



Betriebsanleitung
IF2035-EtherCAT



EtherCAT Schnittstellenmodul

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

+49 (0) 8542 / 168-0

+49 (0) 8542 / 168-90

e-mail: info@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

<https://www.micro-epsilon.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit.....	5
1.1	Verwendete Zeichen.....	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	5
1.3.1	CE-Kennzeichnung.....	5
1.3.2	UKCA-Kennzeichnung.....	5
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld.....	6
2	Funktionsprinzip, Technische Daten.....	7
2.1	Funktionsprinzip.....	7
2.2	Technische Daten.....	7
3	Lieferung.....	8
3.1	Lieferumfang.....	8
3.2	Lagerung.....	8
4	Installation und Montage.....	9
4.1	Montage des Schnittstellenmoduls.....	9
4.2	Elektrische Anschlüsse.....	10
4.2.1	Anschlussklemmen.....	10
4.2.2	Versorgungsspannung.....	11
4.2.3	Serielle Sensoranschlüsse.....	12
4.2.4	Leitungsabschluss serielle Schnittstelle.....	13
4.3	Feldbus-Verkabelung.....	13
5	Inbetriebnahme.....	14
5.1	Sensoren konfigurieren.....	14
5.2	Baudrate und Sensorschnittstelle.....	14
5.3	Datenformat.....	15
5.4	CoE – Objektverzeichnis.....	15
5.4.1	Herstellerspezifische Objekte.....	15
5.4.1.1	Objekt 2000h: Select Sensor.....	15
5.4.1.2	Objekt 2001h: Sensor Addresses.....	15
5.4.1.3	Objekt 2010h: Device Error Log.....	15
5.4.1.4	Objekt 2020h: Baud-Rate.....	15
5.4.1.5	Objekt 2023h: Serielle Schnittstelle auswählen.....	16
5.4.1.6	Objekt 2024h: Flash löschen.....	16
5.4.1.7	Objekt 2025h: Flash für Sensoreinstellungen löschen.....	16
5.4.1.8	Objekt 2026h: Reset IF2035.....	16
5.4.1.9	Objekt 2027h: HTTL-Synchronisation ermöglichen.....	16
5.4.1.10	Objekt 2210h: Device Information.....	16
5.4.1.11	Objekt 2213h: Diagnoseblock.....	17
5.4.1.12	Objekt 2220h: Sensorinformation.....	17
5.4.1.13	Objekt 2501h: Parameterinformation.....	18
5.4.1.14	Objekt 2510h: Float-Parameter.....	18
5.4.1.15	Objekt 2520h: Integer-Parameter.....	18
5.4.1.16	Objekt 2530h: Unsigned-Integer-Parameter.....	19
5.4.1.17	Objekt 2540h: String-Parameter.....	19
5.4.1.18	Objekt 2600h: RS422-Kommando.....	19
5.4.2	Kommunikationsspezifische Standard-Objekte.....	20
5.4.2.1	Übersicht.....	20
5.4.2.2	Objekt 1000h: Gerätetyp.....	20
5.4.2.3	Objekt 1018h: Geräte-Identifikation.....	20
5.4.2.4	Objekt 1C32h: Synchronmanager Ausgangsparameter.....	20
5.4.2.5	Objekt 1C33h: Synchronmanager Eingangsparameter.....	20
5.4.2.6	Objekt 3005h: Controller-Identifikation.....	21
5.5	TxPDO Mapping.....	21
5.6	Oversampling.....	22
5.7	Operational Modes.....	23
5.7.1	Free Run.....	23
5.7.2	Distributed Clocks SYNC0 Synchronisierung.....	23

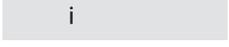
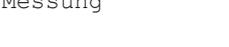
5.7.3	SM2/SM3 Synchronisierung.....	23
6	Sensorwerte, Datenformat, Umrechnung.....	24
6.1	Allgemein.....	24
6.2	ACC5703.....	24
6.3	ACS7000.....	25
6.4	DT6120.....	26
6.5	ILD1220/1320/1420.....	27
6.6	ILD1750.....	27
6.7	ILD1900.....	28
6.8	ILD2300.....	28
6.9	ILR2250.....	29
6.10	INC5701.....	30
6.11	DTD, MSC7xxx.....	31
6.12	MFA-7 / 14 / 21 / 28.....	32
6.13	ODC2520.....	32
7	Haftungsausschluss.....	33
8	Service, Reparatur.....	34
9	Außerbetriebnahme, Entsorgung.....	35
	Index.....	36

1 Sicherheit

1.1 Verwendete Zeichen

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

	Zeigt eine Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.
	Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.
	Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.
	Zeigt einen Anwendertipp an.
	Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise

	<p>Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verletzungsgefahr • Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls
	<p>Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls • Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf das Schnittstellenmodul. • Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls

1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

1.3.1 CE-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

- Richtlinie 2014/30/EU („EMV“)
- Richtlinie 2011/65/EU („RoHS“)

Produkte, die das CE-Kennzeichnung tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN).

Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich.

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereitgehalten.

1.3.2 UKCA-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

- SI 2016 No. 1091 („EMC“)
- SI 2012 No. 3032 („RoHS“)

Produkte, die das UKCA-Kennzeichnung tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten Richtlinien und der jeweils anwendbaren Normen.

Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich.

Die UKCA-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß der UKCA-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereitgehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Schnittstellenmodul ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert.

Es wird eingesetzt zur Wandlung des Micro-Epsilon internen Sensorprotokolls (RS485, RS422) auf EtherCAT.

Das Schnittstellenmodul darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden.

Das Schnittstellenmodul ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.

Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

Schutzart:	IP20
Temperaturbereich:	
- Betrieb:	0 ... +50 °C
- Lagerung:	-20 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	5 ... 95 % (nicht kondensierend)
Umgebungsdruck:	Atmosphärendruck

2 Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Funktionsprinzip

Das IF2035-EtherCAT Schnittstellenmodul dient zur Wandlung des Micro-Epsilon internen Sensorprotokolls (RS485 oder RS422) auf EtherCAT.

Merkmale:

- LED Statusanzeige
- EtherCAT-Schnittstelle
- Hutschienengehäuse

2.2 Technische Daten

Modell	IF2035-EtherCAT	IF2035-PROFINET	IF2035-EIP
Geschwindigkeit ^[1]	0,25 ms	1 ms, 0,5 ms (IRT)	1 ms
Versorgungsspannung	9 ... 36 VDC		
Leistungsaufnahme	ca. 1,25 W bei 24 VDC (ohne Sensor)		
Digitale Schnittstelle	RS422, RS485 (mit Micro-Epsilon spezifischem Datenprotokoll), Baudrate 9600 Baud ... 4 MBaud, EtherCAT	RS422, RS485 (mit Micro-Epsilon spezifischem Datenprotokoll), Baudrate 9600 Baud ... 4 MBaud, PROFINET	RS422, RS485 (mit Micro-Epsilon spezifischem Datenprotokoll), Baudrate 9600 Baud ... 4 MBaud, EtherNet/IP
Digitalausgang	Digitalausgang Synchronisation (TTL, HTL) für RS422-Sensoren		
Anschluss	2 x RJ45 für Feldbus, 4 Schraubklemmen für Sensoranschluss und Spannungsversorgung		
Montage	DIN-Hutschiene 35 mm		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 70°C	
	Betrieb	0 ... 50 °C	
Luftfeuchtigkeit	5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)		
Schock (DIN EN 60068-2-27)	5 g, 6 ms, 1000 Schocks, 3 Achsen in jeweils 2 Richtungen		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g, sinusförmige Anregung mit 50 ... 2000 Hz, 10 Zyklen, 3 Achsen		
Schutzart (DIN EN 60529)	IP20		
Kompatibilität	RS485	inertialSENSOR: ACC5703, INC5701; capaNCDT 6120; induSENSOR MSC7401, MSC7602, MSC7802, DTD	
	RS422	optoNCDT 1220, 1320, 1420, 1900, 2300; confocalDT 242x, 246x; interferoMETER IMS5400-TH, IMS5400-DS, IMS5600-DS; colorCONTROL ACS7000, MFax; optoCONTROL 2520; optoNCDT ILR2250	
Bedien- und Anzeigeelemente	4 Status-LEDs (System, Status, RUN, ERR)	4 Status-LEDs (System, Status, COM0, COM1)	4 Status-LEDs (System, Status, NS, MS)
Besondere Merkmale ^[2]	EtherCAT konform 2.3.0.0 / Software-Einbindung in SPS: ESI-Datei	Zertifizierung: PNIO V2.43 / Software-Einbindung in SPS: GSDML-Datei	Zertifizierung: CT-19.1 / Software-Einbindung in SPS: EDS-Datei
Gewicht	ca. 120 g		

