output – Parameter (optional)

7.6.1 Index 0x0064: Ext. Output Function

Der Parameter Ext. Output Function legt die Funktion für den externen Schaltausgang fest. Fehlerdefinition siehe „Process Input Data - Error Status“ auf Seite 16.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0064	0	Ext. Output Function	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Kurzbeschreibung	Default
0x00	Disabled	Funktion abgeschaltet	X
0x01	Temperature	Temperaturbereich überschritten	
0x02	Intensity	Intensitätswert unterschritten	
0x03	Hardware Failure	Hardwarefehler	
0x04	Every Failure	Sammelfehler-Meldung	
0x05	Speed-Check	Geschwindigkeit überschritten	
0x06	Measurement Plausibility	Positionsfehler	

7.6.2 Index 0x0065: Ext. Output Level

Der Parameter Ext. Output Level legt den Ausgangspegel für den externen Schaltausgang fest.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0065	0	Ext. Output Level	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Low Active	Beim Eintreten des Ereignisses, Schaltausgang = "0"	
0x01	High Active	Beim Eintreten des Ereignisses, Schaltausgang = "1"	X

7.7 External Input – Parameter (optional)

7.7.1 Index 0x006E: Ext. Input Function

WARNUNG

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

ACHTUNG

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

Der Parameter Ext. Input Function legt die Funktion für den externen Schalteingang fest.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x006E	0	Ext. Input Function	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Disabled	Funktion abgeschaltet, nachfolgende Parameter ohne Bedeutung	X
0x01	Preset Input	Beim Beschalten des Schalteingangs wird das Mess-System auf den vorgegebenen Positions-wert justiert, siehe Parameter Index 0x0072: Ext. Input Preset Value auf Seite 30.	
0x02	Switch-Off Laser-Diode	Beim Beschalten des Schalteingangs wird die Laserdiode zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet.	
0x03	Reset Failure Value	Schalteingang wird zur Quittierung von Fehlern benutzt.	

7.7.2 Index 0x006F: Ext. Input Slope

Der Parameter Ext. Input Slope legt fest, ob die Funktion des Schalteingangs mit einer steigenden oder fallenden Flanke am Schalteingang ausgelöst wird.

Die Ansprechzeit von der Schaltflanke des Schalteingangs bis zur tatsächlichen Ausführung ist in der Standardeinstellung auf 100 ms eingestellt.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x006F	0	Ext. Input Slope	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Low to High	Funktionsauslösung mit steigender Flanke	X
0x01	High to Low	Funktionsauslösung mit fallender Flanke	

7.7.3 Index 0x0070: Ext. Input Delay

Der Parameter `Ext. Input Delay` legt die Ansprechzeit für den externen Schalteingang fest. Die Ansprechzeit von der Schaltflanke des Schalteingangs bis zur tatsächlichen Ausführung kann gemäß nachfolgender Tabelle eingestellt werden und dient der Entstörung des Signals am Schalteingang.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0070	0	Ext. Input Delay	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Default
0x00	100 ms	X
0x01	200 ms	
0x02	500 ms	
0x03	1000 ms	

7.7.4 Index 0x0072: Ext. Input Preset Value

Der Parameter `Ext. Input Preset Value` wird verwendet, um den Mess-System-Wert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereiches zu setzen. Der ausgegebene Positionswert wird auf den Parameter `Ext. Input Preset Value` gesetzt, wenn über den externen Schalteingang die `Preset Input – Funktion` ausgelöst wird, siehe Seite 29.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0072	0	Ext. Input Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	0
Obergrenze	2500000
Default	0

7.8 DI/DO-Functions

7.8.1 Index 0x0043: DI/DO Select Functions

Der Parameter DI/DO Select Functions definiert die Funktion des DI/DO-Pins am Gerätestecker.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0043	0	DI/DO Select Functions	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Speed Observation (DO)	Für diese Funktion muss „Index 0x0082: Speed Observation Control“ aktiviert sein (siehe Kap.: 7.8.3)! Der DI/DO-Pin wird beim Über-/Unterschreiten der in Index 0x0083 und 0x0084 eingestellten Grenzwerte auf LOW (GND) gesetzt. Siehe Kap.: 7.8.4 Speed Observation Grenzwerte.	x
0x01	Ext. Preset (DI)	Mit dem Beschalten des DI/DO-Pins mit US wird der Mess-System Positionswert auf den in „Index 0x0044: DI Preset Value“ fest gelegten Wert gesetzt.	



„DI/DO Select Functions“ wird direkt im Mess-System gespeichert. Die entsprechend zugehörigen Parameter werden sofort nach dem Aus-/Einschalten der Spannungsversorgung wieder aktiv.

7.8.2 Index 0x0044: DI Preset Value

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn unter „Index 0x0043: DI/DO Select Functions“ die „Ext. Preset (DI)“-Funktion aktiv ist und der DI/DO-Pin mit einer steigenden Flanke (US) beschalten wird.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0044	0	DI Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Byte	x+0	x+1	x+2	x+3
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Presetwert (Binär)				

Untergrenze	0
Obergrenze	programmierte Gesamtmeßlänge in Schritten – 1, max. 2147483647
Default	0

7.8.3 Index 0x0082: Speed Observation Control

Aktiviert bzw. deaktiviert die Geschwindigkeitsüberwachung am DI/DO-Pin des Gerätesteckers (gerätespezifische Steckerbelegung beachten). Ist die Geschwindigkeitsüberwachung aktiv, wird beim über- bzw. unterschreiten der in „Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit“ und „Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit“ eingestellten Grenzwerte über den DI/DO-Pin ein Low-Pegel ausgegeben. Befindet sich die Geschwindigkeit innerhalb der Grenzwerte, ist der DI/DO-Pin standardmäßig auf High-Pegel.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0082	0	Speed Observation Control	8 Bit	UIntegerT	rw

Wert	Zuordnung	Beschreibung	Default
0x00	Speed Observation Off	Geschwindigkeitsüberwachung ist deaktiviert	X
0x01	Speed Observation On	Geschwindigkeitsüberwachung ist aktiv	



Die Funktion Geschwindigkeitsüberwachung und deren Grenzwerte werden direkt im Mess-System gespeichert. Das bedeutet, die zuvor eingestellten Werte sind sofort nach dem Aus-/Einschalten der Spannungsversorgung wieder aktiv.

7.8.4 Speed Observation Grenzwerte

Mittels der nachfolgend beschriebenen Parameter 0x0083 und 0x0084 können die Grenzwerte für die Speed Observation-Funktion festgelegt werden.



*Die Geschwindigkeit darf nicht als Betrag, sondern muss mit normaler Wertigkeit und Vorzeichen festgelegt werden.
-> Bewegung entgegen eingestellter positiver Zählrichtung (Index 0x0046)*

Beispiel

Gewünschte Grenzwerte:

- Geschwindigkeitsüberwachung entgegen der positiven Zählrichtung = 100
- Geschwindigkeitsüberwachung in positiver Zählrichtung = 50

Einstellungen:

- Index 0x0083 Speed Observation Lower Limit = -100
- Index 0x0084 Speed Observation Upper Limit = 50

7.8.4.1 Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit

Legt den unteren Grenzwert der Geschwindigkeitsüberwachung in der in „Index 0x0052: Speed Output Format“ eingestellten Einheit fest.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0083	0	Speed Observation Lower Limit	16 Bit	IntegerT	rw

Untergrenze	- 32768 = (0x8000)
Obergrenze	32767 = (0x7FFF)
Default	0

7.8.4.2 Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit

Legt den oberen Grenzwert der Geschwindigkeitsüberwachung in der in „Index 0x0052: Speed Output Format“ eingestellten Einheit fest.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0084	0	Speed Observation Upper Limit	16 Bit	IntegerT	rw

Untergrenze	- 32768 = (0x8000)
Obergrenze	32767 = (0x7FFF)
Default	0

7.8.5 Index 0x0085: Speed Observation Delay

Legt für den DI/DO-Pin der Geschwindigkeitsüberwachung eine Verzögerung in [ms] fest, bevor bei über- oder unterschreiten der Grenzwerte außerhalb sowohl innerhalb des Bereichs der DI/DO-Pin umgeschaltet wird.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0085	0	Speed Observation Delay	16 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	1
Obergrenze	10000
Default	1000

7.9 Set Position

7.9.1 Index 0x0041: Acyclical Preset Value

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn die „Set Position - Funktion“ ausgeführt wird, siehe Seite 35.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0041	0	Acyclical Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Untergrenze	0
Obergrenze	innerhalb des Messbereiches, max. 2500000
Default	0

8 System-Kommandos (Index 0x0002)

8.1 Set Position - Funktion, Kommando 0xA0

!WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwert sprung bei Ausführung der Set Position - Funktion!

ACHTUNG

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

Die Set Position – Funktion wird über den azyklischen Parameterdatenkanal ausgeführt und ist freigeschaltet, wenn das Steuerbyte X+4 in den Prozess-Ausgangsdaten auf „0“ (0x00) gesetzt ist, siehe Kapitel 6.5 auf Seite 17. Diese Funktion steht auch über die Konfigurationssoftware des IO-Link Masters über den gleichnamigen Software-Schalter Set Position zur Verfügung. Zur Eingabe des Presetwertes (Index 0x0041: Acyclical Preset Value) wird ein entsprechendes Eingabefeld in der Konfigurationssoftware eingeblendet.

Die Set Position – Funktion wird verwendet, um die aktuell ausgegebene Position auf einen beliebigen Positions値 zu setzen. Der Presetwert muss sich innerhalb des Messbereiches befinden. Wird ein ungültiger Presetwert übergeben, wird die Justage nicht angenommen. Optisch wird dieser Umstand über die Device-Status LED = rot angezeigt, siehe Kapitel „Device-Status LED“ auf Seite 37.

Der aktuelle Positions値 wird auf den Parameter „Index 0x0041: Acyclical Preset Value“ gesetzt, wenn das System-Kommando mit Index = 0x0002 und dem Kommando-Code = 0xA0 ausgeführt wird, bzw. der Software-Schalter Set Position betätigt wird, siehe auch Kapitel 7.9.1 auf Seite 34.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0002	0	System-Command Kommando-Code = 0xA0	8 Bit	UIntegerT	w

8.2 Auslieferungszustand wiederherstellen – Funktion, Kommando 0x82

Die Auslieferungszustand wiederherstellen – Funktion wird verwendet, um die Geräteparameter wieder auf die Werkseinstellungen zu setzen (Default-Werte wenn nicht anders spezifiziert). Die Wiederherstellung wird ausgeführt, wenn das System-Kommando mit Index = 0x0002 und dem Kommando-Code = 0x82 ausgeführt wird, bzw. der Software-Schalter Auslieferungszustand wiederherstellen betätigt wird.