[1] entspricht der Mindestzykluszeit

[2] zum Download verfügbar auf Micro-Epsilon Webseite

3 Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 IF2035-EtherCAT Schnittstellenmodul
 - 1 Montageanleitung
-
- ▶ Nehmen Sie die Teile des Schnittstellenmoduls vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.
 - ▶ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.
 - ▶ Wenden Sie sich bitte bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

3.2 Lagerung

Temperaturbereich Lager:	-20 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	5 ... 95 % (nicht kondensierend)

4 Installation und Montage

4.1 Montage des Schnittstellenmoduls

i Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf sorgsame Behandlung.

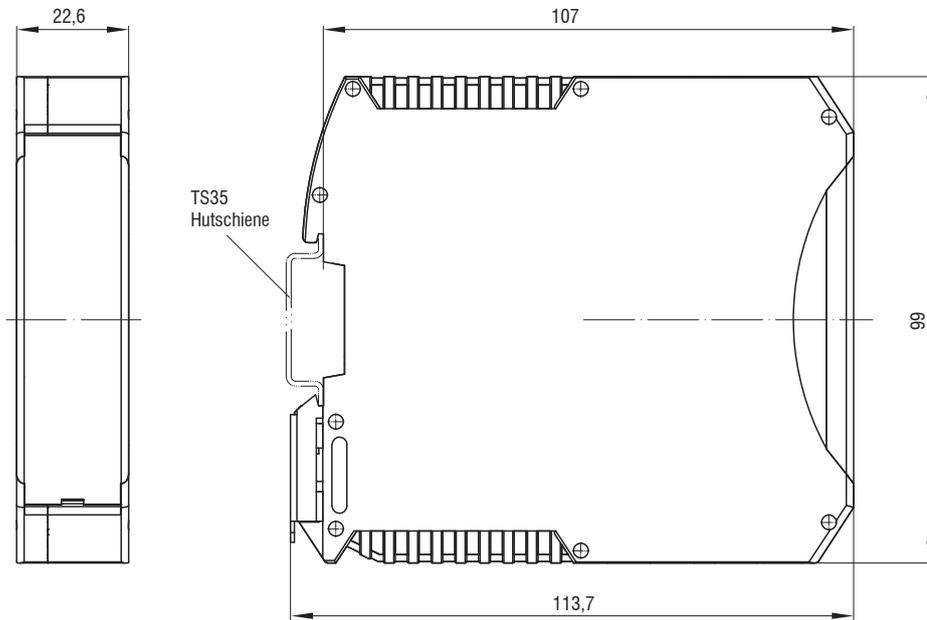


Abb. 4.1: Maßzeichnung IF2035-EIP, Abmessungen in mm

4.2 Elektrische Anschlüsse

4.2.1 Anschlussklemmen

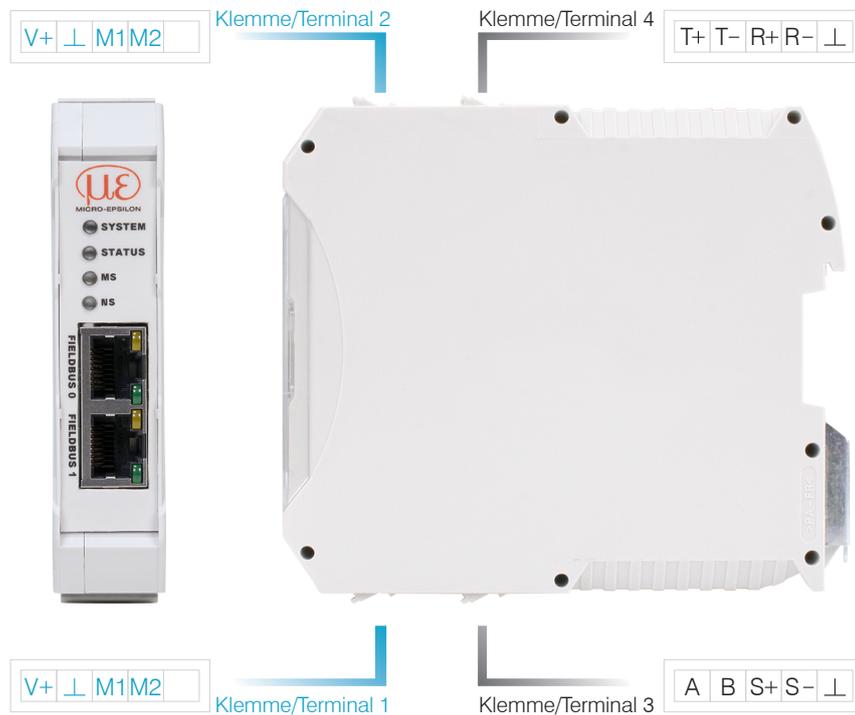


Abb. 4.2: Klemmen Schnittstellenmodul

Klemme 1 und 2	
V ₊	Versorgungsspannung
⊥	Masse Versorgungsspannung ^[3]
M1, M2	Multifunktionseingang 1/2 Sensor
Die Anschlüsse von Klemme 1 und 2 sind durchgeschleift	

Klemme 3	
A	RS485 A
B	RS485 B
S+	Synchronisationsausgang +
S-	Synchronisationsausgang -
⊥	Masse ^[4] z. B. für Schirmanschluss RS485

Klemme 4	
T+	RS422 Tx+
T -	RS422 Tx-
R +	RS422 Rx+
R -	RS422 Rx-
⊥	Masse ^[4] z. B. für Schirmanschluss RS422

[3] Bei größerem Abstand zwischen IF2035-EtherCAT und Sensor/Controller ist evtl. eine separate Versorgung für den Sensor/Controller empfehlenswert.

[4] Intern mit Versorgungsmasse verbunden.

4.2.2 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung wird von der Versorgungsbuchse (Klemme 1) zur Sensorbuchse (Klemme 2) durchgeschleift, d. h. die Versorgungsspannung muss der des Sensors entsprechen. Die positive Spannung muss zwischen 9 V und 36 V liegen.

- Verbinden Sie die Eingänge V_+ und \perp an Klemme 1 mit einer Spannungsversorgung. Maximale Leitungslänge 3 m.

Die Spannungsversorgung muss der des angeschlossenen Sensors entsprechen, da diese intern durchgeschleift wird.

Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020, Eingang 100 - 240 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A, siehe Anhang.



Abb. 4.3: Schnittstellenmodul mit optionalem Netzteil PS2020

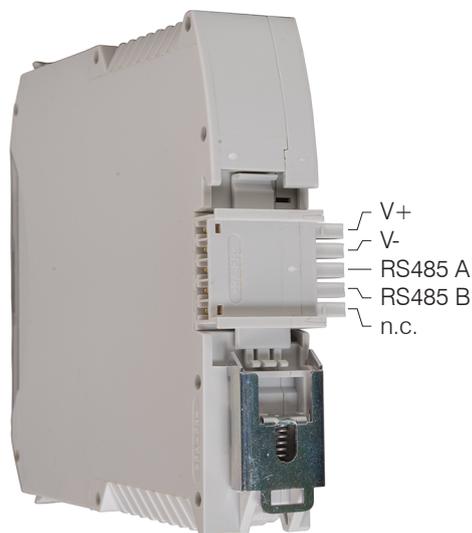


Abb. 4.4: Optionale Verdrahtung der Versorgungsspannung an der Rückseite der Klemme

- i Bei einem größeren Abstand zwischen IF2035-EtherCAT und angeschlossenen Sensor/Controller empfiehlt Micro-Epsilon eine separate Versorgung für den Sensor/Controller zu verwenden.

4.2.3 Serielle Sensoranschlüsse



Abb. 4.5: Anschlussbeispiele für das IF2035

Die Kabellänge zwischen IF2035-EtherCAT und Sensor/Controller beträgt maximal 10 m. Bei den Sensoren ACC5703 und INC5701 ist wegen des Kabels PCx/8-M12 eine Sensorversorgung ausschließlich über das IF2035-EtherCAT möglich.



Abb. 4.6: Anschluss einer MSC7602 mit MSC7602-Steckersatz

IF2035/EtherCAT	Sensor/Controller
RS422	
T+	R+
T-	R-
R+	T+
R-	T-
⊥	Kabelschirm
RS485	
A	A
B	B
⊥	Kabelschirm

Abb. 4.1: Verdrahtungsvorschrift für Verbindungen mit RS485 oder RS422

4.2.4 Leitungsabschluss serielle Schnittstelle

i Achten Sie bei einem RS485-Bus bzw. RS422-Bus auf einen korrekten Leitungsabschluss.

Micro-Epsilon empfiehlt einen Abschlusswiderstand von 120 Ohm zwischen den Signalleitungen sowohl am Busanfang und -ende. Das IF2035 arbeitet als Master für beide Schnittstellen; intern ist bereits ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm fest verbaut. Das IF2035 sollte sich am Busanfang befinden.

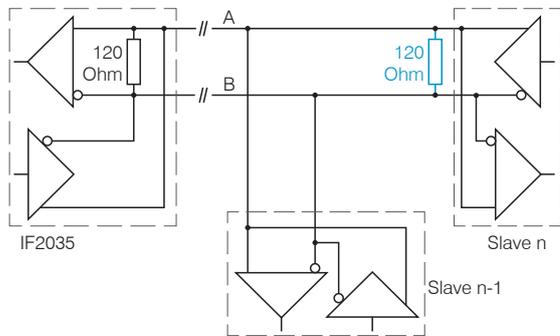


Abb. 4.7: Leitungsabschluss RS485, $n = \max. 16$ Slaves

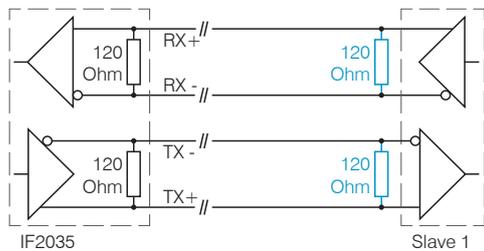


Abb. 4.8: Leitungsabschluss RS422

4.3 Feldbus-Verkabelung

Bei der Verkabelung wird der Kanal 0 des Scanners mit einem Port von Adapter 1 (Slave-Geräts) verbunden. Der zweite Port von Adapter 1 wird wiederum mit dem Port des folgenden Adapters verbunden, usw. Ein Port des letzten Adapters und Kanal 1 des Master-Geräts (Scanner) bleiben ungenutzt.

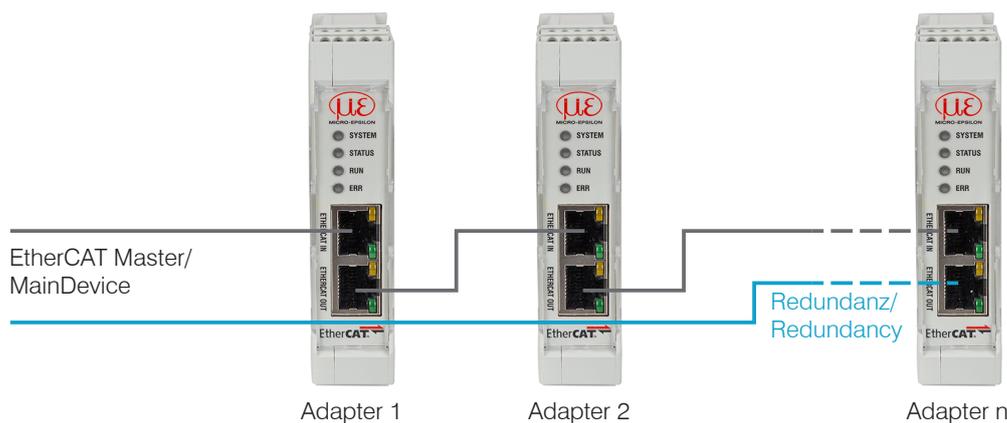


Abb. 4.9: Verkabelung im EtherCAT Netzwerk

Optional: Das IF2035 kann als Ring Node an einem Device Level Ring teilnehmen und so durch redundante Verkabelung die Gefahr von Ausfällen reduzieren.

5 Inbetriebnahme

5.1 Sensoren konfigurieren

Für den Betrieb an der IF2035-EtherCAT muss der verwendete Sensor korrekt konfiguriert werden. Micro-Epsilon empfiehlt, die Grundkonfiguration des Sensors über dessen Webinterface vorzunehmen. Anpassungen der Konfiguration können später auch über Feldbus erfolgen. Details zur Konfiguration des Sensors entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des jeweiligen Sensors.

5.2 Baudrate und Sensorschnittstelle

Die IF2035-EtherCAT muss auf die verwendete Schnittstelle und die Baudrate des Sensors eingestellt werden.

Sensor/Controller	Baudrate [Baud]	Busadresse	RS485	RS422
ACC5703	230400	126	•	
ACS7000	230400			•
DT6120	230400	126	•	
DTD	256000	^[5]	•	
ILD1x20	921600			•
ILD17x0	921600			•
ILD19x0	921600			•
ILD23x0	921600 ^[6]			•
ILR2250	115200			•
INC5701	230400	126		
MFA-7/14/21/28	115200			•
MSC7401	256000	^[5]	•	
MSC7602	256000	^[7]	•	
MSC7802	256000	^[5]	•	
ODC2520	115200			•

Abb. 5.1: Baudrate (Werkseinstellung) der anzuschließenden Sensoren bzw. Controller

Die Baudrate wird im Objekt 0x2020 und die Sensorschnittstelle im Objekt 0x2023 festgelegt, siehe Kap. 5.4.

[5] Die Adresseinstellung erfolgt via Software, siehe Betriebsanleitung Controller.

[6] Ab Werk ist der ILD23x0 auf 691,2 kBaud eingestellt. Erhöhen Sie im Sensor die Baudrate auf 921,6 kBaud.

[7] Die Adresseinstellung erfolgt via DIP-Schalter oder Software, siehe Betriebsanleitung Controller.

5.3 Datenformat

Alle Konfigurations-Parameter und Daten werden im Little-Endian-Format übertragen.

Sensoren/Controller mit RS422:

Die zyklischen Daten werden dekodiert, d. h. den 3 Bytes wird ein 4. Byte angefügt und dann übertragen. Welche Sensorsignale zur Übertragung ausgewählt sind sowie deren Reihenfolge, können Sie dem Webinterface des Sensors entnehmen.