Mit Ausführung der Funktion werden auch die Parameter Fehlerzähler (Index 0x0020), Gerätetestatus (Index 0x0024) und Ausführlicher Gerätetestatus (Index 0x0025) zurückgesetzt.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0002	0	System-Command Kommando-Code = 0x82	8 Bit	UIntegerT	w

9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

9.1 Optische Anzeigen

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

9.1.1 Run - LED

grün	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	Normalbetrieb, Mess-System OK	-

9.1.2 Err - LED

rot	Ursache	Abhilfe
AUS	Kein Fehler vorhanden	-
AN	Mindestens ein Mess-System – Fehler aufgetreten (siehe Process Input Data - Error Status auf Seite 16): - Außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur: Bit1 im Status = 1 - Hardwarefehler: Bit2 im Status = 1	- Temperaturwarnung: Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit das Mess-System innerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur betrieben wird. - Hardwarefehler: Versorgungsspannung ausschalten, danach wieder einschalten. Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, muss das Mess-System ausgetauscht werden. Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät ebenfalls getauscht werden.

9.1.3 Device-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)	<ul style="list-style-type: none"> - Mess-System defekt - Position fehlerhaft - Speicherfehler - Hardwarefehler, Bit 2 im Statusbyte - Presetwert außerhalb Bereich 	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsspannung ausschalten, danach wieder einschalten. Führt diese Maßnahme nicht zum Erfolg, muss das Mess-System ausgetauscht werden. - Tritt der Hardwarefehler wiederholt auf, muss das Gerät getauscht werden. - Der übertragene Presetwert muss sich innerhalb der programmierten Messlänge befinden. Mit Übergabe eines gültigen Presetwertes wird der Fehler gelöscht.
AN (grün)	Normalbetrieb, Mess-System im Datenaustausch	-

9.1.4 Net-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)	<ul style="list-style-type: none"> - keine Verbindung zum IO-Link - Master - kein Datenaustausch 	<ul style="list-style-type: none"> - IO-Link - Verbindung überprüfen - IO-Link - Master verfügbar und online?
100 ms AUS 900 ms AN (grün)	Normalbetrieb, SDCI-Kommunikation aktiv	-

9.2 Fehlerzähler (Index 0x0020)

Der Parameter Fehlerzähler zeigt die Anzahl der aufgetretenen Fehler (Ereignisse) an. Die angezeigte Anzahl bezieht sich auf den Zeitraum nach dem letzten Einschalten der Versorgungsspannung.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0020	0	Error Count	16 Bit	UIntegerT	ro

9.3 Gerätetestatus (Index 0x0024)

Der Parameter Gerätetestatus enthält den aktuellen Gerätetestatus und kann über das SPS-Programm bzw. über entsprechende IO-Link – Tools angezeigt werden.

Im Fehlerfall wird über den Parameter Ausführlicher Gerätetestatus (Index 0x0025) die Ursache des Fehlers näher angegeben.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0024	0	Device Status	8 Bit	UIntegerT	ro

Parameterwert	Beschreibung
0x00	kein Fehler, Gerät arbeitet ordnungsgemäß
0x01	Wartung/Eingriff erforderlich
0x02	Außerhalb der Spezifikation
0x03	wird nicht unterstützt
0x04	Gerätefehler
0x05...0xFF	reserviert

9.4 Ausführlicher Gerätestatus (Index 0x0025)

Der Parameter Ausführlicher Gerätestatus enthält die aktuell anstehenden Ereignisse im Gerät und kann über das SPS-Programm bzw. über entsprechende IO-Link – Tools angezeigt werden.

Jedes auftretende Ereignis vom Typ Fehler oder Warnung und Modus = Event appears (Ereignis aufgetreten) wird in die Liste mit einem sogenannten EventQualifier und EventCode eingetragen.

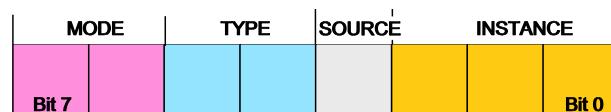
Ist ein Fehler oder Warnung nicht mehr vorhanden, wird dies mit dem Modus = Event disappears (Ereignis verschwunden) angezeigt. In diesem Fall wird der entsprechende Eintrag in der Liste auf EventQualifier = 0x00 und EventCode = 0x0000 gesetzt.

Auf diese Weise zeigt dieser Parameter immer den gegenwärtigen Diagnosestatus des Gerätes an.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x0025	0	Detailed Device Status	240 Bit	ArrayT	ro
		Error_Warning_1	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_2	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_3	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_4	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_5	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_6	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_7	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_8	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_9	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_10	24 Bit	3 Bytes	ro

Byte	x+0	x+1	x+2
Bit	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	EventQualifier		EventCode

Struktur, EventQualifier



Instance, Bit0... Bit2

- 0x04: Anwendungsfehler

Source (Quelle), Bit 3

- 0x00: Gerät (remote)
- 0x01: Master (lokal)

Type, Bit 4...5

- 0x02: Warnung vorhanden
- 0x03: Fehler vorhanden

Mode, Bit 6...7

- 0x02: Event disappears (Ereignis verschwunden)
- 0x03: Event appears (Ereignis aufgetreten)

Unterstützte Event Codes

EventCode	Gerätestatus (Index 0x0024)	Typ	Fehler-Meldung	Ursache / Abhilfe
0x1800	0x04	E	High priority error Fehler mit hoher Priorität	Check installation for interfering sources (e.g. vibration, temperature, strong magnetic fields). Überprüfen Sie die Installation auf Störquellen (z. B. Vibration, Temperatur, starke Magnetfelder)
0x1801	0x04	W	Memory fault Speicherfehler	Restart system, try writing parameter again. System neu starten, Parameter erneut schreiben.
0x1802	0x02	W	Preset value out of range Presetwert außerhalb des Wertebereichs	Check manual for permitted values for preset. Überprüfen, ob Presetwert innerhalb Messbereich.
0x1803	0x02	W	Driver temperature over-run (140 °C) Die Temperatur des Ausgangstreibers wird überschritten (140 °C)	Clear sources of heat Beseitigen Sie die Ursachen der Überhitzung
0x1804	0x02	E	Driver enters thermal shutdown (160 °C) Der Ausgangstreiber steht kurz vor temperaturbedingter Abschaltung (160 °C)	Check power consumption of the system and clear external sources of heat. Überprüfen Sie den Stromverbrauch des Mess-Systems und beseitigen Sie externe Wärmequellen.
0x1805	0x02	W	Supply voltage low (15V-18V) Versorgungsspannung niedrig (15V-18V)	Check tolerance - Increase supply voltage Toleranz prüfen - Versorgungsspannung erhöhen
0x1806	0x02	E	Supply voltage under-run (6V-9V) Versorgungsspannung unterschritten (6V-9V)	Check tolerance - Increase supply voltage Toleranz prüfen - Versorgungsspannung erhöhen
0x1807	0x02	E	Current limit (100 mA) on C/Q-line exceeded Der Strom über die C/Q-Leitung wird überschritten (100 mA)	Check installation for short-circuit on C/Q-line Installation auf Kurzschluss der C/Q-Leitung prüfen

Fortsetzung, siehe nachfolgende Seite

Fortsetzung Event Codes

0x1808	0x02	E	Current limit (100 mA) of DO driver (DI/DO-line) exceeded Der Strom über die DI/DO-Leitung wird überschritten (100 mA)	Check installation for short-circuit on DI/DO-line Installation auf Kurzschluss der DI/DO Leitung prüfen
0x1809	0x02	W	Position Warning Positionswarnung	Check bits of PDin 2^0 'Error Status' and their meaning in the manual Siehe Bit 6 „Sonstige Störungen“, Seite 44
0x1810	0x01	W	Intensity Warning Intensitätswarnung	Check bits of PDin 2^0 'Error Status' and their meaning in the manual Siehe Bit 0/4 „Sonstige Störungen“, Seite 44
0x1811	0x02	W	Temperature limits exceeded Temperaturgrenzwerte überschritten	Check manual for temperature limits Siehe Bit 1 „Sonstige Störungen“, Seite 44
0x1812	0x02	W	Max. Speed exceeded Maximal-Geschwindigkeit überschritten	Configured value of Maximum Speed (Index 84) has been exceeded Siehe Bit 5 „Sonstige Störungen“, Seite 44
0x5000	0x04	E	Device hardware fault Geräte Hardware-Fehler	Siehe Bit 2 „Sonstige Störungen“, Seite 44
0x8C20	0x01	E	Measurement range over-run Überlauf Messbereich	Siehe Bit 7 „Sonstige Störungen“, Seite 44

W: WARNING (Warnung)

E: ERROR (Fehler)

9.5 Diagnose Betriebsstunden (Index 0x007A)

Dieser Parameter beinhaltet die Zeit in [Std.] in der das Mess-Systems mit Strom versorgt wurde.

Index	Subindex	Name	Länge	Typ	Zugriff
0x007A	0	Diag Operating Hours	32 Bit	UIntegerT	ro

9.6 ISDU-Fehlertypen

Der Fehlertyp wird zurückgemeldet (Response), wenn die Schreib- oder Lese-Anfrage (Request) auf ein indexgebundenes Objekt (ISDU) nicht fehlerfrei ausgeführt werden konnte.

Der Fehlertyp besteht aus zwei Bytes:

- Fehler-Code, High-Byte
- Zusatz-Code, Low-Byte

Fehler-Code	Zusatz-Code	Ursache	Abhilfe
0x80	0x00	Fehler in Geräte-Applikation, keine Details	<ul style="list-style-type: none"> - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN, zeigt sich der Fehler immer noch, muss das Gerät getauscht werden.
0x80	0x11	Index nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> - Verfügbare Indizes, siehe ab Kap. 7
0x80	0x12	Subindex nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> - Verfügbare Subindizes, siehe ab Kap. 7
0x80	0x20	Service zurzeit nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> - Geräte-Betriebszustand überprüfen - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN
0x80	0x21	Service zurzeit nicht verfügbar, lokale Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Externe Zugriffe sperren (Gerätesteuerungskonsole) - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN
0x80	0x22	Service zurzeit nicht verfügbar, Geräte-Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> - Remote-Zugriffe sperren - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN
0x80	0x23	Zugriff verweigert	<ul style="list-style-type: none"> - Parameter unterstützt nur Lesezugriff
0x80	0x30	Parameterwert außerhalb Bereich	<ul style="list-style-type: none"> - Zulässige Parameterwerte, siehe ab Kap. 7
0x80	0x31	Parameter außerhalb oberer Grenzwert	<ul style="list-style-type: none"> - Zulässige Parameterwerte, siehe ab Kap. 7
0x80	0x32	Parameter außerhalb unterer Grenzwert	<ul style="list-style-type: none"> - Zulässige Parameterwerte, siehe ab Kap. 7
0x80	0x33	Überlauf, Parameterlänge	<ul style="list-style-type: none"> - Zulässige Parameterlänge, siehe ab Kap. 7
0x80	0x34	Unterschreitung, Parameterlänge	<ul style="list-style-type: none"> - Zulässige Parameterlänge, siehe ab Kap. 7
0x80	0x35	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> - Unterstützte System-Kommandos, siehe Kap. 7.9
0x80	0x36	Funktion zurzeit nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> - Geräte-Betriebszustand überprüfen - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN
0x80	0x82	Applikation noch beschäftigt	<ul style="list-style-type: none"> - Vollständige Initialisierung abwarten - Service wiederholen - Gerät AUS/EIN

9.7 Prozessdaten - Status

⚠️ **WARNUNG**

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch fehlerhafte Prozessdaten (Wertstatus = INVALID) des Mess-Systems !