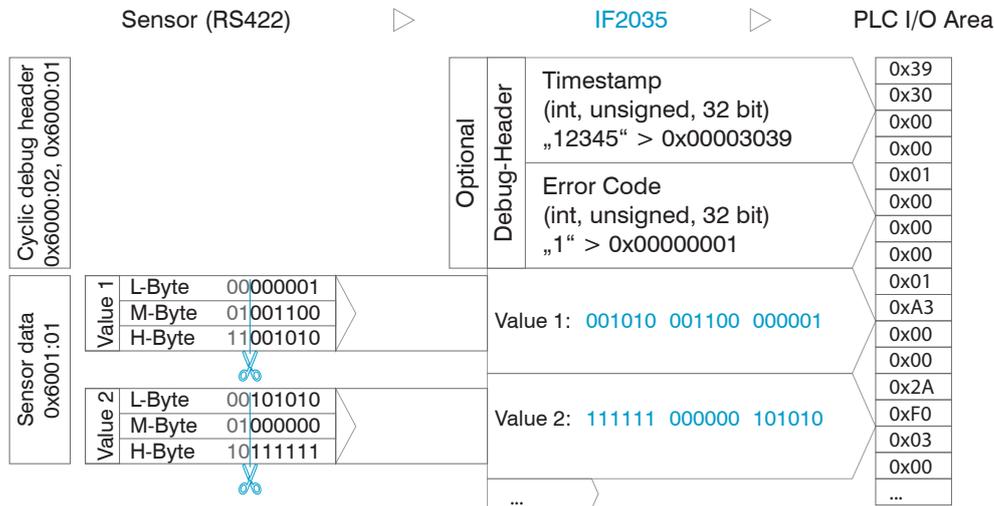


Abb. 5.1: Interpretation der RS422 Sensordaten in der IF2035

Sensoren/Controller mit RS485:

Die zyklischen Daten werden unverändert, d. h. als Binärblock wie vom Sensor beschrieben und geliefert, über den Feldbus übertragen. Den Aufbau des Datenblocks entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Sensors.

5.4 CoE – Objektverzeichnis

5.4.1 Herstellerspezifische Objekte

5.4.1.1 Objekt 2000h: Select Sensor

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2000	Uint8 RW	Select sensor	● ^[8]	○	Adresse des gegenwärtig ausgewählten Sensors

5.4.1.2 Objekt 2001h: Sensor Addresses

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2001	U int8[32] R	Sensor addresses	●	○	Zeigt Adressliste der verfügbaren Sensoren

5.4.1.3 Objekt 2010h: Device Error Log

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2010	Uint32[64] R	Device error log	●	●	Liest die letzten 32 Fehlercodes mit Zeitstempel aus

5.4.1.4 Objekt 2020h: Baud-Rate

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2020	Uint32 RW	Baudrate	●	●	Baudrate des angeschlossenen Sensors

[8] ● Objekt findet Verwendung für Sensoren mit RS485 oder RS422. ○ Objekt kann für Sensoren mit RS485 oder RS422 nicht verwendet werden.

5.4.1.5 Objekt 2023h: Serielle Schnittstelle auswählen

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2023	Uint8	RW	Sensor interface	•	•	0: RS485, 1: Reserviert, 2: ASCII + RS422

5.4.1.6 Objekt 2024h: Flash löschen

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2024	Uint8	RW	Reset device config	• ^[8]	•	Ein Byte löscht Einstellungen aus dem Flash, die Einstellungen sind bis zum Neustart noch im RAM enthalten

5.4.1.7 Objekt 2025h: Flash für Sensoreinstellungen löschen

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2025	Uint8	RW	Reset sensor config	•	○	Ein Byte löscht die Einstellungen aus dem Flash, die Einstellungen sind bis zum Neustart noch im RAM enthalten

5.4.1.8 Objekt 2026h: Reset IF2035

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2026	Uint8	RW	Reset device	•	•	Ein Byte führt den Reset aus

5.4.1.9 Objekt 2027h: HTTL-Synchronisation ermöglichen

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2027	Uint8	RW	Enable and disable HTTL sync	•	•	0: Deaktiviere HTTL-Synchronisation 1: Aktiviere HTTL-Synchronisation

5.4.1.10 Objekt 2210h: Device Information

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2210			Device info	•	○	Block aktueller Sensor auslesen

Subindizes

0	Uint8	R	Number of objects			
1	Uint8	R	Block version			Blockversion
2	Uint8	R	Endianness			Endian
3	Uint16	R	Software version			Softwareversion
4	Int32	R	Article number			Artikelnummer
5	Int32	R	Option			Option
6	Int32	R	Batch number			Charge
7	Int32	R	Serial number			Seriennummer
8	Uint8	R	Change index			Änderungsindex
9	Uint8	R	Calibration day			Kalibrierung Tag
10	Uint8	R	Calibration month			Kalibrierung Monat
11	Uint8	R	Calibration year			Kalibrierung Jahr
12	Uint16	R	Calibration software version			Kalibrierung Softwareversion
13	Uint16	R	Test software version			

[8] • Objekt findet Verwendung für Sensoren mit RS485 oder RS422. ○ Objekt kann für Sensoren mit RS485 oder RS422 nicht verwendet werden.

14	UInt8	R	Test hour			
15	UInt8	R	Test day			
16	UInt8	R	Test month			
17	UInt8	R	Test year			
18	Int32	R	Article number circuit board			
19	Int32	R	Serial number circuit board			
20	Int8[32]	R	Name			
21	UInt8	R	Sensor/channel count			
22	UInt8	R	Protocol block count			
23	UInt8[164]	R	Protocol blocks			

5.4.1.11 Objekt 2213h: Diagnoseblock

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2213		Diagnostic block	● ^[8]	○	RS485 Diagnose Block abfragen (falls vorhanden)

Subindizes

0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt8	RW	Page index to read			Durch Indexangabe lässt sich durch die vorhandenen Pages blättern
2	UInt8	R	Number of pages			
3	UInt8	R	Diagnose type			
4	UInt8[235]	R	String page			Diagnosemeldung

5.4.1.12 Objekt 2220h: Sensorinformation

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2220		Sensor block	●	○	Sensorinformation abfragen

Subindizes

0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt8	RW	Block index offset			Durch den Offset lässt sich durch die vorhandenen Sensorblöcke blättern [0 ... 0x1F]
2	UInt8	RW	Page index to read			Durch eine Indexangabe lässt sich durch die vorhandenen Pages blättern
3	UInt8	R	Number of pages			Max. Anzahl an Pages
4	Int8	R	Measurement unit			Einheit des Signals
5	Int32	R	Article number			Artikelnummer
6	Int32	R	Option			Option
7	Int32	R	Charge			Charge
8	Int32	R	Serial number			Seriennummer
9	Float	R	Nominal measuring range			Nenn-Messbereich
10	Float	R	Nominal offset			Nenn-Offset
11	Float	R	Current measuring range			Ist-Messbereich
12	Float	R	Current offset			Ist-Offset
13	UInt8[32]	R	Target material			Messobjektmaterial
14	UInt8[32]	R	Sensor or channel name			Sensor- bzw. Kanalbezeichnung
15	UInt8	R	Extension length			Länge Blockerweiterung

[8] ● Objekt findet Verwendung für Sensoren mit RS485 oder RS422. ○ Objekt kann für Sensoren mit RS485 oder RS422 nicht verwendet werden.

16	UInt8[138]		Extension			
----	------------	--	-----------	--	--	--

5.4.1.13 Objekt 2501h: Parameterinformation

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2501			Parameter Info	● ^[8]	○	Konfigurationsparameter abfragen, z. B. Belichtungszeit Sensor, über Subindex 1 anfordern, Schnittstelle konfigurieren mit den Objekten 0x2510 bis 0x2540

Subindizes

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt16	RW	Parameter ID			Die verfügbaren Parameter ID's sowie deren Typ entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Sensors
2	UInt8[14]	R	Name			
3	UInt8[8]	R	Unit			
4	UInt8[8]	R	Type			

5.4.1.14 Objekt 2510h: Float-Parameter

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2510			Float parameter	●	○	Float-Parameter lesen bzw. schreiben

Subindizes

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt16	RW	Parameter ID			Die verfügbaren Parameter-ID's sowie deren Typ entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Sensors
2	UInt8	RW	Reserved			
3	Float	RW	Value			Wert
4	UInt8[14]	R	Name			Bezeichnung
5	UInt8[8]	R	Unit			Einheit als String
6	Float	R	Min			
7	Float	R	Max			

5.4.1.15 Objekt 2520h: Integer-Parameter

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2520			Int parameter	●	○	Integer-Parameter lesen bzw. schreiben

Subindizes

Index	Data type		Name	RS485	RS422	Beschreibung
0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt16	RW	Parameter ID			Die verfügbaren Parameter-ID's sowie deren Typ entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Sensors
2	UInt8	RW	Reserved			
3	Int32	RW	Value			Wert
4	UInt8[14]	R	Name			Bezeichnung
5	UInt8[8]	R	Unit			Einheit als String

[8] ● Objekt findet Verwendung für Sensoren mit RS485 oder RS422. ○ Objekt kann für Sensoren mit RS485 oder RS422 nicht verwendet werden.

6	Int32	R	Min			
7	Int32	R	Max			

5.4.1.16 Objekt 2530h: Unsigned-Integer-Parameter

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2530		Int parameter	● ^[8]	○	Vorzeichenlosen Integer-Parameter lesen bzw. schreiben

Subindizes

0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt16	RW	Parameter ID			Hinweise zu verfügbaren Parameter-ID's und deren Typ finden Sie in der Sensor-Dokumentation.
2	UInt8	RW	Reserved			
3	UInt32	RW	Value			Wert
4	UInt8[14]	R	Name			Bezeichnung
5	UInt8[8]	R	Unit			Einheit als String
6	UInt32	R	Min			
7	UInt32	R	Max			

5.4.1.17 Objekt 2540h: String-Parameter

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2540		String parameter	●	○	String-Parameter lesen bzw. schreiben

Subindizes

0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt16	RW	Parameter ID			Die verfügbaren Parameter IDs sowie deren Typ entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Sensors
2	UInt8	RW	Reserved			
3	UInt8[246]	RW	Value			Wert
4	UInt8[14]	R	Name			Bezeichnung

5.4.1.18 Objekt 2600h: RS422-Kommando

Index	Data type	Name	RS485	RS422	Beschreibung
0x2600		RS422 ASCII access	○	●	ASCII-Kommando via RS422

Subindizes

0	UInt8	R	Number of objects			
1	UInt8[128]	RW	Send Cmd			Puffer für ein 128 Zeichen langes ASCII Kommando, Terminierung mit '\n' bzw. 0x0A. Senden Sie Kommandos als Binärblock, z. B. "MEASRATE 1" entspricht 4D 45 41 53 52 41 54 45 20 31 0A.
2	UInt8[896]	R	Cmd answer			Antwort vom Sensor ohne Kürzungen z. B. Linfeed; bei Pufferüberschreitung z. B. PRINT ALL wird abgeschnitten

[8] ● Objekt findet Verwendung für Sensoren mit RS485 oder RS422. ○ Objekt kann für Sensoren mit RS485 oder RS422 nicht verwendet werden.

5.4.2 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte

5.4.2.1 Übersicht

Index	Name	Beschreibung, Wert
1000	Device type	Gerätetyp, IF2035
1008	Device name	IF2035-EtherCAT
1009	Hardware version	1
100A	Software version	2
1018	Identity Object	Geräte-Identifikation, IF2035
10F8	Timestamp	0x11ccceafae (1223208663790)
1A00	Cyclic Debug Header, Sensor Data xyz Byte	TxPDO Mapping, (Mappable Objects - Prozessdaten)
...		
1A90		
1C00	Sync manager type	Synchronmanagertyp
1C12	RxPDO assign	
1C13	TxPDO assign	TxPDO Zuordnung
1C32	Output SyncManager Parameter	Synchronisation und Timingeinstellungen
1C33	Input SyncManager Parameter	
3005	Controller-Info	Enthält Information aus Standardobjekten, siehe unten

5.4.2.2 Objekt 1000h: Gerätetyp

1000	VAR	Device type	0x00000000	UInt32	ro
------	-----	-------------	------------	--------	----

Liefert Informationen über das verwendete Geräteprofil und den Gerätetyp.

5.4.2.3 Objekt 1018h: Geräte-Identifikation

1018	RECORD	Identity			
------	--------	----------	--	--	--

Subindizes

0	VAR	Anzal Einträge	4	UInt8	ro
1	VAR	Vendor ID	0x0000065E (1630)	UInt32	ro
2	VAR	Product-Code	0x634FA400 (1666163712)	UInt32	ro
3	VAR	Revision	0x00000002 (2)	UInt32	ro
4	VAR	Serial number	0x0000039B (923)	UInt32	ro

5.4.2.4 Objekt 1C32h: Synchronmanager Ausgangsparameter

Siehe Beschreibung Eingangsparameter, siehe Kap. 5.4.2.5.

5.4.2.5 Objekt 1C33h: Synchronmanager Eingangsparameter

1C33	RECORD	SM Input Parameter			
------	--------	--------------------	--	--	--

Subindizes

0	VAR	Anzal Einträge	32	UInt8	ro
1	VAR	Synchronization type		UInt32	rw
2	VAR	Cycle time		UInt32	rw
4	VAR	Synchronization types supported		UInt16	ro

5	VAR	Minimum cycle time		Uint32	ro
6	VAR	Calc and copy time		Uint32	ro
9	VAR	Delay time		Uint32	ro
0C	VAR	Cycle time too small counter		Uint16	ro
20	VAR	Sync error		Bool	ro

- Synchronization Type: aktuell eingestellte Synchronisierungsart
 - Cycle Time: aktuell eingestellte Zykluszeit in ns oder SYNC0-Zeit mit Distributed Clock
 - Freerun: IF2035 lokale Zykluszeit
 - Sync0-Synchronisation: vom Master eingestellte Sync0 Zykluszeit
 - Synchronization types supported: Unterstützt wird
 - Freerun
 - SM2 / SM3
 - Sync0 Synchronisation
- 0x1C32:04 Synchronization types supported 0x0807
0x1C33:04 Synchronization types supported 0x0007
- 0x1C32:05 Minimum cycle time: 250000 ns
0x1C33:05 Minimum cycle time: 250000 ns
 - 0x1C32:06 Calc and copy time: 0 (kein RxPDO)
0x1C33:06 Calc and copy time: 10000 ns
 - 0x1C32:09 Delay time: 0
0x1C33:09 Delay time: 25000 ns

5.4.2.6 Objekt 3005h: Controller-Identifikation

3005	RECORD	Controller info			
------	--------	-----------------	--	--	--

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	8	Uint8	ro
1	VAR	Name	IF2035-EtherCAT	String	ro
5	VAR	Serial number	923	Uint32	ro
6	VAR	Option number	0	Uint32	ro
4	VAR	Article number	2211036	String	ro

5.5 TxPDO Mapping

Für die Schnittstelle RS485 sind lediglich die Objekte 0x1Ax0 gültig. Die Objekte 0x1Ax1, 0x1Ax2 und 0x1Ax3 können nicht gewählt werden.

Für die Schnittstelle RS422 ist Oversampling möglich. Die Objekte 0x1Ax0, 0x1Ax1, 0x1Ax2 und 0x1Ax3 können gewählt werden

Das TxPDO muss so gewählt werden, dass für die zu übertragende Daten genügend Speicher reserviert wird.

Die Ausgabe erfolgt als Byte Array, siehe Kap. 5.3 (Datenformat)

Verknüpfen Sie in z. B. TwinCAT vom Byte-Array aus auf die entsprechenden Variablen oder interpretieren Sie die Binärdaten.

0x1A00	Cyclic Debug Header TxPDOMap				
	0x6000:001	Timestamp			
	0x6000:002	Last error			

0x1A10	Sensor Data 16 Byte TxPDOMap OV1				
	0x6001:001	Sensor Data[0]			

0x1A11	Sensor Data 16 Byte TxPDOMap OV2			
	0x6001:001 Sensor Data[0]	0x6001:002 Sensor Data[1]		
0x1A12	Sensor Data 16 Byte TxPDOMap OV4			
	0x6001:001 Sensor Data[0]	0x6001:002 Sensor Data[1]	0x6001:003 Sensor Data[2]	0x6001:004 Sensor Data[3]
0x1A13	Sensor Data 16 Byte TxPDOMap OV8			
	0x6001:001 Sensor Data[0]	0x6001:002 Sensor Data[1]	0x6001:003 Sensor Data[2]	0x6001:004 Sensor Data[3]
	0x6001:005 Sensor Data[4]	0x6001:006 Sensor Data[5]	0x6001:007 Sensor Data[6]	0x6001:008 Sensor Data[7]
...	...			
0x1A20	Sensor Data 32 Byte TxPDOMap OV1			
	0x6002:001 Sensor Data[0]			
...	...			
0x1A90	Sensor Data 880 Byte TxPDOMap OV1			
	0x6009:001 Sensor Data[0]			
...	...			