⚠️ **ACHTUNG**

- Vom Mess-System werden auch im Fehlerfall (Wertstatus = INVALID) Prozessdaten ausgegeben. In diesem Fall dürfen die Prozessdaten nicht mehr verwendet werden und die Anwendung muss in einen sicheren Zustand überführt werden.

Jeder Port (IO-Link Device/Master) besitzt einen Wertstatus (PortQualifier). Der Wertstatus zeigt an, ob die Prozessdaten gültig = VALID oder ungültig = INVALID sind.

In Bezug auf die Prozess-Eingangsdaten sendet das Mess-System in jedem Zyklus der Prozessdaten auch den Prozessdaten-Staus an den IO-Link-Master. Dieser Status wird vom IO-Link-Master ausgewertet und kennzeichnet die Prozessdaten entsprechend.

9.8 Sonstige Störungen

Fehlerbeschreibung, siehe „Process Input Data - Error Status“ auf Seite 16.

Fehlerrücksetzung, siehe Kapitel „Index 0x0066: Failure Autoquit“ auf Seite 21.

Bit	Störungscode	Ursache	Abhilfe
0	Intensitäts-Fehler	Das Gerät prüft fortwährend die Intensität des empfangenen Lasersignals, dabei wurde eine Intensitätsunterschreitung festgestellt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messsystem-Optik reinigen 2. Reflexionsfolie reinigen 3. Eine Unterbrechung des Laserstrahls ausschließen <p>Kann eine Verschmutzung oder eine Unterbrechung des Lasersignals ausgeschlossen werden, muss das Gerät getauscht werden.</p>
1	Geräte-Temperatur	Die Mess-System-Temperatur ist außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur.*	Diese Meldung ist eine Warnung. Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit das Mess-System innerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur betrieben wird.
2	Hardware-Fehler	Das Gerät hat einen internen Hardwarefehler festgestellt.	Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät getauscht werden.
3	Laserdiode ist abgeschaltet	Laserdiode wurde über den IO-Link, bzw. über den optionalen Schalteingang „LD-Schalteingang“ abgeschaltet.	Dient nur zu Informationszwecken, ob die Laserdiode abgeschaltet ist.
4	Warnbit Intensität	Der zulässige Intensitätswert wurde unterschritten.*	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass die Mess-System-Optik, bzw. die Reflexionsfolie zu reinigen ist. Das Gerät arbeitet aber weiterhin fehlerfrei.
5	Warnbit Geschwindigkeits-Überschreitung	Die eingestellte Maximal-Geschwindigkeit wurde überschritten (siehe Kap.: 7.4.4 auf Seite 26).	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.
6	Warnbit Plausibilität Messwert	Die Plausibilität des Messwertes konnte aus irgendeinem Grund nicht mehr garantiert werden.	<p>Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.</p> <p>Dieses Bit wird auch dann gesetzt, wenn das Gerät im kalten Zustand neu eingeschaltet wird. Nach ca. 1 Minute Betriebszeit, wenn die intern benötigte Mindest-Temperatur erreicht worden ist, wird das Bit automatisch zurückgesetzt. Erst nach dieser Zeit sollte der reguläre Anlagenbetrieb aufgenommen werden.</p>
7	Warnbit Messbereich	Der Messbereich von 0,1 – 25 m wurde über bzw. unterschritten.	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.

* Grenzwert ist über TRWinProg änderbar, siehe Kap. 4.5 auf Seite 12.

10 Austauschen des Mess-Systems

Gemäß IO-Link – Spezifikation V1.1 unterstützen das Mess-System und IO-Link-Master die Sicherung der Geräteeinstellungen im IO-Link-Master.

Einige IO-Link-Master stellen auch speziell für den Geräte austausch einen Assistenten zur Verfügung.

Folgende Datensicherungsmöglichkeiten der Master-Ports stehen zur Verfügung:

KEINE

Es erfolgt keine Datensicherung der Geräteparameter im Master.

BACKUP / RESTORE

Nach jeder Änderung der Geräteparameter erfolgt automatisch eine Sicherung (Backup) dieser Daten im Master.

Bei dieser Einstellung nimmt das neue Gerät bei der Wiederherstellung (Restore) das gleiche Verhalten des ausgetauschten Gerätes ein.

RESTORE

Es erfolgt keine automatische Datensicherung der Geräteparameter im Master.

Bei dieser Einstellung nimmt das neue Gerät bei der Wiederherstellung (Restore) das Verhalten entsprechend der im Master gespeicherten Parameter zum Zeitpunkt des letzten Backups ein. Da mögliche Parameteränderungen im Master nicht gespeichert wurden, kann ein abweichendes Verhalten zu dem vor dem Tausch bestehenden Verhältnissen vorherrschen.

Der Anwender muss hier überprüfen, ob diese Datensicherung für den Austausch geeignet ist.

Das neu eingesetzte Mess-System sollte die gleiche Artikel-Nummer aufweisen wie das zu ersetzenende Mess-System, bzw. sind Abweichungen mit der Firma TR-Electronic abzuklären.



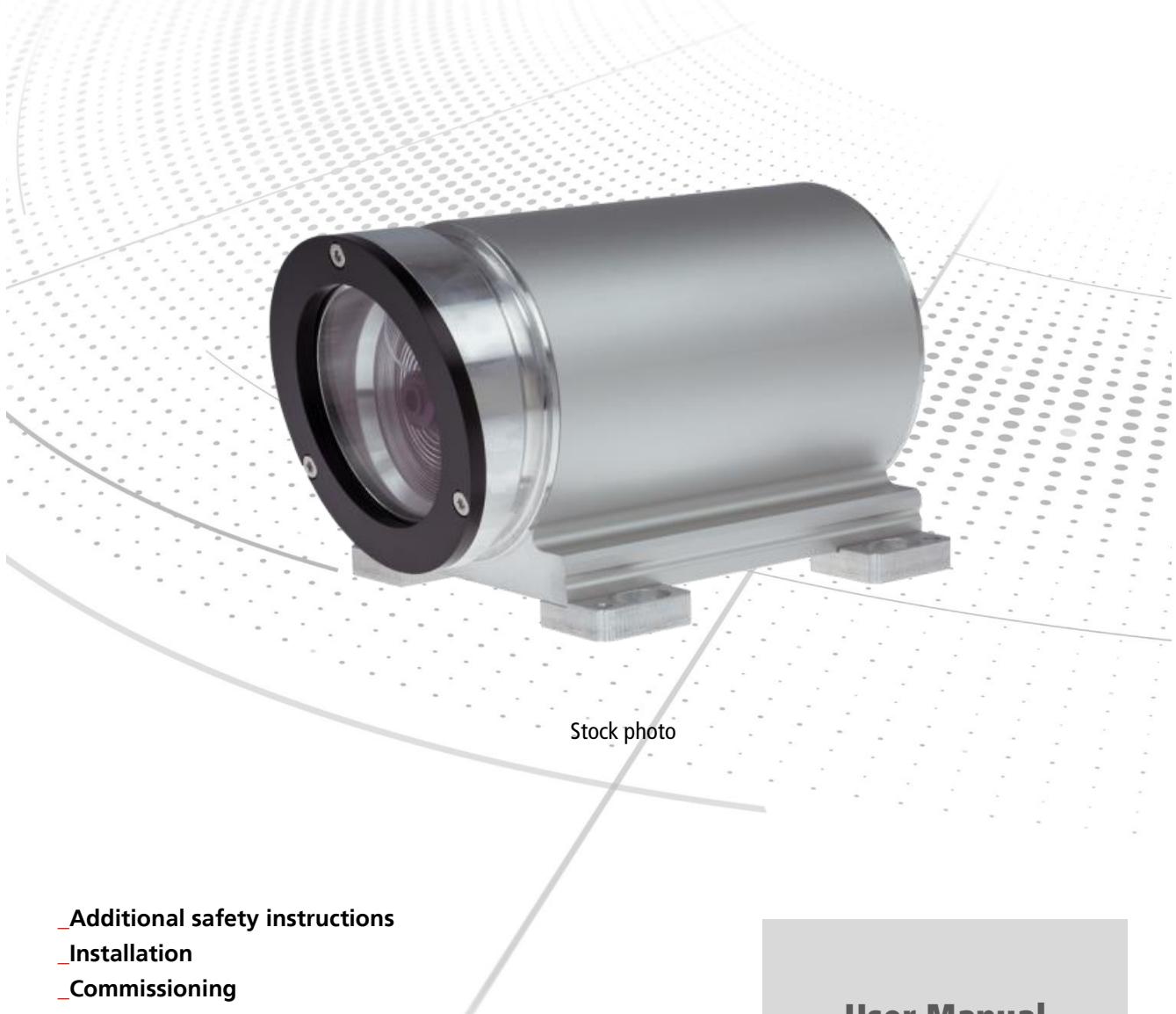
Abhängig von der Applikation muss der ausgegebene Positionswert möglicherweise an die Maschinen-Referenzposition angepasst werden. Die Justage des Positionswertes ist gemäß Kap. 8.1 auf Seite 35 vorzunehmen.

Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten Mess-Systems sollte die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf sichergestellt werden.