5.6 Oversampling

Im Betrieb ohne Oversampling wird mit jedem Feldbuszyklus der letzte angefallene Messwertdatensatz zum EtherCAT-Master übertragen. Für große Feldbuszykluszeiten stehen somit viele Messwertdatensätze nicht zur Verfügung. Mit dem konfigurierbarem Oversampling werden alle (oder auswählbare) Messwertdatensätze gesammelt und beim nächsten Feldbuszyklus gemeinsam zum Master übertragen.

Der Oversampling-Faktor gibt an, wie viele Samples pro Buszyklus übertragen werden. Ein Oversampling-Faktor von z. B. 2 bedeutet, dass pro Buszyklus 2 Samples übertragen werden.

Aktuell unterstützt die IF2035 ein Oversampling von 1, 2, 4 und 8.

Für das TxPDO-Mapping ist der Basisindex der PDO-Map-Objekte mit dem Oversampling-Faktor 1 enthalten. Zur Ermittlung des Indexes für die Auswahl eines anderen Oversampling-Faktors dient folgende Liste:

- Basisindex + 1: Oversampling-Faktor 2
- Basisindex + 2: Oversampling-Faktor 4
- Basisindex + 3: Oversampling-Faktor 8

Es können nicht mehrere Sensor-Daten PDOs unterschiedlicher Größe oder mit unterschiedlichem Oversampling-Faktor gewählt werden.

Beispiel:

Der Feldbus/EtherCAT Master wird mit 1 ms Zykluszeit betrieben weil z. B. die übergeordnete SPS mit 1 ms Zykluszeit betrieben wird. Damit stellt die IF2035 alle 1 ms ein EtherCAT-Frame bereit. Wird der angeschlossene Sensor mit einer Messfrequenz von 4 kHz betrieben, muss ein Oversampling von 4 eingestellt werden.

+	1A10:0	Sensor Data 16 Byte TxPDOMap	RO	> 1 <
+	1A11:0	OV2 Sensor Data 16 Byte TxPDOMap	RO	> 2 <
-	1A12:0	OV4 Sensor Data 16 Byte TxPDOMap	RO	> 4 <
	1A12:01	SubIndex 001	RO	0x6001:01, 128
	1A12:02	SubIndex 002	RO	0x6001:02, 128
	1A12:03	SubIndex 003	RO	0x6001:03, 128
	1A12:04	SubIndex 004	RO	0x6001:04, 128
+	1A13:0	OV8 Sensor Data 16 Byte TxPDOMap	RO	> 8 <

i Die IF2035 ist ein Gateway.

Oversampling wird aktuell nur für die Sensorschnittstelle RS422 unterstützt.

5.7 Operational Modes

5.7.1 Free Run

Es erfolgt keine Synchronisierung zwischen Sensor und EtherCAT-Master. Ein Update der PDOs erfolgt basierend auf der internen Zykluszeit der IF2035. Die Zykluszeit wird über das Objekt 0x1C32/1C33:002 eingestellt. PDO-Frames können verloren gehen oder doppelt auftreten.

5.7.2 Distributed Clocks SYNC0 Synchronisierung

Sensor und EtherCAT-Master werden über die Sync0-Zykluszeit synchronisiert. Ein Update der PDOs erfolgt basierend auf der Sync0-Zykluszeit, die die interne Zykluszeit ersetzt. In diesem Modus kann ein EtherCAT-Master die Messwertaufnahme zur EtherCAT-Zykluszeit synchronisieren und die Messwertaufnahme mehrere Controller synchronisieren.

Beachten Sie, dass die Messungen im Sensor zwar auf die Sync0-Zykluszeit synchronisiert sind, aber die Übermittlung der Werte an den EtherCAT-Master erfolgt wiederum asynchron mit dem Buszyklus. Eine synchrone Übermittlung der Werte an den EtherCAT-Master ist nur dann gegeben, wenn etwaiges Oversampling und die Sync0-Zykluszeit im richtigen Verhältnis zum Buszyklus stehen, [siehe Kap. 5.6](#).

In der ESI-Datei sind vordefinierte SYNC0-Zykluszeiten vorhanden. Es kann aber jede beliebige Zykluszeit ≥ 250000 ns (Messrate = 4 kHz) eingestellt werden, also bspw. auch eine Zykluszeit von 10000000 ns (Messrate = 100 Hz). Die Zykluszeit sollte zu der im Sensor eingestellten Messrate und dem ausgewählten Oversampling-Faktor passen.

5.7.3 SM2/SM3 Synchronisierung

Der Sensor liefert mit jedem SM2- oder SM3-Event aktuelle Daten an den EtherCAT-Master. Dabei ist zu beachten, dass die Daten der PDOs mit der internen Messrate unabhängig vom Buszyklus aktualisiert werden. Dadurch können PDO-Frames verloren gehen oder doppelt auftreten.

6 Sensorwerte, Datenformat, Umrechnung

6.1 Allgemein

Die Sensoren bzw. Controller geben nicht ausschließlich Abstandswerte aus. Die nachfolgende Übersicht beschreibt die Umrechnung bei der Ausgabe von Abstandswerten. Details zur Umrechnung bei Ausgabe von weiteren Werten finden Sie in den jeweiligen Betriebsanleitungen.

6.2 ACC5703

Baudrate	230400 b/s	RS485 halbduplex	Max. Abtastrate 1 kHz, Messwerte mit variabler Anzahl ab Werk auf ± 2 g skaliert, Little Endian
Busadresse	126		

Byte Data	Bedeutung	Datenformat
Data[0]	Statusbyte (enthält Fehler-Flag, normalerweise 0x00)	8 bit
Data[1] ... Data[4]	Messwert-Counter [bit 0:31]	Uint 32 bit
Data[5]	Anzahl der Messwerte in diesem Paket = $3 \cdot x$ mit $x [1 \dots 19]$	8 bit
Data[6]	Padding-Byte	8 bit
Data[7]	Padding-Byte	8 bit
Data[8]	Messwert 1 x-Achse [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[9]	Messwert 1 x-Achse [bit 8:15]	
Data[10]	Messwert 1 x-Achse [bit 16:23]	
Data[11]	Messwert 1 x-Achse [bit 24:31]	
...	...	
Data[n] $n=8+(4 \cdot \text{Data}[5]/3)$	Messwert 1 y-Achse [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[n+1]	Messwert 1 y-Achse [bit 8:15]	
Data[n+2]	Messwert 1 y-Achse [bit 16:23]	
Data[n+3]	Messwert 1 y-Achse [bit 24:31]	
...	...	
Data[n+m] $m=4 \cdot \text{Data}[5]/3$	Messwert 1 z-Achse [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[n+m+1]	Messwert 1 z-Achse [bit 8:15]	
Data[n+m+2]	Messwert 1 z-Achse [bit 16:23]	
Data[n+m+3]	Messwert 1 z-Achse [bit 24:31]	

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für den Beschleunigungssensor. Die aktuelle Version finden Sie unter: <https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--inertialSENSOR-ACC5703--de.pdf>

6.3 ACS7000

RS422 Messrate 250 Hz ab Werk, alle Farbwerte und Farbabstände. Es können bis zu 32 Ausgabewerte parallel übertragen werden.

Baudrate 115200 b/s

Das ACS7000 liefert am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035-EtherCAT zu 4 Byte kodiert, [siehe Kap. 5.3](#).