 **IO-Link**

+ SSI (optional)

Laser Measuring Device LE-25



- [Additional safety instructions](#)
- [Installation](#)
- [Commissioning](#)
- [Parameterization](#)
- [Troubleshooting and Diagnostic options](#)

**User Manual
Interface**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
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: 08/29/2022
Document / Rev. no.: TR-ELE-BA-DGB-0030 v02
File name: TR-ELE-BA-DGB-0030-02.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

 **IO-Link** is a registered trademark of the IO-Link Community

Contents

Contents	49
Revision index	51
1 General information	52
1.1 Applicability	52
1.2 References.....	53
1.3 Abbreviations used / Terminology	53
2 Additional safety instructions	54
2.1 Definition of symbols and instructions	54
2.2 Additional instructions for proper use	54
3 IO-Link information	55
4 Installation.....	56
4.1 Basic rules	56
4.2 IO-Link	57
4.3 Connection - Notes	58
4.4 Device Status display (Run LED, Err LED)	58
4.5 Parameterization via TRWinProg, SSI interface (optional)	58
5 Device profile / Function classes.....	59
6 Commissioning.....	60
6.1 IO-Link device description file (IODE)	60
6.2 Device identification	60
6.3 Starting up on the IO-Link – system	60
6.4 Process input data	61
6.5 Process output data.....	63
6.6 IO-Link - status display	64
7 Parameterization.....	65
7.1 Index 0x0010 - 0x0018: Identification parameters.....	65
7.2 General - Parameters	66
7.2.1 Index 0x0078: Diode Intensity.....	66
7.2.2 Index 0x0079: Temperature.....	66
7.2.3 Index 0x0042: Error Status Events	66
7.2.4 Index 0x0071: Clear Preset	67
7.2.5 Index 0x0066: Failure Autoquit	67
7.2.6 Index 0x004D: Error Output Value.....	68
7.3 Position - Parameter	68
7.3.1 Index 0x0046: Count Direction	68
7.3.2 Index 0x0047: Resolution	69
7.3.3 Index 0x0048: Free Resolution	69
7.3.4 Index 0x004A: Dynamic Position Range	69
7.3.5 Index 0x004B: Measurement Update Period.....	70
7.3.6 Index 0x004C: Position Hysteresis	70

Contents

7.4 Speed - Parameter	71
7.4.1 Index 0x0051: Dynamic Speed Range	71
7.4.2 Index 0x0052: Speed Output Format.....	71
7.4.3 Index 0x0053: Speed Sign	71
7.4.4 Index 0x0054: Max. Speed	72
7.5 SSI - Parameter (optional)	72
7.5.1 Index 0x005A: SSI Code.....	72
7.5.2 Index 0x005B: SSI Data Bits.....	72
7.5.3 Index 0x005C: SSI Mono Time	73
7.5.4 Index 0x005D: SSI Error Bit.....	73
7.5.5 Index 0x005E: SSI Output	73
7.6 External Output – Parameter (optional)	74
7.6.1 Index 0x0064: Ext. Output Function	74
7.6.2 Index 0x0065: Ext. Output Level.....	74
7.7 External Input – Parameter (optional)	75
7.7.1 Index 0x006E: Ext. Input Function	75
7.7.2 Index 0x006F: Ext. Input Slope.....	75
7.7.3 Index 0x0070: Ext. Input Delay	76
7.7.4 Index 0x0072: Ext. Input Preset Value	76
7.8 DI/DO-Functions	77
7.8.1 Index 0x0043: DI/DO Select Functions.....	77
7.8.2 Index 0x0044: DI Preset Value	77
7.8.3 Index 0x0082: Speed Observation Control	78
7.8.4 Speed Observation Limits.....	78
7.8.4.1 Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit	79
7.8.4.2 Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit	79
7.8.5 Index 0x0085: Speed Observation Delay	79
7.9 Set Position.....	80
7.9.1 Index 0x0041: Acyclical Preset Value.....	80
8 System commands (Index 0x0002).....	81
8.1 Set position - function, command 0xA0	81
8.2 Restore factory settings – function, command 0x82.....	81
9 Troubleshooting and diagnosis options.....	82
9.1 Optical displays.....	82
9.1.1 Run - LED	82
9.1.2 Err - LED	82
9.1.3 Device status LED	83
9.1.4 Net status LED	83
9.2 Error count (Index 0x0020)	84
9.3 Device status (Index 0x0024)	84
9.4 Detailed device status (Index 0x0025)	85
9.5 Diag. Operating Hours (Index 0x007A)	87
9.6 ISDU error types	88
9.7 Process data - status	89
9.8 Other faults	90
10 Replacing the measuring system	91

Revision index

Revision	Date	Index
First release	01/09/2020	00
- Device status display added - Reference to SSI interface manual at optional SSI interface	06/15/2020	01
- Parameters 0x0043 and 0x0044 (DI functions) added - LED description adapted - Event adjustments	08/29/2022	02

1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Installation
- Commissioning
- Parameterization
- Troubleshooting and diagnostic options

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

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to following measuring system models with **IO-Link** and optional SSI interface:

- LE-25

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

The following documentation therefore also applies:

- see chapter “Other applicable documents” in the Assembly Instructions
www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018
- Product data sheets
www.tr-electronic.com/s/S022433

1.2 References

1.	IO-Link Specification	IO-Link Interface and System – Specification V1.1.2, Order-No.: 10.002, www.io-link.com
2.	IO-Link Directive	IO-Link Design Guideline, Order-No.: 10.912, www.io-link.com
3.	IO-Link Specification	IO-Link Common Profile – Specification V1.0, Order-No.: 10.072, www.io-link.com
4.	IEC 61131-9	Programmable controllers Part 9: Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators
5.	IEC 60947-5-2	Low-voltage switchgear and controlgear Control circuit devices and switching elements
6.	IEC 61076-2-101	Connectors for electronic equipment

1.3 Abbreviations used / Terminology

EMC	Electro Magnetic Compatibility
IO-Link-Device	Sensor (Measuring-System) or actuator
ISDU	I ndexed S ervice D ata U nits, used for acyclic acknowledged transmission of parameters.
PNO	PROFIBUS User Organization (PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.)
SDCI	Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators
SSI	S ynchronous- S erial- I nterface

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions

⚠ WARNING

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

⚠ CAUTION

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 measurement system is designed for operation with a point-to-point IO-Link – communication interface according to the international standard IEC 61131-9 with 230.4 kbit/s. The parameterization and the device diagnosis are performed through the IO-Link master according to the *IO-Link Interface and System Specification*, version 1.1 of the IO-Link community.

The technical guidelines for the structure of the IO-Link network of the PROFIBUS User Organization (PNO) are always to be observed in order to ensure safe operation.

3 IO-Link information

IO-Link is a serial digital communication protocol intended to be used in automation technology. It connects sensors, actuators and also measuring systems (IO-Link devices) to an automation system, e.g. a PLC. In a way, IO-Link provides for digitalization of the "last meter" of the communication link to the sensors and actuators.

IO-Link is defined in the international standard IEC 61131-9. Part 9 specifies IO-Link under the term "Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators" (SDCI).

Where only binary states (on/off) or analog signals have been transmitted so far, it is now possible to read status information from an IO-Link device and write parameterization information to an IO-Link device. Now with this features, it is also possible to connect measuring systems to an IO-Link system.

IO-Link is not just another bus system, but a point-to-point connection between the IO-Link device and a link device, namely an IO-Link master.

The IO-Link master communicates with the IO-Link devices, collects data from them and transmits the data to the higher-level bus system (Fieldbus) or to the Industrial Ethernet.

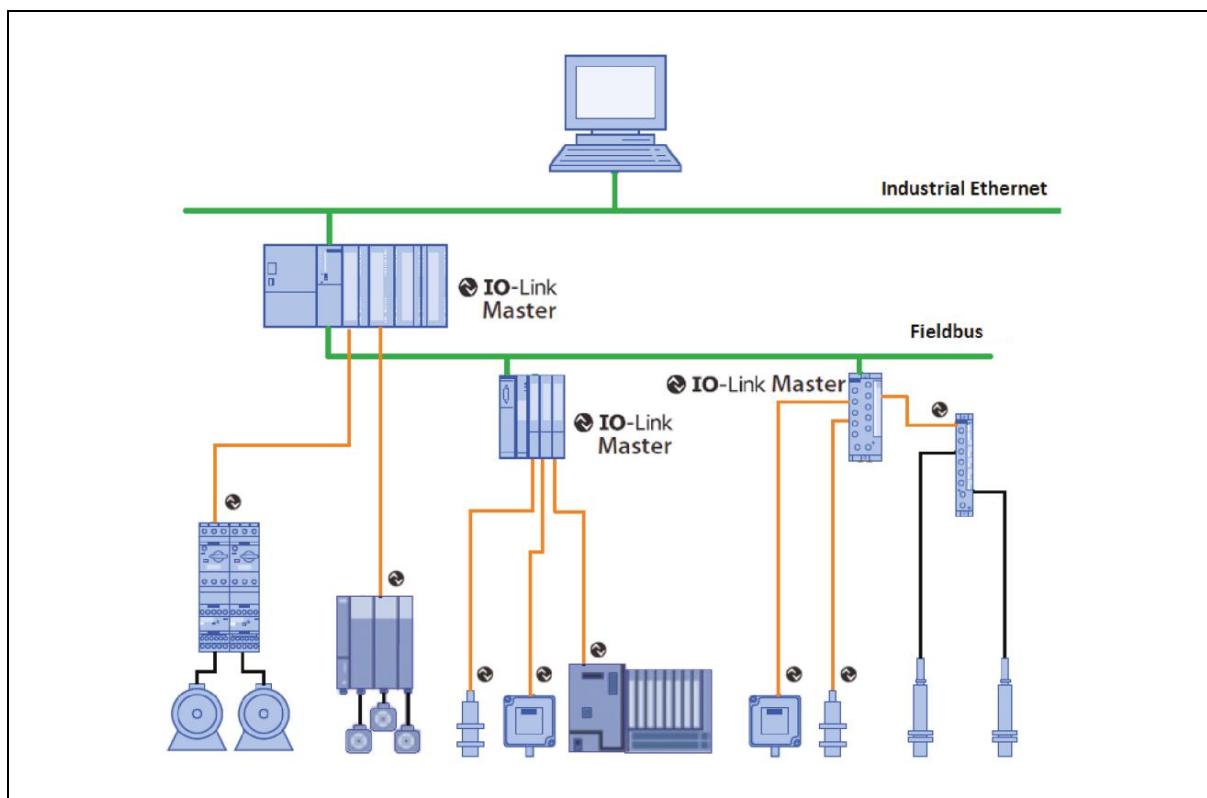


Figure 1: System overview [Source: IO-Link Community]

IO-Link Community

c/o PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO),
 Haid-und-Neu-Str. 7,
 D-76131 Karlsruhe,

www.io-link.com

Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590

Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589

e-mail: <mailto:info@io-link.com>

4 Installation

4.1 Basic rules

- Power and signal cables must be laid separately. During installation, observe the applicable national safety and installation regulations for data and power cables.
- Separation respectively differentiation of the measuring system from possible interfering transmitters.
- Observe the manufacturer's instructions for the installation of converters and for shielding power cables between frequency converter and motor.
- To ensure safe and fault-free operation, the following standards and guidelines are to be observed:
 - IO-Link Design Guide, PNO Order-No.: 10.912
 - IEC 60947-5-2, Low-voltage switchgear and controlgear
 - EMC directive
- Upon completion of installation, a visual inspection with report should be carried out.

4.2 IO-Link

A point-to-point connection is set up between an IO-Link master and the measuring system using an unshielded three-core cable.

Make sure that the maximum cable length between the IO-Link master and an IO-Link device (per device) does not exceed 20 m. A cable with a minimum core cross-sectional area of 0.35 mm² is recommended.

The measuring system is connected about an A-coded four-pole connector.

From the four wires of the control line two wires are used for the supply voltage, one wire for digital input / output (additional functions) and one wire for the IO-Link communication connectivity. The 0 V – supply line is also reference potential of the IO-Link communication connectivity.

With this connection type the measuring system is compatible in accordance with the IO-Link specification "Port Class A". Here, the maximum current consumption of these devices is specified to ≤ 200 mA.

A data transmission rate of 230.4 kbit/s is supported by the measuring system, this corresponds to the SDCI communication mode "COM3".

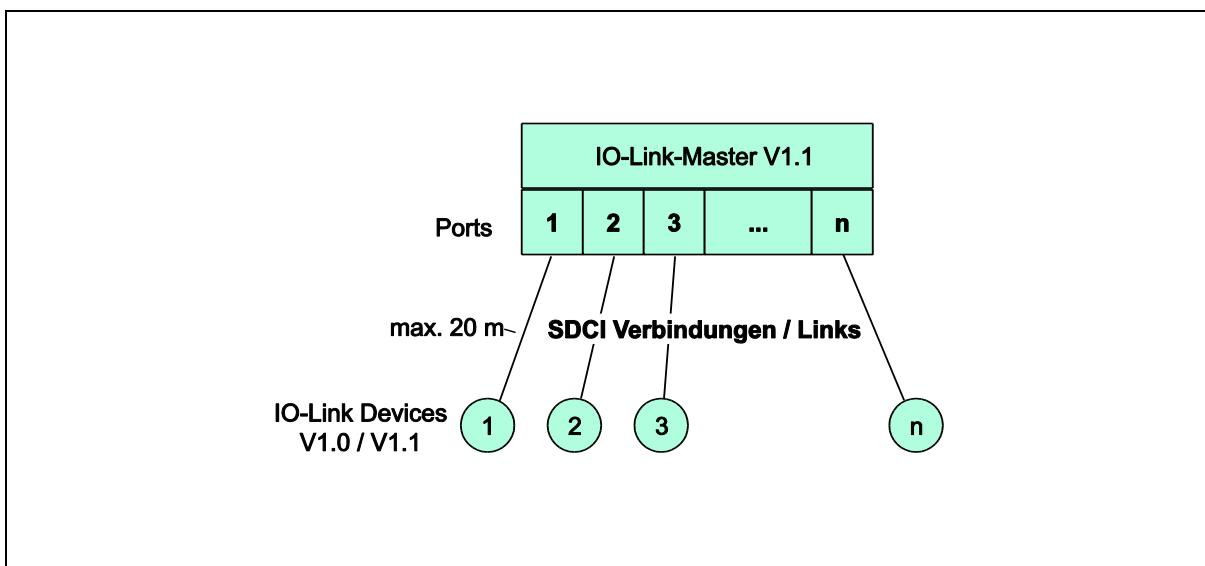


Figure 2: SDCI topology

Over the cyclic data exchange the measuring system uses 7 bytes input data and 5 bytes output data.

Structure of the process data:

- IN: 4 bytes position data
- IN: 2 bytes speed data
- IN: 1 byte error status
- OUT: 4 bytes preset value
- OUT: 1 control byte

4.3 Connection - Notes

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

Whether the measuring system supports

- additional interfaces
- external inputs and outputs
- or a device heating

is therefore defined by the device specific pin assignment.



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

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

4.4 Device Status display (Run LED, Err LED)

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

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

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

For appropriate measures in case of error see chapter 9.1 "Optical displays" on page 82.

4.5 Parameterization via TRWinProg, SSI interface (optional)

Some parameters and limit values can be changed using the TRWinProg parameterization software. All information about parameterization via TRWinProg and commissioning as well as the functions of the optional SSI interface can be found in the SSI interface manual.

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



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

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

5 Device profile / Function classes

The parameter contains the device profile supported by the measuring system and the function classes which specify the range of functions of the measuring system.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x000D	0	Profile characteristics	16 Bit	ArrayT	ro
	1	DeviceProfileID	16 Bit	UIntegerT16	ro

Subindex 1, DeviceProfileID:

0x4000: Identification and Diagnosis (Common Profile)

Define and standardize the internal device set up (device model) and contain the following function classes:

- 0x8000: Device Identification
- 0x8002: ProcessDataVariable
- 0x8003: Diagnosis
- 0x8100: Extended Identification

6 Commissioning

6.1 IO-Link device description file (IODE)

With the measuring system also an electronic device description is provided, the so-called "IODE file" (**IO Device Description**). The IODE file is used for the IO-Link system integration and commissioning of the measuring system.

The IODE file is XML-based and can be read-in by each **IO-Link Configuration Tool**.

Download:

- www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0020

6.2 Device identification

Each IO-Link device possesses a device identification. It consists of a firm identification, the VendorID, and a manufacturer-specific part, the DeviceID. The VendorID is assigned by the PNO. For TR-Electronic the VendorID contains the value 0x0153, the DeviceID is device specific.

When the system boots up the projected device identification is examined. In this way errors in the project engineering can be recognized.

6.3 Starting up on the IO-Link – system

If the measuring system is connected to an IO-Link master and the operation mode is set to **IO-Link**, the IO-Link master attempts to communicate with the connected measuring system. To do so, the IO-Link master sends a **Wake-Up Request** and waits for the measuring system to reply.

If the IO-Link master receives the reply from the measuring system and the transmission rate COM 3 = 230.4 kbaud was adjusted by the IO-Link master, the communication begins. Next, the necessary communication and identification parameters are read from the DirectParameterPage1 (index 0x00, subindex 0x00...0x0F) via the page communication channel. Then, the cyclic exchange of the process data and value status begins.

6.4 Process input data

By means of the process input data the current absolute position, current speed and the error status are output.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Acc.
0x0028	0	ProcessDataInput	56 Bit	RecordT	ro
		Position	32 Bit	IntegerT	ro
		Speed	16 Bit	IntegerT	ro
		Error Status	8 Bit	UIntegerT	ro

Structure

Byte	Bit	Process data
X+0	$2^{31} - 2^{24}$	Position value
X+1	$2^{23} - 2^{16}$	Position value
X+2	$2^{15} - 2^8$	Position value
X+3	$2^7 - 2^0$	Position value
X+4	$2^{15} - 2^8$	Speed
X+5	$2^7 - 2^0$	Speed
X+6	$2^7 - 2^0$	Error Status

Process Input Data - Position:

The position output is not signed.

Exception:

When the error value “-1“ is output, see chapter “Index 0x004D: Error Output Value” on page 68.

Process Input Data - Speed:

In the default setting, the speed is output as a sign-affected absolute value.

Setting the Count Direction = Positive

With increasing distance to the measuring system:
--> positive speed output

Setting the Count Direction = Negative

With increasing distance to the measuring system:
--> negative speed output

In the standard adjustment the speed is output in 10 mm/s.

Adjustment capabilities, see chapter “Index 0x0052: Speed Output Format” on page 71.

Process Input Data - Error Status:

About the status byte error messages of the measuring system are transferred bit-wise. Warnings are always reset automatically if the error was removed or is no more present, with the exception of the warning bit Speed. By default error messages are reset automatically if the error is no more present, see chapter "Index 0x0066: Failure Autoquit" on page 67.

If the automatic error acknowledgement is disabled the error messages Intensity, Temperature and Hardware, as well as the warning bit Speed can be acknowledged by means of bit 2² of the control byte or the optional function "Reset Failure Value" of the external switching input, see chapter "Index 0x006E: Ext. Input Function", on page 75.

Definition: "1" = active.

Standard value: 0x00 = no error.

Bit	Function	Description
0	Intensity	The bit is set, if an intensity value of < 8% is present, or the laser beam is interrupted. The bit is also set, if the laser diode was switched off.
1	Temperature	The bit is set, if the device temperature is outside the permissible working temperature. A small range deviation has no influence on the measured value and should therefore be regarded as a warning. The limit value can be changed via TRWinProg.
2	Hardware	The bit is set, if an internal hardware error is detected and leads to the failure value output. Optically, this error is displayed via the device status LED = red.
3	Laser diode switched off	The bit is set, if the laser diode was switched off over the IO-Link interface, or the optional switching input. Serves only for information purposes.
4	Warning bit Intensity	The bit is set, if the permissible intensity value has been fallen below. The standard limit is 12% and can be changed via TRWinProg. The bit is also set, if the laser diode was switched off.
5	Warning bit Speed	The bit is set, if the adjusted speed is exceeded. About the default setting the speed-check is switched off. Configurability see chapter "Index 0x0054: Max. Speed" on page 72.
6	Warning bit Plausibility measuring value	The bit is set, if the plausibility of the measured value cannot be guaranteed. E.g. this is the case at a position jump if a second reflection foil is held into the laser beam.
7	Warning bit Measuring range	The bit is set if a measurement outside the range of 0.1 to 25 m is performed.

Error causes and remedies are determined in chapter "Other faults", see page 90.

6.5 Process output data

⚠ 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 performed when the measuring system is stationary, or the resulting actual value jump must be permitted by both the program and the application!

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0029	0	ProcessDataOutput	40 Bit	RecordT	rw
		Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw
		Control Byte	8 Bit	UIntegerT	rw

Structure

Byte	Bit	Process data
X+0	$2^{31}-2^{24}$	Preset adjustment value
X+1	$2^{23}-2^{16}$	Preset adjustment value
X+2	$2^{15}-2^8$	Preset adjustment value
X+3	2^7-2^0	Preset adjustment value
X+4	2^7-2^0	Control byte

Determination for the control byte: "1" = active.

Bit	Function	Description
0	Execute adjustment	<p>By means of the process output data a 32-bit adjustment value can be transmitted and set as new position value via the cyclic I/O output data X+0 to X+3. The adjustment value must be within the measuring range. If an invalid adjustment value is transmitted, the adjustment is not accepted. This circumstance is visually displayed by the Device status LED = red, see chapter "Device status LED" on page 83.</p> <p>The adjustment value is set with a rising edge 0->1 of this bit in the control byte X+4. By resetting of this bit from 1->0, the adjustment function is reset and prepared for a new preset adjustment cycle.</p> <p>A value of $\neq 2^0 = 0$ in the control byte locks the parameter Set Position and prevents the acyclic access to the position adjustment, also see chapter 8.1 on page 81.</p>
1	Switch on/off laser diode	<p>By setting this bit the laser diode is switched off for the extension of the life time. Writing a "0" switches the laser diode on again.</p> <p>If the measuring system does support external inputs and under "Index 0x006E: Ext. Input Function" is "Switch-Off Laser-Diode" preselected, this function is ineffective, see page 75.</p>
2	Clear Error	<p>If in "Index 0x0066: Failure Autoquit" the setting is preselected "Not Automatically", by setting this bit an occurring error report is deleted. If the error could not be eliminated, the corresponding bit in the status byte is set in the next cycle again. Optionally, the error can also be deleted by the external switching input, see page 75.</p>
3 - 7	reserved	-

6.6 IO-Link - status display

The measuring system has two bi-color LEDs:

LED1: Device Status (green, red)
LED2: Net Status (green, red)

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

For appropriate measures in case of error, see chapter “Troubleshooting and diagnosis options”, page 82.

7 Parameterization

Parameter data are exchanged acyclic via the ISDU and only on request of the IO-link master. The parameter data are addressed by means of a so-called **Index** and **Subindex**. Parameterization via the DirectParameterPage2 of the page communication channel (index 0x01, subindex 0x10...0x1F) is not possible.

This mechanism is performed as an acknowledged service. The IO-Link master specifies in its Request the parameter **Index**, the access method (**Read/Write**) and if necessary the value. The IO-Link device performs the write or read access and answers the request with a **Response**. In the case of an error (error code = 0x80) an error message gives information about the cause of error, see chapter "ISDU error types" on page 88. The written parameter data are directly saved permanently and activated.

By means of subindex 0x00 the complete index is addressed, by means of the sub-indices 0x01...0xFF the individual parameters are addressed, if these are available.

⚠ WARNING

Danger of physical injury and material damage due to an actual value jump within the process data if parameter data are written!

NOTICE

- If parameter data are written the process data are set to "0" for about 300 ms (Process data - status = INVALID). In this time the process data must not be used and the application must be in a safe condition.

7.1 Index 0x0010 - 0x0018: Identification parameters

The identification parameters contain device data that the IO-Link master uses to identify the connected device more precisely.

These device data can be read out by means of their index and subindex = 0x00 from the device or can be written into the device if write access is permissible.

The objects with index \geq 0x0040 are optional and were added by the manufacturer.

Index	Object Name	Description	Value (StringT)	Access
0x0010	Vendor Name	Vendor name	TR-Electronic GmbH	ro
0x0011	Vendor Text	Vendor text	www.tr-electronic.com	ro
0x0012	Product Name	Product name	LE-25	ro
0x0013	Product ID	Product-ID	Device specific	ro
0x0014	Product Text	Product text	Linear Encoder	ro
0x0015	Serial-Number	Serial number	Device specific	ro
0x0016	Hardware Revision	Hardware version	Device specific	ro
0x0017	Firmware Revision	Firmware version	Device specific	ro
0x0040	Order number	Part number	2600-xxxxx	ro
0x0049	Max. Resolution	Maximum resolution	1 (2500000)	ro

To describe the user specific application, function and location each object supports a text string with a size of 32 bytes:

Index	Object Name	Value (StringT)	Type	Access
0x0018	Application Specific Tag	'****'	StringT32	rw
0x0019	Function Tag (UTF-8)	'****'	StringT32	rw
0x001A	Location Tag (UTF-8)	'****'	StringT32	rw

7.2 General - Parameters

7.2.1 Index 0x0078: Diode Intensity

By means of parameter `Diode Intensity` the momentary intensity of the laser beam is displayed in percent.

Standard value: 100 % = 0x64.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0078	0	Diode Intensity	8 Bit	UIntegerT	ro

7.2.2 Index 0x0079: Temperature

By means of parameter `Temperature` the momentary temperature of the measuring system is displayed in °C.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0079	0	Temperature	8 Bit	UIntegerT	ro

7.2.3 Index 0x0042: Error Status Events

The `Error Status Events` parameter determines whether to enable or disable upcoming events. Event codes, see “Detailed device status (Index 0x0025)” on page 85.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0042	0	Error Status Events	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Enabled	Events enabled	X
0x01	Disabled	upcoming events will be blocked	

7.2.4 Index 0x0071: Clear Preset

⚠ WARNING

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

NOTICE

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

By means of parameter **Clear Preset**, the calculated zero-point can be deleted (difference of the desired adjustment- or preset-value to the physical laser position). After deletion of the zero-point correction the measuring system outputs his “real” physical position. With the setting = “Yes” no Adjustment and no *Preset function* can be performed. See also chapter “Index 0x006E: Ext. Input Function” on page 75 and “Set Position” on page 80.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0071	0	Clear Preset	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	No	Zero-point correction is not deleted	X
0x01	Yes	Zero-point correction is deleted	

7.2.5 Index 0x0066: Failure Autoquit

The parameter **Failure Autoquit** determines whether occurring error messages should be cleared automatically after eliminating the trouble.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0066	0	Failure Autoquit	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Not Automatically	An occurring error message can be cleared either via the Control byte bit 2, see page 63, or via the optional switching input. For the external switching input the function <i>Reset Failure Value</i> must be selected, see page 75.	
0x01	Automatically	An occurring error message is cleared automatically after remedying of the error.	X

7.2.6 Index 0x004D: Error Output Value

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

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x004D	0	Error Output Value	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Position = 0	The position is set to '0'	X
0x01	Position = -1	All 32 bits are set to '1' (0xFFFFFFFF or -1)	
0x02	Last valid value	Output of the last valid position	

7.3 Position - Parameter

7.3.1 Index 0x0046: Count Direction

The parameter `Count Direction` defines the counting direction for the position value.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0046	0	Count Direction	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Positive	With increasing distance to the measuring system: values increasing	X
0x01	Negative	With increasing distance to the measuring system: values decreasing	

7.3.2 Index 0x0047: Resolution

The parameter **Resolution** defines the measuring system resolution.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0047	0	Resolution	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	10 mm	1 Digit = 1 centimeter	
0x01	1 mm	1 Digit = 1 millimeter	X
0x02	1/10 mm	1 Digit = 1/10 millimeter	
0x03	1/100 mm	1 Digit = 1/100 millimeter	
0x04	1/10 Inch	1 Digit = 1/10 inch	
0x05	1 Inch	1 Digit = 1 Inch	
0x06	1/8 mm	1 Digit = 1/8 millimeter	
0x07	Free Resolution	1 Digit = 1/100 millimeter	

7.3.3 Index 0x0048: Free Resolution

The parameter **Free Resolution** defines the measuring system resolution, if under parameter **Resolution** the option **Free resolution** was selected. Input in 1/100 mm.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0048	0	Free Resolution	16 Bit	UIntegerT	rw
Lower limit	1				
Upper limit	65535				
Default	100 (1 mm)				

7.3.4 Index 0x004A: Dynamic Position Range

Dynamic Position Range is a parameter, who characterizes mathematic calculation of the measure-value. With high measuring-dynamic there is no mathematic calculation on the measure-value, but the noise of the measure-value is larger, in case of small measuring-dynamic the noise is lower, but there exist a small time-delay for the measure-value.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x004A	0	Dynamic Position Range	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	High	High measuring dynamic	
0x01	Medium	Average measuring dynamic	X
0x02	Low	Low measuring dynamic	
0x03	No Moving Average	Output of the raw value	

7.3.5 Index 0x004B: Measurement Update Period

The parameter Measurement Update Period defines the time for calculating the measuring value.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x004B	0	Measurement Update Period	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Default
0x00	1 ms	X
0x01	2 ms	
0x02	3 ms	
0x03	4 ms	
0x04	5 ms	
0x05	6 ms	
0x06	7 ms	
0x07	8 ms	
0x08	9 ms	
0x09	10 ms	
0x0A	15 ms	
0x0B	20 ms	
0x0C	25 ms	
0x0D	30 ms	
0x0E	50 ms	
0x0F	100 ms	
0x10	200 ms	
0x11	500 ms	

7.3.6 Index 0x004C: Position Hysteresis

Caused by the scanning unit, unwanted edge jitter on the lowest-order bit (LSB bit) can occur. To prevent this, a hysteresis of one step can be added.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x004C	0	Position Hysteresis	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Inactive	without hysteresis	X
0x01	Active	with hysteresis	

7.4 Speed - Parameter

7.4.1 Index 0x0051: Dynamic Speed Range

The parameter Dynamic Speed Range defines the time constant for calculating the speed.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0051	0	Dynamic Speed Range	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Auto Adjustment	Dynamic adjustment of the time delay depending from the speed level	X
0x01	High	higher delay, lower noise	
0x02	Medium	middle delay, middle noise	
0x03	Low	lower delay, higher noise	

7.4.2 Index 0x0052: Speed Output Format

Definition of the output format for the speed, see chapter "Process input data" on page 61.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0052	0	Speed Output Format	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	10 mm/s	Output of the speed in 10 mm/s	X
0x01	1 mm/s	Output of the speed in 1 mm/s	

7.4.3 Index 0x0053: Speed Sign

Definition if the speed output in the cyclic input data should be with sign or without sign, see chapter "Process input data" on page 61.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0053	0	Speed Sign	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	No Sign (always positive)	Output without sign	
0x01	Direction Dependent Sign	Output as absolute value with sign	X

7.4.4 Index 0x0054: Max. Speed

By means of the parameter `Max. Speed` the maximum speed in [m/s] for the positive and negative direction is specified. When the adjusted value for the maximum speed is reached, the optional switching output is set. For this the function "Speed-Check" must be preselected for the switching output (see "Index 0x0064: Ext. Output Function", page 74). In addition, the warning bit `Speed` is set in the status byte, see "Process Input Data - Error Status" on page 62.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0054	0	Max. Speed	16 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	0
Upper limit	65535
Default	0 = Function switched off



The set value is reset to 0 after RESET/Supply voltage OFF/ON.

7.5 SSI - Parameter (optional)

7.5.1 Index 0x005A: SSI Code

The parameter defines the SSI output code for the optional SSI interface.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x005A	0	SSI Code	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Gray	SSI output code = gray	X
0x01	Binary	SSI output code = binary	

7.5.2 Index 0x005B: SSI Data Bits

The number of data bits defines the max. number of data bits which can be transferred on the SSI interface. A possibly defined error bit is not contained.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x005B	0	SSI Data Bits	8 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	12
Upper limit	30
Default	24

7.5.3 Index 0x005C: SSI Mono Time

The parameter defines the SSI mono time in μs .

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x005C	0	SSI Mono Time	16 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	20
Upper limit	250
Default	20

7.5.4 Index 0x005D: SSI Error Bit

The parameter `SSI_Error_Bit` defines an additional bit in the SSI protocol and is attached after the "LSB-bit". Definition of the errors, see "Process Input Data - Error Status", page 62.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x005D	0	SSI Error Bit	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Disabled	Function switched off	X
0x01	Temperature Failure	Temperature range exceeded	
0x02	Intensity Failure	Intensity value below	
0x03	Hardware Failure	Hardware error	
0x04	Every Failure	Combined error message	
0x05	Measurement Plausibility	Position error	

7.5.5 Index 0x005E: SSI Output

The parameter `SSI_Output` sets the physical measured parameter to be output on the SSI interface.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x005E	0	SSI Output	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Position	Output of the Laser position	X
0x01	Intensity	Output of the Laser intensity value	
0x02	Speed	Output of the Laser actual speed	
0x03	Position + Speed	20 bit position data, 11 bit speed. The number of data bits must be set to 31. Max. possible resolution = 0.1 mm.	
0x04	Position + Toggle-Bit	After the position data a toggle-bit is following. This changes its condition (high->low or low->high) after each SSI cycle and means, that the position value was calculated new.	

7.6 External Output – Parameter (optional)

7.6.1 Index 0x0064: Ext. Output Function

The parameter `Ext. Output Function` defines the function for the external switching output. Definition of the errors see “Process Input Data - Error Status” on page 62.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0064	0	Ext. Output Function	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Disabled	Function switched off	X
0x01	Temperature	Temperature range exceeded	
0x02	Intensity	Intensity value below	
0x03	Hardware Failure	Hardware error	
0x04	Every Failure	Combined error message	
0x05	Speed-Check	Position error	
0x06	Measurement Plausibility	Function switched off	

7.6.2 Index 0x0065: Ext. Output Level

The parameter `Ext. Output Level` defines the output level of the external switching output.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0065	0	Ext. Output Level	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Low Active	When the event is active, switching output = “0”	
0x01	High Active	When the event is active, switching output = “1”	X

7.7 External Input – Parameter (optional)

7.7.1 Index 0x006E: Ext. Input Function

⚠ WARNING

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

NOTICE

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

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

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x006E	0	Ext. Input Function	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Disabled	Function switched off, following parameters without meaning.	X
0x01	Preset Input	With connection of the switching input the measuring system is adjusted to the predefined position value, see parameter Index 0x0072: Ext. Input Preset Value on page 76.	
0x02	Switch-Off Laser-Diode	With connection of the switching input the laser diode is switched off for extension of the life time.	
0x03	Reset Failure Value	The switching input is used to acknowledge errors.	

7.7.2 Index 0x006F: Ext. Input Slope

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

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

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x006F	0	Ext. Input Slope	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Low to High	Execution with rising slope	X
0x01	High to Low	Execution with falling slope	

7.7.3 Index 0x0070: Ext. Input Delay

The parameter `Ext. Input Delay` defines the reaction time for the external switching input. The reaction time from the switching edge of the switching input to the actual execution can be set according to the following table and is used to interference suppression of the signal at the switching input.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0070	0	Ext. Input Delay	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Default
0x00	100 ms	X
0x01	200 ms	
0x02	500 ms	
0x03	1000 ms	

7.7.4 Index 0x0072: Ext. Input Preset Value

The parameter `Ext. Input Preset Value` is used to set the measuring system value to any position value within the measuring range. The output position value is set to the parameter `Ext. Input Preset Value`, if the *Preset-function* about the external switching input is executed, see page 75.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0072	0	Ext. Input Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	0
Upper limit	2500000
Default	0

7.8 DI/DO-Functions

7.8.1 Index 0x0043: DI/DO Select Functions

The DI/DO Select Functions parameter defines the function of the DI/DO pin of the device plug.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0043	0	DI/DO Select Functions	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Speed Observation (DO)	"Index 0x0082: Speed Observation Control" must be activated for this function (see chapter: 7.8.3) The DI/DO pin is set to LOW (GND) when the limit values set in index 0x0083 and 0x0084 are exceeded. See chapter: 7.8.4 Speed Observation Limits.	X
0x01	Ext. Preset (DI)	When the DI/DO pin is connected to US, the measuring system position value is set to the value specified in "Index 0x0044: DI Preset Value".	



"DI/DO Select Functions" is saved directly in the measuring system. The corresponding parameters become active again immediately after switching the power supply off and on.

7.8.2 Index 0x0044: DI Preset Value

Determination of the position value to which the measuring system is adjusted if under "Index 0x0043: DI/DO Select Functions" the "Ext. Preset (DI)" function is active and the DI/DO pin is connected with a rising edge (US).

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0044	0	DI Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Byte	x+0	x+1	x+2	x+3
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Preset value (binary)				

Lower limit	0
Upper limit	programmed total measuring length in steps – 1, max. 2147483647
Default	0

7.8.3 Index 0x0082: Speed Observation Control

Activates or deactivates the Speed Observation on the DI/DO pin of the device plug (note the device-specific pin assignment). If the Speed Observation is active, a low level is output via the DI/DO pin when exceeding or falling below the limit values set in "Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit" and "Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit". If the speed is within limits, the DI/DO pin is high by default.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0082	0	Speed Observation Control	8 Bit	UIntegerT	rw

Value	Assignment	Description	Default
0x00	Speed Observation Off	Speed Observation Control is not active	X
0x01	Speed Observation On	Speed Observation Control is active	



The Speed Observation function and its limits are stored directly in the measuring system. This means that the previously set values are active again immediately after switching off/on the power supply.

7.8.4 Speed Observation Limits

Using the parameters 0x0083 and 0x0084 described below, the limits for the Speed Observation function can be set.



The speed should not be set as an absolute value, it must be set with normal significance and sign.

-> motion against set positive Count Direction (Index 0x0046)

Example

Desired limits:

- Speed Observation against positive count direction = 100
- Speed Observation in positive count direction = 50

Settings:

- Index 0x0083 Speed Observation Lower Limit = -100
- Index 0x0084 Speed Observation Upper Limit = 50

7.8.4.1 Index 0x0083: Speed Observation Lower Limit

Sets the lower limit of the Speed Observation in the unit set in "Index 0x0052: Speed Output Format".

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0083	0	Speed Observation Lower Limit	16 Bit	IntegerT	rw

Lower limit	- 32768 = (0x8000)
Upper limit	32767 = (0x7FFF)
Default	0

7.8.4.2 Index 0x0084: Speed Observation Upper Limit

Sets the upper limit of the Speed Observation in the unit set in "Index 0x0052: Speed Output Format".

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0084	0	Speed Observation Upper Limit	16 Bit	IntegerT	rw

Lower limit	- 32768 = (0x8000)
Upper limit	32767 = (0x7FFF)
Default	0

7.8.5 Index 0x0085: Speed Observation Delay

Defines a delay in [ms] for the DI/DO pin of the Speed Observation before switching over the DI/DO pin when exceeding or falling below the limits outside or within the range.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0085	0	Speed Observation Delay	16 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	1
Upper limit	10000
Default	1000

7.9 Set Position

7.9.1 Index 0x0041: Acyclical Preset Value

Definition of the position value on which the measuring system is adjusted when the “Set position – function” is performed, see page 81.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0041	0	Acyclical Preset Value	32 Bit	UIntegerT	rw

Lower limit	0
Upper limit	within the measuring range, max. 2500000
Default	0

8 System commands (Index 0x0002)

8.1 Set position - function, command 0xA0

⚠ WARNING

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

NOTICE

- The Set Position - 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 Set Position function is performed about the acyclic parameter data channel and is enabled if the control byte X+4 is set to "0" (0x00) in the process output data, see chapter 6.5 on page 63. This function is also available about the software button Set Position in the configuration software of the IO-Link Master. To enter the preset value (Index 0x0041: Acyclical Preset Value) a corresponding input field is displayed in the configuration software.

The Set Position function is used, in order to set the current position value of the measuring system to the desired position value. The preset value must be within the measuring range. If an invalid preset value is transmitted, the adjustment is not accepted. This circumstance is visually displayed by the Device status LED = red, see chapter "Device status LED" on page 83.

The current position value is set to the parameter "Index 0x0041: Acyclical Preset Value", if the system command with index = 0x0002 and command code = 0xA0 is performed or if the software button Set Position is clicked, also see chapter 7.9.1 on page 80.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0002	0	System-Command Command code = 0xA0	8 Bit	UIntegerT	w

8.2 Restore factory settings – function, command 0x82

The Restore factory settings function is used to reset the device parameters to the factory settings (default values unless otherwise specified). The restoring is performed if the system command with index = 0x0002 and command code = 0x82 is performed or if the software button Auslieferungszustand wiederherstellen (Restore factory settings) is clicked.

When the function is performed also the parameter Error count (Index 0x0020), Device status (Index 0x0024) and Detailed device status (Index 0x0025) are reset.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0002	0	System-Command Command code = 0x82	8 Bit	UIntegerT	w

9 Troubleshooting and diagnosis options

9.1 Optical displays

The position and assignment of the LEDs can be found in the device specific pin assignment.

9.1.1 Run - LED

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

9.1.2 Err - LED

LED	Cause	Remedies
OFF	No error present	-
ON (red)	At least one measuring system - error occurred (see "Process Input Data - Error Status" on page 62): - Outside the permissible working temperature: Bit1 in the status = 1 - Hardware failure: Bit2 in the status = 1	- Temperature warning: Suitable measures must be taken so that the measuring system is operated within the permissible working temperature. - Hardware failure: Switch supply voltage off and then on again. If this measure is unsuccessful, the measuring system must be replaced. If the failure occurs repeated, the device must be replaced also.

9.1.3 Device status LED

LED	Cause	Solution
OFF	Voltage supply absent or too low	- Check power supply, wiring - Is the voltage supply in the permissible range?
	Connector incorrectly wired or screwed down	Check wiring and connector position
	Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
ON (red)	<ul style="list-style-type: none"> - Measuring system defective - Position incorrect - Memory error - Hardware error, bit 2 in the status byte - Preset value out of range 	<ul style="list-style-type: none"> - Switch supply voltage off and then on again. If this measure is unsuccessful, the measuring system must be replaced. - If the hardware error occurs repeatedly, the measuring system must be replaced. - The transmitted preset value must be within the programmed measuring range. The error is deleted on transmission of a valid preset value.
ON (green)	Normal mode, measuring system in data exchange	-

9.1.4 Net status LED

LED	Cause	Solution
OFF	Voltage supply absent or too low	- Check power supply, wiring - Is the voltage supply in the permissible range?
	Connector incorrectly wired or screwed down	Check wiring and connector position
	Hardware error, measuring system defective	Replace measuring system
ON (red)	<ul style="list-style-type: none"> - No connection to the IO-Master - No data exchange 	<ul style="list-style-type: none"> - Check IO-Link connection - IO-Master available and online?
100 ms OFF 900 ms ON (green)	Normal mode, SDCI communication active	-

9.2 Error count (Index 0x0020)

The parameter `Error Count` provides information on errors occurred (Events) since power-on.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0020	0	Error Count	16 Bit	UIntegerT	ro

9.3 Device status (Index 0x0024)

The parameter `Device Status` contains the current device status and can be read by any PLC program or corresponding IO-Link tools.

In case of an error by means of the parameter `Detailed device status` (Index 0x0025) the cause of the error is indicated in detail.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0024	0	Device Status	8 Bit	UIntegerT	ro

Parameter value	Description
0x00	No failure, device is operating properly
0x01	Maintenance / intervention required
0x02	Out-of-Specification
0x03	Not supported
0x04	Failure
0x05...0xFF	Reserved

9.4 Detailed device status (Index 0x0025)

The parameter Detailed Device Status provides information about currently pending events in the device and can be read by any PLC program or corresponding IO-Link tools.

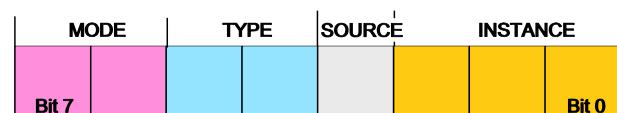
Each event of TYPE = Error or Warning and MODE = Event appears is entered into the list with EventQualifier and EventCode.

Upon occurrence of an event with MODE = Event disappears (Error or Warning no more present), the corresponding entry in the list is set to EventQualifier = 0x00 and EventCode = 0x0000. This way this parameter always provides the current diagnosis status of the Device.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x0025	0	Detailed Device Status	240 Bit	ArrayT	ro
		Error_Warning_1	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_2	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_3	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_4	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_5	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_6	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_7	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_8	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_9	24 Bit	3 Bytes	ro
		Error_Warning_10	24 Bit	3 Bytes	ro

Byte	x+0	x+1	x+2
Bit	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
EventQualifier		EventCode	

Structure, EventQualifier



Instance, Bit0... Bit2

- 0x04: Application error

Source, Bit 3

- 0x00: Device (remote)
- 0x01: Master (local)

Type, Bit 4...5

- 0x02: Warning present
- 0x03: Error present

Mode, Bit 6...7

- 0x02: Event disappears
- 0x03: Event appears

Supported Event Codes

EventCode	Device status (Index 0x0024)	Type	Error message	Cause / Remedy
0x1800	0x04	E	High priority error	Check installation for interfering sources (e.g. vibration, temperature, strong magnetic fields.)
0x1801	0x04	W	Memory fault	Restart system, try writing parameter again.
0x1802	0x02	W	Preset value out of range	Check manual for permitted values for preset. Check, if preset value within the measuring range.
0x1803	0x02	W	Driver temperature over-run (140 °C)	Clear sources of heat
0x1804	0x02	E	Driver enters thermal shutdown	Check power consumption of the system and clear external sources of heat.
0x1805	0x02	W	Supply voltage low (15V-18V)	Check tolerance - Increase supply voltage
0x1806	0x02	E	Supply voltage under-run (6V-9V)	Check tolerance - Increase supply voltage
0x1807	0x02	E	Current limit (100 mA) on C/Q-line exceeded	Check installation for short-circuit on C/Q-line
0x1808	0x02	E	Current limit (100 mA) of DO driver (DI/DO-line) exceeded	Check installation for short-circuit on DI/DO-line
0x1809	0x02	W	Position Warning	Check bits of PDin 2^0 'Error Status' and their meaning in the manual. See bit 6 "Other faults", page 90
0x1810	0x01	W	Intensity Warning	Check bits of PDin 2^0 'Error Status' and their meaning in the manual. See bit 0/4 "Other faults", page 90
0x1811	0x02	W	Temperature limits exceeded	Check manual for temperature limits. See bit 1 "Other faults", page 90
0x1812	0x02	W	Max. Speed exceeded	Configured value of Maximum Speed (Index 84) has been exceeded. See bit 5 "Other faults", page 90
0x5000	0x04	E	Device hardware fault	See bit 2 "Other faults", page 90
0x8C20	0x01	E	Measurement range over-run	See bit 7 "Other faults", page 90

W: WARNING

E: ERROR

9.5 Diag. Operating Hours (Index 0x007A)

This parameter contains the time in [hrs] in which the measuring system was supplied with power.

Index	Subindex	Name	Length	Type	Access
0x007A	0	Diag Operating Hours	32 Bit	UIntegerT	ro

9.6 ISDU error types

The error type is used within negative service confirmations of indexed service data units (ISDUs). It indicates the cause of a negative confirmation (Response) of a `READ` or `WRITE` service.

The error type consists of two bytes:

- Error code, High-Byte
- Additional code, Low-Byte

Error code	Additional code	Cause	Remedy
0x80	0x00	Device application error, no details	<ul style="list-style-type: none"> - Repeat service - Device OFF/ON, if the error is present furthermore, the device must be replaced.
0x80	0x11	Index not available	<ul style="list-style-type: none"> - Available indices, see chapter 7
0x80	0x12	Subindex not available	<ul style="list-style-type: none"> - Available sub-indices, see chapter 7
0x80	0x20	Service temporarily not available	<ul style="list-style-type: none"> - Check device operational status - Repeat service - Device OFF/ON
0x80	0x21	Service temporarily not available, local control	<ul style="list-style-type: none"> - Block external access (Device control panel) - Repeat service - Device OFF/ON
0x80	0x22	Service temporarily not available, device control	<ul style="list-style-type: none"> - Block remote access - Repeat service - Device OFF/ON
0x80	0x23	Access denied	<ul style="list-style-type: none"> - Read-only parameter!
0x80	0x30	Parameter value out of range	<ul style="list-style-type: none"> - Permissible parameter values, see chapter 7
0x80	0x31	Parameter value above limit	<ul style="list-style-type: none"> - Permissible parameter values, see chapter 7
0x80	0x32	Parameter value below limit	<ul style="list-style-type: none"> - Permissible parameter values, see chapter 7
0x80	0x33	Parameter length overrun	<ul style="list-style-type: none"> - Permissible parameter length, see chapter 7
0x80	0x34	Parameter length underrun	<ul style="list-style-type: none"> - Permissible parameter length, see chapter 7
0x80	0x35	Function not available	<ul style="list-style-type: none"> - Supported system commands, see chapter 7.9
0x80	0x36	Function temporarily unavailable	<ul style="list-style-type: none"> - Check device operational status - Repeat service - Device OFF/ON
0x80	0x82	Application not ready	<ul style="list-style-type: none"> - Await complete initialization (start-up phase) - Repeat service - Device OFF/ON

9.7 Process data - status

⚠ WARNING

***Risk of injury and damage to property by faulty process data
(value status = INVALID) of the measuring system!***

NOTICE

- Also in case of an error (value status = INVALID) process data are output by the measuring system. In this case the process data must not be used anymore and the application must be transferred into a safe condition.

Each port (IO-Link device/master) has a value status (PortQualifier). The value status indicates whether the process data are VALID or INVALID.

By the measuring system, the value status is transmitted cyclically with the process input data to the IO-Link master. This status is evaluated by the IO-Link master and indicates the process data correspondingly.

9.8 Other faults

Error definition, see chapter “Process Input Data - Error Status” on page 62.

Error resetting, see chapter “Index 0x0066: Failure Autoquit” on page 67.

Bit	Malfunction Code	Cause	Remedy
0	Intensity error	The device checks the intensity of the received laser signal continuously, it was detected a below-minimum intensity.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Clean measuring system optics 2. Clean reflecting foil 3. Rule out an interruption of the laser beam <p>If the possibility of soiling or interruption of the laser signal can be ruled out, the device must be replaced.</p>
1	Device temperature	The measuring system temperature is outside the permissible working temperature. *	This message is a warning. Suitable measures must be taken so that the measuring system is operated within the permissible working temperature.
2	Hardware error	The device has detected an internal hardware error.	If the error occurs repeated, the device must be replaced.
3	Laser diode switched off	The bit is set, if the laser diode was switched off over the IO-Link, or the optional switching input.	Serves only for information purposes.
4	Warning bit Intensity	The permissible intensity value has fallen below. *	This message is only a warning and means that the measuring system optics, or the reflecting foil is to be cleaned. However, the device operates error-free furthermore.
5	Warning bit Speed-check	The adjusted maximum speed is exceeded (chapter 7.4.4 on page 72)	This message is a warning and means that possibly corresponding measures must be taken, so that no system components will be damaged.
6	Warning bit Plausibility	The plausibility of the measured value couldn't be guaranteed any more.	<p>This message is a warning and means that possibly corresponding measures must be taken, so that no system components will be damaged.</p> <p>This bit is set also if the device is switched on the first time in the cold condition. After approx. 1 minute of operating time, if the internally required minimum temperature were reached, the bit is reset automatically. Only after this time the regular operating should be taken up.</p>
7	Measuring range warning	The measuring range of 0.1 - 25 m was exceeded or undercut.	This message is a warning and indicates that appropriate action may be taken to prevent any equipment from being damaged.

* Limit value can be changed via TRWinProg, see chapter 4.5 on page 58.

10 Replacing the measuring system

Masters and devices according to IO-Link – Specification V1.1 provide a backup function for backing up device parameters in the master.

Especially for device replacements, some IO-Link masters have integrated also an assistant.

The following data saving possibilities of the master ports are available:

OFF

No backup of the device parameters is performed in the master.

BACKUP / RESTORE

After every change of the device parameters, a backup of these data is performed automatically in the master.

With this setting in case of recovery (Restore) the new device takes up the same behavior as the replaced device.

RESTORE

No automatic backup of the device parameters is performed in the master.

With this setting in case of recovery (Restore) the new device takes up the behavior according to the parameters saved in the master at the time of the last backup. Because possible parameter changes were not saved in the master, a different behavior from the behavior before the replacement can be present.

Here, the user must check whether this data saving is suitable for the replacement.

The new measuring system should have the same article number as the measuring system being replaced; any deviations should be clarified with TR-Electronic.



Depending on the application, the output position value must possibly be adjusted to the reference position of the machine. The position value must be adjusted as specified in chapter 8.1 on page 81.

Before the replaced measuring system is recommissioned, its proper functioning should be verified in a protected test run.