Group	Name	Index	Raw		Scaled			
			Min	Max	Min	Max	Formula	Unit
Status	Framerate	1	2500	250000	20,00	2000,00	$10^6/(x \cdot 12,5 \cdot 2^4) \cdot 1000$	Hz
	Shutter	2	2500	250000	20,00	2000,00	$x \cdot 12,5 \cdot 2^4 / 10^9$	μ s
	TempDetector	3	-1024	1023	-256,00	255,75	$x/4$	°C
	TempLightSrc	4	-1024	1023	-256,00	255,75	$x/4$	°C
LightSensor	Red	5	0	65535	0,00	100,00	$x/65536 \cdot 100$	%
	Green	6	0	65535	0,00	100,00	$x/65536 \cdot 100$	%
	Blue	7	0	65535	0,00	100,00	$x/65536 \cdot 100$	%
	Brightness	8	0	65535	0,00	100,00	$x/65536 \cdot 100$	%
Status	Counter	9	0	262143	0	262143	x	-
	Timestamp	10	0	262143	0,00	67,11	$x \cdot 256 / 100000$	s
Color	XYZ	11 - 13	0	131072	0,00	256,00	$x/512$	-
	RGB	14 - 16	0	131072	0,00	256,00	$x/512$	-
	LAB	17 - 19	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
	LUV	20 - 22	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
	LCH (L/C)	23 - 24	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
	LCH (H)	25	0	131071	0,00	256,00	$x/512$	°
	LAB99	26 - 28	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
	LCH99 (L/C)	29 - 30	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
LCH99 (H)	31	0	184320	0,00	360	$x/512$	°	
Status	Error	32	0	262143	0	262143	x	-
Distance	1_1/2/3	33 - 35	NA	-				
	...	36 - 77						
	16_1/2/3	78 - 80						
	Min_1/2/3	81 - 83	-131072	131071	-256,00	256,00	$x/512$	-
	DetectedID	84	0	16	0	16	-	-
	MinDistID	85	0	16	0	16	-	-

Abb. 6.1: Übersicht Ausgabedaten via RS422

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--colorCONTROL-ACS7000--de.pdf>

6.4 DT6120

Baudrate	230400 b/s	RS485 halbduplex	Messwerte ab Werk auf Sensor-Messbereich skaliert, Little Endian
Busadresse	126		

Die Messdaten bestehen aus einem Zähler, der Paketlänge m und den Messwerten. Die Paketlänge m bestimmt, wie viele Messwerte übertragen werden. Die Paketlänge m ist die Anzahl der Messwerte, die von der Elektronik seit der letzten Abfrage von Messdaten abgefragt wurde, ist aber auf die letzten 20 Messwerte beschränkt. Der erste Messwert in dem Daten [] Paket ist der älteste abgefragte Wert, der letzte ist der zuletzt abgefragte Wert.

Byte Data	Bedeutung	Datenformat
Data[0]	Counter [7:0]	Unsigned short
Data[1]	Counter [15:8]	
Data[2]	Packet length m [7:0]	Unsigned char
Data[3]	Filler byte [7:0]	Unsigned char
Data[4]	Measuring value 1 [7:0]	Signed integer
Data[5]	Measuring value 1 [15:8]	
Data[6]	Measuring value 1 [23:16]	
Data[7]	Measuring value 1 [31:24]	
	...	
Data[...]	Measuring value m [7:0]	Signed integer
Data[...]	Measuring value m [15:8]	
Data[...]	Measuring value m [23:16]	
Data[...]	Measuring value m [31:24]	

Abb. 6.2: Kodierung der DT6120-Messwerte im Übertragungsprotokoll

Skalierung der Messwerte

Standardmäßig werden 24-Bit Messwerte übertragen.

Deswegen entsprechen:

0x0 = 0 % des Sensor-Messbereichs

0xF00000 = 100 % des Sensor-Messbereichs

Befindet sich der Sensor außerhalb des Messbereichs, so werden entsprechend größere Messwerte ausgegeben.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das kapazitive Wegmesssystem. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--capaNCdT-6110-6120IP--de.pdf>

6.5 ILD1220/1320/1420

RS422 Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.
Baudrate 921600 b/s ab Werk

i Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) am Sensor ausgegeben. Die Sensoren liefern am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035 zu 4 Byte kodiert, siehe Kap. 5.3.

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

Wert	Variablen		Wertebereich	Formel
Abstand	x	= Digitalwert	[0; <643] MBA-Reserve [643; 64877] Messbereich [>64877; 65520] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left(\frac{102}{65520} x - 1 \right) * MB \text{ [mm]}$
	MB	= Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
	d	= Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Abb. 6.3: Berechnung des Abstandswertes aus dem Digitalwert, ILD1220/1320/1420

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für die laseroptischen Wegsensoren optoNCDT 1220/1320/1420. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-1220--de.pdf>

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-1320--de.pdf>

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-1420--de.pdf>

6.6 ILD1750

RS422 Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.
Baudrate 921600 b/s ab Werk

i Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) am Sensor ausgegeben. Die Sensoren liefern am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035 zu 4 Byte kodiert, siehe Kap. 5.3.

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

Wert	Variablen		Wertebereich	Formel
Abstand	x	= Digitalwert	[0; 230604] Messbereich	$d \text{ [mm]} = \frac{x - 98232}{65536} * MB \text{ [mm]}$
	MB	= Messbereich [mm]	{2/10/20/50/100/200/500/750}	
	d	= Abstand [mm]	ohne Mastern [-0,01MB; 1,01MB] mit Mastern [-2MB; 2MB]	

Abb. 6.4: Berechnung des Abstandswertes aus dem Digitalwert, ILD1750

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für die laseroptischen Wegsensoren optoNCDT 1750. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-1750--de.pdf>

6.7 ILD1900

RS422 Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.
Baudrate 921600 b/s ab Werk

i Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) am Sensor ausgegeben. Die Sensoren liefern am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035 zu 4 Byte kodiert, [siehe Kap. 5.3](#).

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

Wert	Variablen	Wertebereich	Formel
Abstand	x = Digitalwert	[0; 230604] Messbereich	$d \text{ [mm]} = \frac{x - 98232}{65536} * MB \text{ [mm]}$
	MB = Messbereich [mm]	{2/6/10/25/50/100/200/500}	
	d = Abstand [mm]	ohne Mastern [-0,01MB; 1,01MB] mit Mastern [-2MB; 2MB]	

Abb. 6.5: Berechnung des Abstandswertes aus dem Digitalwert, ILD1900

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für die laseroptischen Wegsensoren optoNCDT 1900. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-1900--de.pdf>

6.8 ILD2300

RS422 Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.
Baudrate 921600 b/s ab Werk^[9]

i Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) am Sensor ausgegeben. Es werden 16 Bit pro Wert übertragen. Die Sensoren liefern am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035 zu 4 Byte kodiert, [siehe Kap. 5.3](#).

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

Wert	Variablen	Wertebereich	Formel
Abstand	x = Digitalwert	[0; <643] MBA-Reserve [643; 64877] Messbereich [>64877; 65520] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left(\frac{102}{65520} x - 1 \right) * MB \text{ [mm]}$
	MB = Messbereich [mm]	{2/5/10/20/40/50/100/200/300}	
	d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Abb. 6.6: Berechnung des Abstandswertes aus dem Digitalwert, ILD2300

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für die laseroptischen Wegsensoren optoNCDT 2300. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-2300--de.pdf>

[9] Ab Werk ist der ILD2300 auf 691,2 kBaud eingestellt. Erhöhen Sie im Sensor die Baudrate auf 921,6 kBaud.

6.9 ILR2250

RS422	Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Programm sensorTOOL.	
Baudrate	115200 Baud ab Werk	
Minimum Cycle Time	50 ms	
Datenformat	Jeder Datenframe besteht aus den zwei Werten Zeitstempel in ms und Abstand in 1/10 mm, gefolgt durch Footerbyte. Jeder Wert wird in 4 Bytes übertragen, die unteren 7 Bits werden für die Daten verwendet. Die 4*7 Bits werden zu einem 28 Bit-Wert zusammengefügt. Der Sensor gibt die Daten im Format Big Endian aus.	

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

Wert	Variablen	Formel
Abstand	x = Digitaler Ausgabewert	$d \text{ [mm]} = x / 10$
	d = Abstand [mm]	

Abb. 6.7: Berechnung des Abstandswertes aus dem Digitalwert, ILR2250

Weitere Informationen, insbesondere das Datenformat, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das Laser-Distanzmessgerät optoNCDT ILR2250. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoNCDT-ILR-22xx--de.pdf>

6.10 INC5701

Baudrate 230400 b/s RS485 halbduplex Max. Abtastrate 250 Hz, ab Werk INC5701D, Little Endian
 Busadresse 126

Byte Data	Bedeutung	Datenformat
Data[0]	Statusbyte (enthält Fehler-Flag, normalerweise 0x00)	8 bit
Data[1]	Langzeitwerte-Counter [bit 0:7]	Uint 32 bit
Data[2]	Langzeitwerte-Counter [bit 8:15]	
Data[3]	Langzeitwerte-Counter [bit 16:23]	
Data[4]	Langzeitwerte-Counter [bit 24:31]	
Data[5]	Anzahl der Messwerte in diesem Paket = 3*x mit x [1 ... 19]	8 bit
Data[6]	Padding-Byte	8 bit
Data[7]	Padding-Byte	8 bit
Data[8]	Messwert 1 [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[9]	Messwert 1 [bit 8:15]	
Data[10]	Messwert 1 [bit 16:23]	
Data[11]	Messwert 1 [bit 24:31]	
Data[12]	Messwert 2 [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[13]	Messwert 2 [bit 8:15]	
Data[14]	Messwert 2 [bit 16:23]	
Data[15]	Messwert 2 [bit 24:31]	

Abb. 6.8: Kodierung der Messwerte im Übertragungsprotokoll, INC5701S

Byte Data	Bedeutung	Datenformat
Data[0]	Statusbyte (enthält Fehler-Flag, normalerweise 0x00)	8 bit
Data[1] ... Data[4]	Messwert-Counter [bit 0:31]	Uint 32 bit
Data[5]	Anzahl der Messwerte in diesem Paket	8 bit
Data[6], Data[7]	Padding-Byte	8 bit
Data[8]	Messwert 1 LP ^[10] [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[9]	Messwert 1 LP [bit 8:15]	
Data[10]	Messwert 1 LP [bit 16:23]	
Data[11]	Messwert 1 LP [bit 24:31]	
Data[12]	Messwert 2 LP [bit 0:7]	
Data[13]	Messwert 2 LP [bit 8:15]	
Data[14]	Messwert 2 LP [bit 16:23]	
Data[15]	Messwert 2 LP [bit 24:31]	
...	...	
Data[n] n=8+(4*Data [5])	Messwert 1 SF ^[11] [bit 0:7]	Float 32 bit
Data[n+1]	Messwert 1 SF [bit 8:15]	
Data[n+2]	Messwert 1 SF [bit 16:23]	
Data[n+3]	Messwert 1 SF [bit 24:31]	
Data[n+4]	Messwert 2 SF [bit 0:7]	
Data[n+5]	Messwert 2 SF [bit 8:15]	
...	...	

Abb. 6.9: Kodierung der INC5701-Messwerte im Übertragungsprotokoll, INC5701D

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für den Neigungssensor. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--inertialSENSOR-INC5701--de.pdf>

Die Messdaten bestehen aus einem Statusbyte, einem Messwert-Counter, Anzahl der Messwerte und den Messwerten. Der Messwert-Counter zählt kontinuierlich aufsteigend mit jedem Abtastwert. Er stellt die Anzahl der im Sensor seit der letzten Abfrage vom Master gespeicherten Messwerte dar und zeigt daher die Anzahl der in diesem Paket übertragenen Messwerte (Floats) an. Der erste Messwert im Data[]-Paket ist der älteste Messwert. Ein Messwert wird als 4-Byte-Datentyp Float in der Einheit Winkelgrad [°] dargestellt.

6.11 DTD, MSC7xxx

Baudrate	256000 Baud ab Werk, RS485 halbduplex [9600 ... 256000]	Messwerte ab Werk auf Analogwert skaliert, Little Endian
Busadresse	126 [2 ... 126]	

Abfolge für eine Messwertanforderung:

Senden	0x10	0x7E ^[12]	0x01 ^[13]	0x4C	0xCB ^[14]	0x16			
Empfangen	0x68	0x0B	0x0B	0x68	0x01 ^[13]	0x7E ^[12]	0x08		
	0xAE	0x47	0x61	0x3F	0x00	0x00	0x00	0x00	
	Unskalierter Wert				Skalierter Wert				
	0x1C ^[15]	0x16							

[10] LP = Low pass filter (Tiefpass-Filter)

[11] SF = SensorFUSION Filter

[12] DA: 126

[13] SA: 1

[14] CH: Prüfsumme Senden: Bytes 2 - 4

[15] CH: Prüfsumme Empfangen: Bytes 5 - 15

Ergebnis	Description	Format	Example
	Unskalierter Wert	Bytes 8 - 11: 4 Bytes, float, Little-Endian	0x3F6147AE (float) = 0.88 V
	Skalierter Wert	Bytes 12 - 15: 4 Bytes, float, Little-Endian	Wenn dieser Wert 0 ist, wurde der Controller nicht eingerichtet. Andernfalls wird das digitale Gegenstück zum Analogausgang entsprechend der Einstellung gesendet, die Sie zuvor im Controller vorgenommen haben.
Maximale Geschwindigkeit für die Datenübertragung (1x Senden + 1x Empfangen): ~3 ms @ 256.000 Baud			

Abb. 6.10: Kodierung der MSC7xxx-Messwerte im Übertragungsprotokoll

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das induktive Wegmesssystem. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--induSENSOR-7xxx--de.pdf>

6.12 MFA-7 / 14 / 21 / 28

RS422 Messwerte Binär; Befehle als ASCII-Zeichenkette oder über das sensorTOOL.
Baudrate 115200 b/s ab Werk

Der Controller liefert am Ausgang 3 Byte pro Wert einer Farbtemperatur.

Dieser Rohwert muss anschließend in das gewünschte Farbmodell umgerechnet werden.

Weitere Informationen, gerade zu den möglichen Ausgabewerten, Faktoren und Offsets für eine skalierte Farbe im gewünschten Farbmodell, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das Farbmesssystem. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/manuals/man--colorCONTROL-MFA-7--de.pdf>

6.13 ODC2520

RS422 Die Konfiguration bzw. Auswahl der Daten erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.
Baudrate 115200 Baud ab Werk

Ab Werk gibt der Controller die Messwerte im Messprogramm Kante Hell-Dunkel an das Web-Diagramm aus; d. h. die Ausgabe muss an die RS422-Schnittstelle umgeleitet werden.

Die Sensoren liefern am Ausgang 3 Byte pro Wert. Diese werden durch die IF2035 zu 4 Byte kodiert, 15.

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in μm umgerechnet werden:

Wert	Variablen	Formel
Kantenposition	x = Digitaler Ausgabewert; $x \geq 262072$ sind Fehlerwerte d = Messwert (Kantenposition, Differenz, Mittelachse) in μm	$d [\mu\text{m}] = x - 131000$

Abb. 6.11: Berechnung der Kantenposition aus dem Digitalwert, ODC2500

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung für das Lasermikrometer optoCONTROL 2520. Die aktuelle Version finden Sie unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--optoCONTROL-2520--de.pdf>

7 Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an Micro-Epsilon oder den Händler zu melden.

Micro-Epsilon übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z.B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden.

Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich Micro-Epsilon zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich Micro-Epsilon das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der Micro-Epsilon, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

8 Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Schnittstellenmodul

- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.
- Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte System an:

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg / Deutschland

+49 (0) 8542 / 168-0

+49 (0) 8542 / 168-90

e-mail: info@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

<https://www.micro-epsilon.de>

9 Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen sicherzustellen, weisen wir Sie auf folgende Regelungen und Pflichten hin:

- Sämtliche Kabel am Sensor und/oder Controller sind zu entfernen.
- Der Sensor und/oder Controller, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien sind entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des jeweiligen Verwendungsgebietes zu entsorgen.
- Sie sind verpflichtet, alle einschlägigen nationalen Gesetze und Vorgaben zu beachten.

Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.



- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.

- Altgeräte können zur Entsorgung auch an MICRO-EPSILON an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> angegebene Anschrift zurückgeschickt werden.

- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.

- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.

Index



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 94496 Ortenburg / Deutschland
+49 (0) 8542 / 168-0
e-mail: info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750462-A02
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK