



Betriebsanleitung optoCONTROL 2700

ODC2700

Lasermikrometer

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH Manfred-Wörner-Straße 101

73037 Göppingen / Deutschland

+49 (0) 7161 / 98872-300 +49 (0) 7161 / 98872-303 e-mail: eltrotec@micro-epsilon.de www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/ www.micro-epsilon.de

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	7
1.1	Verwendete Zeichen	7
1.2	Warnhinweise	.7
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung	7
1.3.1	CE-Kennzeichnung	.7
132	UKCA-Kennzeichnung	8
14	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
15	Bestimmungsgemäßes Umfeld	e
2	Funktionsprinzin, Technische Daten	0
2	Beschraibung	
2.1	Eunktionsprinzip	
2.2	Rickschalthild	9 10
2.3		10
2.4	Patrichaartan	11
2.5	Toobaicaba Datan	11
2.0		15
3 1		15
ა. I ი ი		15
3.2	Lagerung.	15
4	Allerensie	10
4.1	Aligemein.	10
4.2		10
4.2.1	Admessungen	10
4.2.2	Ersis Mantaga	17
4.2.3	Kelibriater Massabetand	19
4.2.4		20 24
4.3		21 21
4.3.1	Enonfänger	2 I 21
4.3.2		21 22
4.3.3	Anschlusshelegung	22
4.3.4	Versorgungssnannung	20
4.3.5	Apalogausgapg	24 21
4.3.0	Allaloyausyally	24
4.3.7	Schaltzusgang	25
130	R\$422-Verbindung mit LISB-Konverter IF2001/LISB	20
4310	Synchronisation	28
4.0.10	I EDs am Emofänger	28
5	Retrieh	20
51	Inhetriehnahme	29
5.2	Bedienung mittels Ethernet	29
521	Voraussetzungen	29
522	Direktverbindung mit PC	29
5.2.2 1	PC mit statischer IP	29
5222	PC mit DHCP	30
523	Netzwerk	30
524	Zugriff über Ethernet	31
5.3	Videosignal	32
5.3.1	Hellkorrektur	32
5.3.2	Videosignal, Kantenerkennung	33
5.4	Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration.	34
5.5	Einrichtungsmodus	36
5.6	Messwertanzeige	36
6	Erweiterte Einstellungen	38
6.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten	38
6.2	Eingänge	38
6.2.1	Synchronisation	38
6.2.2	Eingangspegel	38
6.2.3	Encoder	39

6231	Libersicht	30
6.2.2.2	Internalizion	40
0.2.3.2		.40
6.2.3.3	wirkung der Reterenzspur	.40
6.2.3.4	Setzen auf Wert	.40
6.2.3.5	Rücksetzen Referenzmarke	40
6.2.4	Zuweisung digitaler Eingänge	.41
6.3	Messwertaufnahme	42
6.3.1	Messlinienbreite	.42
632	Messprogramm	43
6321	Suchrichtung und Reihenfolge Kanten, Beisniele	44
6322		16
0.3.2.2	Definition Segmente	40
0.3.3	Deminition Segmente	47
6.3.4	Messrate	.48
6.3.5	Videomittelung	.48
6.3.6	Zähler-Reset	. 48
6.3.7	Auswertebereich	. 49
6.3.8	Kantenfilter	.50
6.3.9	Fehlerbehandlung	.50
6.3.10	Triggerung Datenaufnahme	.51
6 3 10 1	Allaemein	51
63102	Triggerung der Messwertaufnahme	53
63103	Reisniel	53
6.4	Signalvorarhoitung	54
0.4	Signalveral beilung	. 54
0.4.1		54
0.4.2		55
6.4.2.1		. 55
6.4.2.2	Definitionen	.56
6.4.3	Mittelung	. 57
6.4.3.1	Allgemein	. 57
6.4.3.2	Gleitender Mittelwert	.58
6.4.3.3	Rekursiver Mittelwert	. 58
6.4.3.4	Median	. 59
6.5	Nachbearbeitung	60
6.5.1	Nullsetzen / Mastern	. 60
6.5.1.1	Allgemein	. 60
6.5.1.2	Ablauf Nullsetzen / Mastern	.61
652	Statistik	62
653	Datenreduktion	63
651	Triggerung der Messwertausgabe	64
0.5.4		.04
0.0	Ausgange	.04
0.0.1	Datenausgabe RS422	64
6.6.2	Datenausgabe Ethernet	.65
6.6.3	Analogausgang	.66
6.6.4	Schaltausgänge	. 67
6.6.4.1	Allgemein, Ubersicht	.67
6.6.4.2	Grenzwerteinstellung	. 68
6.6.4.3	Schaltlogik	68
6.6.5	Datenausgabe	68
6.6.6	Ethernet Einstellungen	.69
6.7	Systemeinstellungen	.70
6.7.1	Einheit Webinterface	.70
672	Laden & Speichern	70
673	Import & Export	71
674	Zuariffsberechtigung	72
675	Sensor rücksetzen	72
676	Lichtquelle	270 70
0.7.0 7		.13 71
<u>/</u>		.14
ŏ	Service, Reparatur.	.15
9		./6
10	werkseinstellung	17
11	Optionales Zubehor	/8

12	ASCII Kommunikation	80
12.1	Generell	80
12.2	Allgemeine Befehle	80
12.2.1	Hilfe zu Befehlen	80
12.2.2	Sensorinformationen abrufen	81
12.2.3	Antworttyp	81
12.2.4	Parameterübersicht	81
12.2.5	Synchronisation	82
12.2.6	Reset	82
12.2.7	Reset Zähler	82
12.3	Benutzerebene	82
12.3.1	Wechsel in die Benutzerebene "Experte"	82
12.3.2	Wechsel in die Benutzerebene "Bediener"	82
12.3.3	Abfrage der Benutzerebene	82
12.3.4	Einstellen der Benutzerebene beim Neustart (Standardnutzer)	82
12.3.5	Passwort ändern	83
12.4	Korrektur. Referenzierung	83
12.4.1	Hellaboleich	83
1242	Licht-Korrektur Status	83
1243	Korrekturtabelle drucken	83
12 4 4	Korrekturtabelle löschen	83
1245	Verschmutzungsprüfung	83
1246	Verschmutzungsstatus	84
12.5	Multifunktionseingänge	84
12.5 1	TTI /HTI Fingang festlegen	84
12.5.2	Auswahl Funktion der Multifunktionseingänge	84
12.0.2	Triggerung	84
12.6 1	Triagerquelle	84
12.6.7	Wirkung der Triggerung	85
12.6.2	Triggermodus	85
12.6.0	Triggerneddel	85
12.6.5	Softwaretrigger	85
12.6.6	Anzahl der auszugebenden Messwerte	85
12.0.0	Tringeranzahl	85
12.6.8	Encoder Trigger Minimum	86
12.0.0	Encoder Trigger Maximum	86
12.0.0	Encodereinstellungen	86
12.7	Encoder Interpolation	86
12.7.1	Referenzsnur Encoder	86
12.7.2	Setzen Referenzspur Encoder	86
12.7.0	Startwert Encoder	86
12.7.4	Maximalwert Encoder	86
12.7.6	Reset Referenzsnur Encoder	87
12.7.0	Schnittstelleneinstellung	87
12.0	Ethernet-Finstellungen	87
12.0.1	Einstellung zur Ethernet-Messwertübertragung	87
12.8.3	Zählweise Ethernet	87
12.0.0	Finstellen der RS422-Baudrate	87
12.0.4		87
12.0.0	Abschlusswiderstand	88
12.0.0	Parameterverwaltung Einstellungen laden/speichern	88
12.0	Rasiseinstellungen	88
12.9.7	Ausgabe geänderter Finstellungen	88
12 0 3	Sensoreinstellungen exportieren	20
12.9.0	Sensoreinstellungen exportieren	20
12.3.4	Reset Werkseinstellung	20
12.9.0	Messeinstallungen	20
12.J.U 12.10	พระจะการเขาแบบระท	00
12.10 12.10 1	Nicoouliy	90
12.10.1	Auswann Nicsspi Oyrannin Suchrichtung Kantan	90
12.10.Z 12.10.2	Messrichtung	90
12.10.3	เพิ่นขางการการการการการการการการการการการการการก	JU

12.10.4	Anzahl erwarteter Kanten	
12.10.5	Definition von Segmenten	
12.10.6	Messrate einstellen	
12.10.7	Zeitliche Mittelung	
12.10.8	Maskierung des Auswertebereichs	
12.10.9	Kantenfilter	
12.10.10	Signal mit Kantenfilter ausgeben	
12.10.11	Liste Signale für Kantenfilter	
12.10.12	LED ein- und ausschalten	91
12.11	Messwertbearbeitung	
12.11.1	Neigungskorrektur	
12.11.2	Rechnung, Rechenmodul, Mittelung	
12.11.3	Liste möglicher Signale für Rechnung, Rechenmodul	
12.11.4	Signale für Statistik	
12.11.5	Einstellungen Statistiksignal	
12.11.6	Signalauswahl Statistik	
12.11.7	Reset Statistik	93
12.11.8	Liste möglicher Signale Mastern	94
12.11.9	Mastersignal konfigurieren	94
12.11.10	Liste konfigurierter Signale Mastern	
12.11.11	Master-Einstellungen	
12.12	Datenausgabe	
12.12.1	Auswahl Digitalausgang	
12.12.2	Auswahl Schnittstelle für reduzierte Datenrate	
12.12.3	Reduzierung Datenausgabe	
12.12.4	Fehlerbehandlung	
12.13	Auswahl der anzugebenden Messwerte	95
12.13.1	Signalauswahl Ethernet	
12.13.2	Signale für Ethernetausgabe	
12.13.3	Info zur Werteausgabe Ethernet	
12.13.4	Signalauswahl RS422	
12.13.5	Signale für RS422-Ausgabe	
12.13.6	Info zur Werteausgabe RS422	
12.14	Schaltausgang	
12.14.1	Art Grenzwert Schaltausgänge	
12.14.2	Mögliche Signale für Fehlerausgänge	
12.14.3	Signal Fehlerausgang zuweisen	
12.14.4	Uber-/Unterschreitung Grenzwert für Schaltausgänge setzen	
12.14.5	Limits für Uber-/Unterschreitung Schaltausgänge	
12.14.6	Haltezeit Schaltausgänge	
12.14.7	Schaltverhalten Fehleräusgänge	
12.15	Analogausgang	
12.15.1	Signalauswahl für den Analogausgang	
12.15.2	Mögliche Signale für Analogausgang	
12.15.3	Auswahl des Ausgabebereichs für den Analogausgang	
12.15.4	Skalierung des Analogausgangs	
12.15.5	Auswahl des Bereichs für die Skalierung des Analogausgangs	
12.16	Format Messdaten	
12.16.1	Messdatenübertragung an einen Messwertserver über Ethernet	
12.16.2	Datentormat RS422-Schnittstelle	
12.16.3	Ausgabewerte, Datentyp und Einheit	
	Index	

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.
HINWEIS	Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.
•	Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.
i	Zeigt einen Anwendertipp an.
Messung	Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise

\mathbb{A}	VORS	CHT
--------------	------	-----

Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

- Verletzungsgefahr
- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

HINWEIS

- Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf die Lichtquelle und den Empfänger.
- Beschädigung oder Zerstörung von Lichtquelle / Empfänger Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.
- Schulzen Sie die Kabel vor Bescha
- Ausfall des Messgerätes
- Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.
- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors
- Vermeiden Sie Beschädigungen (Kratzer) der Schutzscheiben von Lichtquelle und Empfänger durch ungeeignete Reinigungsmethoden oder Reinigungsmittel.
- Ungenaue, fehlerhafte Messwerte

Berühren Sie die Schutzscheiben von Lichtquelle und Empfänger nicht mit den Fingern. Wischen Sie eventuelle Fingerabdrücke sofort ab.

- Ungenaue, fehlerhafte Messwerte
- Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf die Lichtquelle und den Empfänger.
- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors
- Auf den Sensor dürfen keine aggressiven Medien (Waschmittel, Kühlemulsionen) einwirken.
- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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

Der Sensor ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.

Es wird eingesetzt zur

Abstands-, Positions-, Geometrie und Dickenmessung

Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung

Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden.

Der Sensor ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors 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:

IP67

i Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen, Waschmittel oder ähnlich aggressive Medien).

Die Schutzart gilt nicht für optische Fenster, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.

Temperaturbereich:

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

2 Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Beschreibung

Der optoCONTROL 2700 ist ein hochauflösendes, beidseitig telezentrisches Mikrometer zum Messen von Dimensionsgrößen wie Durchmesser, Spalt, Position und auch Segmenten per Schattenwurf- bzw. Lichtschnittverfahren.

Der Sensor besteht aus einer Lichtquelle und einem Empfänger, die über ein achtpoliges Kabel elektrisch verbunden sind. Eine Montageschiene bildet die mechanische Verbindung zwischen Lichtquelle und Empfänger.

Der Sensor bietet eine hohe Messrate und erreicht Genauigkeiten im Mikrometerbereich. Dies ermöglicht präzise Messungen auch in schnellen Prozessen.

Bei einer Durchmesserbestimmung führen geneigte Messobjekte in xy-Richtung zu verfälschten Messergebnissen. Dies wird durch eine aktive Neigungskorrektur im laufenden Betrieb bei voller Messrate korrigiert.

Die gesamte Auswertung erfolgt im Empfänger.



Abb. 2.1: Sensor optoCONTROL 2700

2.2 Funktionsprinzip

Der Sensor arbeitet nach dem Schattenwurfprinzip und misst berührungslos die Dimensionen eines Messobjekts oder die Lage einer Körperkante.

Die Lichtquelle erzeugt mittels hochwertiger telezentrischer Optik einen kollimierten Lichtstrahl. Die Lichtquelle ist auf den Empfänger ausgerichtet, bei dem das gesendete Licht durch ein telezentrisches Objektiv auf eine Bildmatrix auftrifft. Sobald sich ein Messobjekt zwischen Lichtquelle und Empfänger befindet, wird ein Teil des Lichts abgeschattet und trifft nicht auf die Bildmatrix.

Auf der Bildmatrix erfolgt die Erkennung von Verdunkelungen oder Abschattungen. So werden Kantenpositionen erkannt und aus der Abschattung abgeleitete Dimensionsgrößen wie Durchmesser, Spalten, Positionen und auch mehrere Segmente ausgewertet.

Weder Lichtquelle noch Empfänger enthalten bewegte Teile, sodass der Sensor nahezu verschleißfrei arbeitet.





Die Suchrichtung definiert den Startpunkt für eine Kantendefinition und damit die Nummerierung bzw. Reihenfolge.

- Standard: Suche Kante beginnend von MBA (Messbereichsanfang) aus
- Umgekehrt: Suche Kante beginnend von MBE (Messbereichsende) aus

Messprogramm fallende Flanke: der Sensor sucht nach einem hell-dunkel Übergang.



Abb. 2.3: Kantenzuordnung bei Messprogrogramm fallende Flanke



Messprogramm steigende Flanke: der Sensor sucht nach einem dunkel-hell Übergang

Abb. 2.4: Kantenzuordnung bei Messprogrogramm steigende Flanke

i Die Parameter Suchrichtung und Messrichtung im Messprogramm (Messwertaufnahme) beeinflussen durch eine Änderung der Kantenzuordnung den Analog- und die Digitalausgänge.

2.3 Blockschaltbild



Abb. 2.5: Blockschaltbild Sensor ODC2700

Der integrierte Controller wertet die Bildmatrix aus und gibt die Messwerte über analoge oder digitale Schnittstellen aus. Zur Parametrierung stehen unter anderem ein Webinterface (Ethernet) sowie ASCII-Kommandos zur Verfügung.

2.4 Funktionen

Der Sensor optoCONTROL 2700 untersützt die folgenden Funktionen:

- · Kantenmessung im Schattenwurfverfahren (Kante hell-dunkel; Kante dunkel-hell)
- · Durchmesser-, Breiten-, Spaltbreitenmessung
- Beliebige Segmentlagen oder -breiten
- Frei wählbare Kanten
- umschaltbare Zählrichtung
- Berechnung von Mittelachsen zwischen Kanten
- · Zählen von Kanten und Segmenten (Pins oder Lücken)
- Webdiagramm mit Benutzerebenen über Webinterface
- Ethernet
- Datenloggerfunktion
- Eingrenzen des Messbereichs (zum Ausblenden von hineinragenden Maschinenteilen)
- Triggerung und Synchronisation
- Einstellbare Schaltschwellen
- Statistikwerte wie Min/Max, Peak to Peak und diverse Mittelungsarten
- Ausgabe von bis zu 8 Segmenten, 16 Kantenpositionen und deren Mittelachse gleichzeitig
- Einrichtungsmodus via Webinterface

2.5 Betriebsarten

Preset

Bandkante

Bei einem Preset handelt es sich um eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für die gewählte Messaufgabe die besten Ergebnisse erzielt.





Einstellung zur Steuerung und Vermessung von Bandkanten, wie z. B. Papier, Blech oder Folien. Die Signalqualität sollte an das Material angepasst werden (Papierbahnen - hohe Mittelung, Blechbahnen - Median, Folien - geringe Mittelung).



Messrichtung

Bestimmt den Bezugspunkt des Messwertes

standard: Messe die Position ausgehend von MBM (Messbereichsmitte) Richtung Montageschiene

umgekehrt: Messe die Position ausgehend von MBM (Messbereichsmitte) Richtung MBE (Ende Messbereich)

Messung eines dünnen, schnelldurchlaufenden Objektes z. B. Draht. Die Signalund Video-Mittelung sind deaktiviert. Die Messung liefert zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Messwert und ist somit unempfindlich gegenüber Vibrationen.



Preset Drahtmessung

Messprogramm	Kante A		Kante B	Durchm	iesser
Messprogramm:	4.55498	mm	5.35302 mm	0.798	04 mm
Durchmesser	100	PEAI	K_A_PEAK_B		
Suchrichtung:	t [%]	I I		l l	
Standard	ensitä				
Messrichtung:	Ē			1	
Standard		50 Bereich (%	5]	75 Offe	en (oben) ¹⁰⁰

Preset Durchmesser	Messprogramm Messprogramm: Durchmesser Suchrichtung: Standard Messrichtung: Standard	Kante A 1.60568 mm PEAK / 100 	Kante B 11.79993 mm A A A A A A A A A A A A A A A A A A	Durchmesser 10.19425 mm PEAK_B Offen (oben) ¹⁰⁰	Messung des Durchmessers zylindrischer Objekte, z. B. Passstifte, Bolzen, Stangen- material, Rohre, Hydrauliklei- tungen). Eine Verkippung des Objektes zur Messebene wird durch aktive Neigungs- korrektur in Echtzeit kompen- siert.
Preset Konturmes- sung	Messprogramm Messprogramm: Durchmesser Suchrichtung: Standard Messrichtung: Standard	Kante A -13.46676 mm	Kante B -11.38071 mm EAK_A PEAK_B 	Durchmesser 2.08605 mm	Messung von Bauteilkontu- ren an einem Stufendrehteil. Erfasst werden Unterkante (A), Oberkante (B), Mittelach- se (C), Durchmesser (D) und der Encoderwert.
Preset Mehrsegment	Messprogramm Messprogramm: Segment Suchrichtung: Standard Messrichtung: Standard	1: Kante A -15.97021 mm 1: Kante A -0.46457 mm 100 52 42 23 42 0 0 Schiene (t	1: Kante B -10.03696 mm 1: Kante B 2.36926 mm	1: Durchmesser 5.93325 mm 1: Durchmesser 2.83383 mm	Gleichzeitige Messung meh- rerer Objekte im Strahlen- gang, z. B. Bänder oder Drähte, oder gezielte Erfas- sung vom Benutzer ausge- wählter Segmente. Die indivi- duelle Definition nutzer- und anwendungsspezifischer Segmente ist möglich. Das Preset Mehrsegment er- möglicht eine individuelle Zu- ordnung der Kanten zueinan- der. Details dazu finden Sie im Abschnitt Erweiterte Ein- stellungen.
Preset Spaltmessung	Messprogramm Messprogramm: Spalt Suchrichtung: Standard Messrichtung:	Kante A -18.06951 mm PEAK	Kante B 4.00200 mm	Durchmesser 22.07151 mm PEAK_B	Messung des Spalts zwi- schen zwei Objekten. Ausge- geben werden die Breite des Spalts und die Winkelabwei- chungen der Spaltkanten (AT und BT). Anwendung in Walzsystemen wie z B Ka-

50 Bereich [%]

25

⁰ Schiene (unten)

landerwalzen.

Weitere Informationen zur Auswahl und Programmierung finden Sie bei den Messprogrammen

Standard

2.6 Technische Daten

Modell		ODC2700-40 Ethernet		
Messbereich		40 mm		
Mindestgröße Messobjekt		0,3 mm		
Abstand Lichtquelle - Empf	änger	300 mm		
Messabstand Messobjekt -	Empfänger	150 (±10) mm		
Abtastrate [1]		15.0 kHz		
Messrate [2]		5,0 kHz		
Belichtungszeit [3]		8,5 µs		
Auflösung ^[4]		10 nm		
Linearität ^{[5] [6]}		≤ 1 µm		
Reproduzierbarkeit [5]		≤ 0,1 µm		
Lichtquelle		LED türkis 508 nm (blaugrün)		
Laserklasse		kein Laser, LED nach DIN EN 62471 Risikogruppe 0		
Zulässiges Fremdlicht		30.000 lx indirekte; 5000 lx direkte Einstrahlung		
Versorgungsspannung		11 30 VDC		
Maximale Stromaufnahme		≤ 1 A		
Signaleingang		3x Eingänge wahlweise für Encoder, Nullpunkt, Reset, Trigger; Light on/off (per Menü abschaltbar)		
Digitale Schnittstelle [7]		Ethernet, RS422 (bis 2 MBaud) EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET		
Analogausgang		0 10 VDC / 4 20 mA (16 Bit, frei skallierbar innerhalb des Messbereichs)		
Schaltausgang		3 Ausgänge, wahlweise für Fehler und 2x Grenzwerte, nicht galvanisch getrennt 24V-Logik (HTL), High-Pegel hängt von Betriebsspannung ab Umschaltbar TTL Pegel		
Digitalausgang		Synchronisation		
Anschluss	Lichtquelle	integriertes Kabel 0,8 m, mit 8-pol. M8 Buchse für Versorgung		
	Empfänger	8-pol. Stecker M12 für Versorgung der Lichtquelle, 12-pol. Buchse M12 für Strom- versorgung u. Signale, 4-pol. Buchse M12x1 für Ethernet 17-pol. Stecker M12 für Analaog- Synch- Eingänge (Trigger/Encoder)		
Montage		integrierte Montageschiene mit Montagebohrungen		
Temperaturbereich [8]	Lagerung	-20 +70 °C		
remperaturbereich	Betrieb	0 +50 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in XY-Achse, je 100 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-	-6)	2 g / 20 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP67		
Material		Aluminiumgehäuse		
Gewicht	Lichtquelle	ca. 500 g		
	Empfänger	ca. 1400 g		
	Montageschiene	ca. 1000 g		

[1] Anzahl der durchgeführten Messungen je Sekunde

[2] Anzahl der Messwerte, die an der Schnittstelle des Sensors ausgegeben werden

[3] Mit eingeschalteter Videomittelung = 3 x 8,5 µs Belichtungen pro Messung

[4] An der digitalen Schnittstelle

[5] Die angegebenen Daten gelten für eine konstante Raumtemperatur von 20°C, nach einer Warmlaufzeit von 30 min | 95%-Konfidenzintervall für Durchmesser-Messung bei einer Mittelung von 1024 über einen Zeitraum von 5 Minuten in einer temperaturstabilisierten Umgebung

[6] Gemessen mit 2 mm Prüfstift bei Messabstand 150 mm in Messfeld 1 (Z=±2,5 mm). In Messfeld 2 (Z=±10 mm) Linearität ≤ 3 μm -95%-Konfidenzintervall

[7] EtherCAT, PROFINET und EtherNet/IP: Anbindung entweder über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör) oder als Sensoroption

[8] Relative Luftfeuchte 5...95 % (nicht kondensierend)

Modell	ODC2700-40 Ethernet
Messprogramme	Durchmesser / Spalt / Segmentmessung / Kantenmessung mit steigender oder fal- lender Flanke / Such- und Messrichtung / zusätzlich Erfassung der Kantenpositio- nen und Mittelachsen
Presets	Bandkante / Drahtmessung / (Außen-) Durchmesser incl. Neigungskorrektur / Kon- turmessung inkl. Encoderwert / Mehrsegment sowie Walzen-, Spalt, und Winkel- messung
Bedien- und Anzeigeelemente	4x LED (Power, Status, link, Speed) Webseite: Neigungskorrektur, Verschmut- zungsanzeige, 6 applikationsspezifische Presets, frei wählbare Mittelungen, Da- tenreduktion, 8 editierbare Benutzerprogramme, Messwert-Zeitdiagramme, Mess- wertanzeige in mm / inch, Videosignal, Einrichtungsmodus mit Messlinie und Messobjekt; Menüsprache Deutsch, Englisch
Besondere Merkmale	Inklusive Software "sensorTOOL" zur Datenaufnahme und -verarbeitung, Pro- grammierdatenbank "MedaQLib"

3 Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 Lichtquelle mit Pigtail
- 1 Empfänger
- 1 Montageschiene
- 1 Montageanleitung
- 1 Abnahmeprotokoll

Lichtquelle und Empfänger sind auf der Montageschiene als eine Einheit montiert.

Nehmen Sie die Teile des Sensors vorsichtig aus der Verpackung und behandeln Sie sie so, 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.

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang.

3.2 Lagerung

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

i Berühren Sie nicht die optischen Fenster. Eine Verschmutzung der optischen Fenster führt zu einer Beeinträchtigung der Funktionalität.

4 Installation und Montage

4.1 Allgemein

Der Sensor optoCONTROL ist ein optisches System, mit dem im µm-Bereich gemessen wird.

i .	Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung.
HINWEIS	Berühren Sie nicht die optischen Fenster. > Beeinträchtigung der Funktionalität durch Verschmutzung.
	Auf die Kabel dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken. Vermeiden Sie ein Knicken der Kabel. > Beschädigung oder Zerstörung der Kabel, Ausfall des Messgerätes.
	Unterschreiten Sie nicht die Biegeradien von 60 mm.
	Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Bohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. > Ungenaue, fehlerhafte Messwerte
	Das Verbindungskabel von Lichtquelle und Empfänger und das Ethernetkabel sind nicht schleppketten- tauglich.

4.2 Lichtquelle und Empfänger

4.2.1 Abmessungen



Abb. 4.1: Maßzeichnung Lichtquelle und Empfänger, Abmessungen in mm

4.2.2 Befestigung auf Montageschiene

Die Sensoreinheit, bestehend aus Lichtquelle, Empfänger und Montageschiene, ist vormontiert. Die Ausrichtung zueinander ist dabei durch die Montageschiene gewährleistet.



Abb. 4.2: Maßzeichnung Lichtquelle und Empfänger mit Montageschiene, Abmessungen in mm

i Die Montageschiene ist so zu befestigen, dass sie dabei nicht gekrümmt bzw. verdrillt wird.

Eine horizontale Messanordnung verringert die Verschmutzung der optischen Fenster und ist deshalb zu bevorzugen.

Montageschiene, Standardbefestigung

Montieren Sie die Montageschiene vorzugsweise flächig an den vier Montagebohrungen M5, blau eingefärbt.



Abb. 4.3: Maßzeichnung Montageschiene, Standardmontage

Montageschiene, optionale Befestigung

- Montieren Sie die Montageschiene flächig an den vier Montagebohrungen M5, blau eingefärbt oder
- Montieren Sie die Montageschiene flächig an den vier Montagebohrungen ø6,6, blau eingefärbt.



Abb. 4.4: Maßzeichnung Montageschiene, optionale Montage

4.2.3 Freie Montage

Micro-Epsilon empfiehlt, den Sensor zuerst mit angeschraubter Montageschiene zu montieren. Nach Abschluss der Montage kann diese abgenommen werden.

Befestigen Sie die Lichtquelle und den Empfänger ausschließlich an den vorhandenen Bohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

> Ungenaue, fehlerhafte Messwerte

Wenn Lichtquelle und Empfänger ohne die mitgelieferte Montageschiene montiert werden müssen, ist auf die genaue Ausrichtung der Komponenten zueinander zu achten.



Abb. 4.5: Montagegewinde für Direktverschraubung, Abmessungen in mm



Abb. 4.6: Direktverschraubung Sensor

i

Der Abstand zwischen Lichtquelle und Empfänger beträgt 300 mm.

Lichtquelle und Empfänger müssen in einer Ebene liegen und dürfen nicht zueinander verkippt sein.

Verwenden Sie zur Ausrichtung von Lichtquelle und Empfänger Anschlagwinkel oder Schienen.

Nach der Montage von Lichtquelle und Empfänger im richtigen Abstand zueinander ist die zentrierte Ausrichtung des Lichtbandes am Empfänger zu kontrollieren und zu justieren.



Abb. 4.7: Zu vermeidende Justagefehler bei freier Montage

Lockern Sie bei Bedarf die Lichtquelle für eine exakte Positionierung. Prüfen Sie die mittige Orientierung des Lichtbandes sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung.

Micro-Epsilon empfiehlt, ein weißes Stück Papier als Projektionsschirm vor den Empfänger zu halten und die Scheibe zur Hälfte abzudecken. Das Lichtband muss die Scheibe symmetrisch beleuchten.



Abb. 4.8: Justagekontrolle mit Projektionsschirm (Papier) vor dem Empfänger, links vertikale und rechts horizontale Orientierung



4.2.4 Kalibrierter Messabstand

Ser Sensor liefert bei Messabstand zwischen Messobjekt und Empfänger die spezifizierten Technischen Daten.



Abb. 4.9: Kalibrierter Messabstand

Berücksichtigen Sie gegebenenfalls seitliche Führungen, um Querbewegungen des Messobjektes zu vermeiden.



Abb. 4.10: Optimale Position des Messobjektes innerhalb der Messfelder

4.3 Elektrische Anschlüsse

4.3.1 Lichtquelle

Die Lichtquelle wird vom Empfänger versorgt.



Abb. 4.11: Integriertes Versorgungskabel an der Lichtquelle

 Verbinden Sie das integrierte Kabel der Lichtquelle mit dem Empfänger vor dem Einschalten der Spannungsversorgung.

4.3.2 Empfänger

Auf dem Gehäuse des Empfängers sind beidseitig die Anschlussbuchsen bezeichnet.



Abb. 4.12: Elektrische Anschlüsse Empfänger

Gehäusesiebdruck	Signal(e)	Optionales Kabel
ethernet	Ethernet	SCD2700-5 M12
power / rs422	Versorgung, RS422, Synchronisation	PC/SC2700-x
in / out	Analogausgang, Schaltausgänge, Funktionseingänge	SCA2700-x

transmitter	Lichtquelle	Im Lieferumfang enthalten

Abb. 4.1: Belegung Steckverbinder

i	Nicht benötigte Anschlüsse sind mit Schutzkappen zu versehen, um den möglichen IP-Schutzgrad zu
	erreichen.

4.3.3 Anschlussmöglichkeiten



Abb. 4.2: Anschlussbeispiele am optoCONTROL 2700

4.3.4 Anschlussbelegung

Signal	Pin	Adernfarbe PC/SC2700-x, Erläu- terung		Bemerkungen
<i>V</i> ₊	9	Rot	Versorgungs- spannung	11 30 VDC, typisch 24 VDC, / _{max} 230 mA bei 24 VDC
GND	2	Blau	Bezugsmasse	Bezugsmasse für Power, Sync, RS422
Sync +	1	Braun	Synchronisation oder Triggerung	Symmetrisch, RS422-Pegel, Abschlusswider-
Sync -	3	Weiß		stand (120 Ohm), Richtung über Software schaltbar, nicht galvanisch getrennt
Tx +	5	Rosa	RS422, 32 Bit	Schnittstelle RS422, symmetrisch, Rx intern
Tx -	8	Grau		mit 100 Ohm abgeschlossen, max. 4 MBaud, Full-Duplex, nicht galvanisch getreppt
Rx +	4	Grün		r an Duplox, more gaivanison generint
Rx -	6	Gelb	-	

Abb. 4.3: Anschlussbelegung 12-pol. M12-Buchse für Versorgung, Synchronisation und RS422



Abb. 4.13: 12-pol Kabelstecker PC/SC2700-x, Ansicht Lötseite

Das PC/SC2700-x besitzt einen 12-poligen M12-Stecker und auf der anderen Seite offene Enden.

Signal	Pin	Adernfarbe SCA2700-x, Erläute- rung		Bemerkungen
Analogausgang	1	Weiß	nicht galvanisch getrennt, 14 Bit D/A	Strom 4 20 mA Spannung 0 5 VDC Spannung 0 10 VDC
AGND	2	Schwarz	Masse Analogaus	gang
Schaltausgang 1	11	Weiß	Schaltverhalten NPN, PNP, Push-Pull oder Push-Pull negiert Funktion wahlweise Grenzwert oder Kantenanzahl	
Schaltausgang 2	9	Grün		
Schaltausgang 3	16	Gelb		
Multifunktionseingang 1	15	Rosa	24V-Logik (HTL):	Low ≤ 3 V; High ≥ 8 V (max 30 V)
Multifunktionseingang 2	12	Rot/Blau	5V-Logik (TTL): Low ≤ 0,8 V; High ≥ 2 V Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High er- kannt. Verbinden Sie den Eingang mit GND, um die Funktion aus- zulösen. Funktion wahlweise Triggerung oder Encoder.	
Multifunktionseingang 3	17	Grau/Rosa		
GND	10	Braun	Bezugsmasse für	die Schaltein- und ausgänge
GND	8	Grau	-	

Abb. 4.4: Anschlussbelegung 17-pol. M12-Stecker für Analogausgang, Schaltein- und ausgänge



Abb. 4.14: 17-pol Kabelbuchse SCA2700-x Kabelbuchse, Ansicht Lötseite

4.3.5 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V, P < 6 W).

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ► Verbinden Sie die Eingänge "9" und "2" an der 12-pol M12-Buchse mit einer 24 V-Spannungsversorgung

power rs422 12-pol M12-Buchse, Pin	PC/SC2700-x Adernfarbe	Signal	9 11 9
9	Rot	<i>V</i> ₊	12-pol M12
2	Blau	GND	

Abb. 4.5: Anschluss Versorgungsspannung

Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

4.3.6 Analogausgang

Der Sensor stellt alternativ einen

- Stromausgang 4 ... 20 mA oder
- Spannungsausgang 0 ... 5 V oder 0 ... 10 V zur Verfügung.
 - i Der Stromausgang darf nicht dauerhaft im Kurzschlussbetrieb ohne Bürde betrieben werden. Der Kurzschlussbetrieb führt dauerhaft zur thermischen Überlastung und damit zur automatischen Überlastabschaltung des Ausgangs.
- Verbinden Sie den Ausgang 1 (weiß, Koaxialinnenleiter) und 2 (schwarz, Koaxialschirm) an der 12-pol M12-Buchse mit einem Messgerät.

in out 17-pol M12-Stecker, Pin	SCA2700-x Adernfarbe	
1	Weiß	$\begin{bmatrix} ODC2700 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\$
2	Schwarz	$\begin{bmatrix} ODC2700 \\ I \\ R_i \\ Vout \\ R_L \\ C_V \\$

Abb. 4.6: Beschaltung Analogausgang

Stromausgang	Spannungsausgang
$R_{\rm B}$ max. = 250 Ohm bei $V_{\rm +}$ > 11 V	<i>R</i> i = 50 Ohm
$R_{\rm B}$ max. = 500 Ohm bei $V_{\rm +}$ > 17 V	<i>R</i> ∟ > 100 kOhm

4.3.7 Multifunktionseingang

Die Multifunktionseingänge ermöglichen die Funktionen Triggerung und Encoder. Die Funktion hängt von der Programmierung der Eingänge und vom Zeitverhalten des Eingangssignals ab. Die Eingänge sind nicht galvanisch getrennt.



Abb. 4.15: Beschaltung für die Multifunktionseingänge

Signal	Pin
Multifunktionseingang 1	15
Multifunktionseingang 2	12
Multifunktionseingang 3	17

5V-Logik (TTL): Low ≤ 0.8 V; High ≥ 2 V

24V-Logik (HTL): Low \leq 3 V; High \geq 8 V (max 30 V)

Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.

Verbinden Sie den Eingänge mit GND, um die Funktion auszulösen.

4.3.8 Schaltausgang

Die Schaltausgänge Out1/Out2/Out3 können wie folgt beschaltet werden:



Abb. 4.16: Beschaltung der Schaltausgänge (schematisch)

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull, Push-Pull negiert) der beiden Schaltausgänge hängt von der Programmierung ab.

Der NPN-Ausgang ist z. B. geeignet für die Anpassung an eine TTL-Logik mit einer Hilfsspannung $V_{\rm H}$ = 5 V. Die Schaltausgänge sind geschützt gegen Verpolung, Überlastung (< 150 mA), Übertemperatur und besitzen eine integrierte Freilaufdiode für induktive Lasten.

in out 17-pol M12-Stecker, Pin	SCA2700-x Adernfarbe	Signal	Bemerkung
11	Weiß	Schaltausgang 1	Grenzwert oder Kantenanzahl
9	Grün	Schaltausgang 2	nicht galvanisch getrennt, 24V-Logik
16	Gelb	Schaltausgang 3	Sättigungsspannung bei $I_{max} = 0,1 \text{ A}$; Sättigungsspannung bei $I_{max} = 0,1 \text{ A}$: Low < 2,5 V (Ausgang - GND), High < 2,5 V (Ausgang - Versorgungsspannung)

Abb. 4.7: Eigenschaften Schaltausgänge

Bezeichnung	Ausgang aktiv (z. B. Grenzwert überschritten)	Ausgang passiv (z. B. keine Grenzwertverletzung)
NPN (Low side)	GND	V _H
PNP (High side)	V ₊	ca. GND
Push-Pull	V.	GND
Push-Pull, negiert	GND	<i>V</i> ₊

Abb. 4.8: Schaltverhalten Schaltausgänge

4.3.9 RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

Für die Verbindung zwischen Sensor und PC müssen die Leitungen gekreuzt werden.

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie die Sub-D-Verbindung zwischen RS422 und USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

power rs422 12-pol M12-Buchse, (Pin)	PC/SC2700-x Adernfarbe	Endgerät (Konverter) Typ IF2001/USB von Micro-Epsilon 10-pol. Klemmleiste	
V+	Rot	24VDC	Multifunction
GND	Blau	GND	RS422/USB Switch 2 3 0
Tx - (8)	Grau	Rx -	
Tx + (5)	Rosa	Rx +	Status Tx +
Rx - (6)	Gelb	Tx -	
Rx + (4)	Grün	Tx +	

Abb. 4.9:

Symmetrische Differenzsignale nach EIA-422, nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrillten Adern, z. B. PC/SC2700-x/OE.

IF2001/USB 6-pol Klemmleiste	FORCECE
24 VDC	
GND	
Laser ON	
Multifunction	24 VDC GND
Switch 1	
Switch 2	

Abb. 4.10: Anschluss Versorgung am Konverter IF2001/USB

4.3.10 Synchronisation

Die Pins Sync + und Sync - bilden die symmetrischen Aus-/Eingänge für eine Synchronisation oder arbeiten als Triggereingänge. Die Funktion und Richtung (E/A) sind programmierbar.

Alle GND sind untereinander und mit der Versorgungsmasse verbunden.

- ► Verbinden Sie die Anschlüsse Sync + miteinander.
- Verbinden Sie die Anschlüsse Sync miteinander.

power rs422 12-pol M12-Buchse, Pin	PC/SC2700-x Adernfarbe	Signal
1	Braun	Sync +
3	Weiß	Sync -

Abb. 4.11: Anschluss Synchronisation



Abb. 4.17: Synchronisation mehrerer Sensoren

4.4 LEDs am Empfänger

LED Speed	Bedeutung
Gelb	Bei Baudrate 100 Mb
Aus	Bei Baudrate 10 Mb
LED Link	Bedeutung
Grün	Bei Link aktiv
Aus	Bei Link inaktiv
Blinkend	Bei Netzwerkaktivität
LED Power	Bedeutung
Grün	Versorgungsspannung ein / Betrieb
Gelb	Booten / Bootloader



Abb. 4.12: LEDs am Empfänger (Receiver)

5 Betrieb

5.1 Inbetriebnahme

- ► Verbinden Sie Lichtquelle und Empfänger mit dem Verbindungskabel.
- ► Verbinden Sie den Sensor mit einer Spannungsversorgung 24 V DC.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

Nach Einschalten des Sensors folgt die Initialisierung. Nach ca. 10 s ist der Sensor betriebsbereit.

Die Konfiguration ist möglich über die im Sensor integrierten Webseiten oder mittels ASCII-Befehlen. Eine parallele Bedienung über Webbrowser und ASCII-Befehle ist möglich; die letzte Einstellung gilt.

Micro-Epsilon Eltrotec GmbH empfiehlt, den Sensor über die integrierte Webseite einzustellen.

Lassen Sie den Sensor für genaue Messungen etwa 30 min warmlaufen.

5.2 Bedienung mittels Ethernet

5.2.1 Voraussetzungen

Im Sensor werden dynamische Webseiten erzeugt, die die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie enthalten. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Sensor besteht. Sie benötigen einen Webbrowser (zum Beispiel Mozilla Firefox oder Internet Explorer) auf einem PC mit Netzwerkanschluss. Um eine einfache erste Inbetriebnahme des Sensors zu unterstützen, ist der Sensor auf eine direkte Verbindung eingestellt.

Falls Sie Ihren Browser so eingestellt haben, dass er über einen Proxy-Server ins Internet zugreift, fügen Sie bitte in den Einstellungen des Browsers die IP-Adresse des Sensors zu den IP-Adressen hinzu, die nicht über den Proxy-Server geleitet werden sollen. Die MAC-Adresse des Messgerätes finden Sie auf dem Typenschild des Sensors und auf dem Kalibrierprotokoll.

Für die grafische Darstellung der Messergebnisse muss im Browser Javascript aktiviert sein.

5.2.2 Direktverbindung mit PC

5.2.2.1 PC mit statischer IP

- Verbinden Sie den Sensor mit einem PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu das Kabel SCD2700-5-M12.
- ► Starten Sie das Programm sensorTOOL.

Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche Sensor.
- ► Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.
- Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Ausgänge > Ethernet Einstellungen, um die IP-Adresse zu ändern.
 - IP-Typ: Statisch
 - IP-Adresse: 169.254.168.150 ^[9]
 - Subnetzmaske: 255.255.0.0
 - Gateway: 169.254.1.1
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen übernehmen, um die Änderungen an den Sensor zu übertragen.

 Klicken Sie auf die Schaltfläche öffne Webseite, um die Webseite des Sensors in Ihrem Standardbrowser anzuzeigen. Alternativ ändern Sie die IP-Einstellungen entsprechend den Einstellungen an Ihrem PC (IP- Adressbereiche müssen zusammen passen).

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Einstellung von Sensor und Peripherie.

rbindungen	<	Suchergebnisse (SensorTOOL Deutsch
Norgruppe NocCMTROL softp ptoCONTROL ODC2760 ptoCONTROL ODC2760 serielien Schnitstellen Aktiviere Logging		optoCONTROL ODC2700 @ IP 169.254.169.130 Parameter Seniortypic ODC2700.40 Seniortypic ODC2700.40 Seriennummer Controller: 1123070012	Ansicht Rohparameter Starte Datenaufnahme Ø Öffne Webseite Ø Konfiguriere Sensor-IP

Abb. 5.1: Hilfsprogramm sensorTOOL zur Sensorsuche

5.2.2.2 PC mit DHCP

 Verbinden Sie den Sensor mit einem PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu das Kabel SCD2700-5-M12.

Warten Sie, bis Windows eine Netzwerkverbindung etabliert hat (Verbindung mit eingeschränkter Konnektivität).

- ► Starten Sie das Programm sensorTOOL.
- ► Klicken Sie auf die Schaltfläche Sensor.
- ► Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche öffne Webseite, um die Webseite des Sensors in Ihrem Standardbrowser anzuzeigen.

5.2.3 Netzwerk

Sensor mit dynamischer IP, PC mit DHCP

- Verbinden Sie den Sensor mit einem Switch durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu das Kabel SCD2700-5-M12.
- ► Tragen Sie den Sensor im DHCP ein / melden den Sensor Ihrer IT-Abteilung.

IP-Adresszuweisung durch Ihren DHCP-Server. Diese IP-Adresse können Sie mit dem Programm sensorTOOL abfragen.

- ► Starten Sie das Programm sensorTOOL.
- ► Klicken Sie auf die Schaltfläche Sensor.
- Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Öffne Webseite, um die Webseite des Sensors in Ihrem Standardbrowser anzuzeigen.

Alternativ: Wenn DHCP benutzt wird und der DHCP-Server mit dem DNS-Server gekoppelt ist, dann ist ein Zugriff auf den Sensor über einen Hostnamen der Struktur "ODC2xxx_SN<Seriennummer>" möglich.

Starten Sie einen Webbrowser auf Ihrem PC. Um einen Sensor mit der Seriennummer "01234567" zu erreichen, tippen Sie in die Adresszeile des Webbrowsers "ODC2xxx_SN01234567" ein.

5.2.4 Zugriff über Ethernet

Starten Sie das Webinterface des Sensors.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Sensors. Der Sensor ist aktiv und liefert Messwerte.



Abb. 5.1: Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces

Die parallele Bedienung über Webbrowser und ASCII-Befehle ist möglich; die letzte Einstellung gilt. Vergessen Sie nicht zu speichern.

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen und der Peripherie ändern. Jede Seite enthält Beschreibungen der Parameter und damit Tipps zum Konfigurieren des Sensors.

5.3 Videosignal

5.3.1 Hellkorrektur

Die Hellkorrektur ist einmal nach der Montage durchzuführen. Bei verändertem Fremdlicht und hohen Genauigkeitsanforderungen ist eine häufigere Wiederholung empfehlenswert. Die Hellkorrektur sorgt für eine gute Fremdlichtkorrektur als Basis für genaue Messungen und ein relativ gleichmäßiges hellkorrigiertes Signal.

Zur Erfassung des Hellsignals benötigt der Sensor eine Warmlaufzeit von ca. 30 min.

- i Bei der Hellkorrektur darf sich kein Objekt zwischen Lichtquelle und Empfänger befinden. Ist dies nicht möglich, ist vor der Hellkorrektur eine geeignete Maskierung des Auswertebereiches erforderlich.
- Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Korrekturen/Referenzierungen. Betätigen Sie die Schaltfläche Durchführen.

Seriennummer 1123070012 Option 000 Messbereich 40.00mm								opto	CONTRO	L 2700	MICRO-EPSILON
G Home	0	Einstellunge	n 🐼	Messwerta	nzeige	i	Info	•	🖶 Einstellunger	n speichern	
Hellkorrektur Ignoriere Verschmutzung nur im Auswertebereich	100		Kante A No j	peak	Messrate 2.50) kHz					
Durchführen Status Hellkorrektur:	ensität [%]	75.000	-								
sauber	1 0	25.000	chiene (unten)	2	25		Ę	50		75	Offen (obeň)⁰
				_			Bereich	[%]			
		11								Diagrammtyp	Mess Video

Abb. 5.2: Website Hellkorrektur

Das Ergebnis des Abgleichs wird gespeichert.

5.3.2 Videosignal, Kantenerkennung

Klicken Sie im Diagrammtyp auf Video, siehe Abbildung.

Das Diagramm im rechten großen Diagrammbereich stellt das Videosignal der Empfängerzeile dar. Das Videosignal im Diagrammbereich zeigt die Intensitätsverteilung über den Pixeln der Empfängerzeile an. Links 0 % (Richtung Montageschiene bzw. Anfang Messbereich) und rechts 100 % (Richtung Ende Messbereich).

		Seriennummer 1123070012 Option 000 Messbereich 40.00mm			opto <mark>C</mark>	ONTROL 2700	MICRO-EPSILON
	Q Einstellungen suchen	Home	instellungen	Messwertanzeige (i)	Info	Einstellungen speichern	Ξ 🗢
6 –	Diagrammtyp Diagrammtyp	- Manuell -10	Kante A M 0.49741 mm	essrate 2.50 kHz			7
5 –	Einrichtungsmodus An	75.000 -		(53.2 %		9
	Signalauswahl Messwertdiagramm	1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 10000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1					11 12
	Kante A Anzahi Kanten A MIN	Schiene (un	nten) 25	Bereich	50 1 [%]	75	Offen (ober1) ⁰⁰
4 - 3 -	Videodiagramm Rohsignal Videosignal						- 13
2-	Einstellungen speichern	• / •				Diagrammtyp	Mess Video 14

Abb. 5.3: Webseite Video

Die Webseite für das Videosignal beinhaltet folgende Funktionen:

- Schaltflächen zum Steuern einer Videosignalmessung mit den Funktionen Start, Pause und Stop. Stop hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Start startet die Anzeige des Videosignals. Pause unterbricht die Aufzeichnung.
- 2 Status-Anzeige:
 - grün: OK, Datenübertragung aktiv
 - gelb: Diagramm gestoppt
 - rot: Verbindung zum Sensor gestört
- 3 Mit der Schaltfläche Speichern können die angezeigten Messkurven im Format CSV (Zeitstempel und Messwerte) gespeichert werden. Dabei öffnet sich der Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort.
- 4 Die darzustellenden Videokurven können während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt.
- 5 Positionierungshilfe im Einrichtbetrieb.
- 6 Skalierung der Intensitätsachse (Y-Achse) der Grafik
 - Auto = Autoskalierung
 - Manuell = manuelle Einstellung
- 7 Alle Änderungen werden erst wirksam mit Klick auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.
- 8 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte und die gewählte Messrate zusätzlich angezeigt.
- 9 Die für das gewählte Messprogramm relevanten Kanten werden mit einem dem Segment entsprechenden farbigen Senkrechtstrich markiert. So lassen sich die jeweiligen Segmentkanten im Videosignal erkennen. Die Suchrichtung bestimmt dabei die Reihenfolge der Kanten.
- 10 Mouseover-Funktion. Beim Bewegen der Maus über die Grafik werden Kurvenpunkte oder die Peakmarkierung mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörige Intensität angezeigt. Über dem Grafikfeld erscheint die dazugehörende x-Position in %.
- 11 Der linearisierte Bereich liegt im Diagramm zwischen den grauen Schattierungen und ist nicht veränderbar. Nur Peaks, deren Mitten innerhalb dieses Bereiches liegen, können als Messwert berechnet werden.

- 12 Der Auswertebereich kann bei Bedarf eingeschränkt werden und wird dann rechts und links durch eine zusätzliche hellblaue Schattierung begrenzt. Die im resultierenden Bereich verbleibenden Peaks werden für die Auswertung verwendet.
- 13 Skalierung der X-Achse: Das oben dargestellte Diagramm kann mit den beiden Slidern rechts und links im unteren Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) kann dieses auch seitlich verschoben werden.
- 14 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

Die nachfolgende Messung wurde mit dem Programm Mehrsegment durchgeführt. Mit der Segmentdefinition können gezielt Bereiche eines Messobjektes für die Auswertung ausgewählt werden. Dabei kann sich ein Segment über mehrere Kanten ausdehnen; die farbliche Hervorhebung der Kanten ermöglicht eine rasche Zuordnung der Kanten im Videosignal.



Abb. 5.4: Videosignal mit definierten Segmenten

5.4 Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration

Definition

- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Initiales Setup beim Booten (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, startet der Sensor mit den zuletzt gespeicherten Einstellungen/Setup oder der Sensor aktiviert das Preset Bandkante.

Mit Auslieferung des Sensors ab Werk sind

- die Presets Bandkante, Drahtmessung, Durchmesser, Konturmessung, Mehrsegment und Spaltmessung möglich,
- keine Setups vorhanden.



Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

• Home > Messkonfiguration

Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

- Home > Messkonfiguration
- Einstellungen im Menü Systemeinstellungen > Laden & Speichern > Gespeicherte Messeinstellungen

Im Sensor können maximal 8 Setups dauerhaft gespeichert werden.

Abb. 5.2: Auszug Webinterface, Reiter Home

auglität nicht mäglich

Schaltfläche Einstellungen speichern.

i

Für alle Presets kann die Mittelung über den Schieberegler Signalqualität individuell an die Messaufgabe angepasst werden.

Im Bereich Signalqualität kann zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen oder Dynamisch) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.

Startet der Sensor mit einer Anwender-spezifischen Messeinstellung (Setup), ist ein Ändern der Signal-

qualitat month	logiich.					
Signalqualität	Preset	Mittelung, Messrate				
Ausgewogen	Bandkante	Statisch	Gleitend mit 8 Werten; 2,5 kHz			
		Ausgewogen	Gleitend mit 8 Werten; 2,5 kHz			
µm kHz Statisch Dynamisch		Dynamisch	Gleitend mit 8 Werten; 2,5 kHz			
	Drahtmessung	Statisch	Gleitend mit 128 Werten; 5 kHz			
		Ausgewogen	Gleitend mit 64 Werten; 5 kHz			
		Dynamisch	Median mit 9 Werten; 5 kHz			
	Durchmesser	Statisch	Gleitend mit 128 Werten; 2,5 kHz			
		Ausgewogen	Gleitend mit 64 Werten; 2,5 kHz			
		Dynamisch	Median mit 9 Werten; 2,5 kHz			
	Konturmessung	Statisch	Gleitend mit 128 Werten; 2,5 kHz			
		Ausgewogen	Gleitend mit 64 Werten; 2,5 kHz			
		Dynamisch	Median mit 9 Werten; 2,5 kHz			
	Mehrsegment	Statisch	keine Mittelung; Messrate 2 kHz			
		Ausgewogen	Berechnungsfunktion Dicke			
		Dynamisch	Dicke = Mittelpunkt Segment 2 - Mittelpunkt Segment 1			
	Spaltmessung	Statisch	Gleitend mit 128 Werten; 2 kHz			
		Ausgewogen	Gleitend mit 64 Werten; 2 kHz			
		Dynamisch	Median mit 9 Werten; 2 kHz			

Nach der Parametrierung sind alle Einstellungen in einem Parametersatz dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Sensors wieder zur Verfügung stehen. Verwenden Sie dazu die

optoCONTROL 2700

i

5.5 Einrichtungsmodus

Im Einrichtungsmodus wird das zweidimensionale Videosignal der Empfängerzeile dargestellt.

Vorzüge Einrichtungsmodus:

- · Positionierhilfe Messobjekt im Messbereich
- Horizontale und vertikale Hilfslinien im Raster von 0,5 mm
- Entscheidungshilfe für zu bewertende Kantenverläufe
- Messbereich in Z-Richtung mit ±5 mm

Sie erreichen den Einrichtungsmodus im Menü Messwertanzeige > Einrichtungsmodus.



Abb. 5.3: Gekipptes Lamellenprofil (links) und zugehöriges Videosignal (rechts), Blick Richtung Lichtquelle

5.6 Messwertanzeige

Die nachfolgende Beschreibung basiert auf dem Messprogramm Mehrsegment.



Abb. 5.4: Stanzprofil mit Kantenzuordnung (links) und zugehörige Definition der Segmente (rechts), Blick Richtung Lichtquelle

- Starten Sie mit dem Reiter Messwertanzeige die Messwert-Darstellung.
- Klicken Sie im Diagrammtyp auf Mess, siehe Abbildung.


Das Diagramm im rechten großen Diagrammbereich stellt die gewünschten Messwerte in Abhängigkeit zur Zeit dar.

Abb. 5.5: Website Messung

Die Webseite für die Messwertanzeige beinhaltet folgende Funktionen:

1 Schaltflächen zum Steuern einer Messwertdarstellung mit den Funktionen Start, Pause und Stop. Stop hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Start startet die Anzeige der Messwerte. Pause unterbricht die Aufzeichnung.

Pause unterblicht die Aufzeichnu

- 2 Status-Anzeige:
 - grün: OK, Datenübertragung aktiv
 - gelb: Diagramm gestoppt
 - rot: Verbindung zum Sensor gestört
- 3 Mit der Schaltfläche Speichern können die angezeigten Messkurven im Format CSV (Zeitstempel und Messwerte) gespeichert werden. Dabei öffnet sich der Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort.
- 4 Die darzustellenden Messwerte können während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt.

Alle Änderungen werden erst wirksam mit Klick auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.

- 5 Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik
 - Auto = Autoskalierung
 - Manuell = manuelle Einstellung
- 6 Segmentnummer
- 7 Alle Änderungen werden erst wirksam mit Klick auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.
- 8 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte, die gewählte Messrate und ein Zeitstempel zusätzlich angezeigt.
- 9 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt.
- 10 Skalierung der X-Achse: Das oben dargestellte Diagramm kann mit den beiden Slidern rechts und links im unteren Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) kann dieses auch seitlich verschoben werden.
- 11 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

6 Erweiterte Einstellungen

6.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können den Sensor auf verschiedene Arten parametrieren:

- mittels Webbrowser und das Sensor-Webinterface
- mit ASCII-Befehlssatz und Terminalprogramm über RS422

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Einstellung des Sensors mit Hilfe des Webinterface.

6.2 Eingänge

6.2.1 Synchronisation

Sollen zwei oder mehrere Sensoren taktgleich am gleichen Mess objekt messen, können die Empfänger untereinander synchronisiert werden. Der Synchronisationsausgang des ersten Sensors (= Master) wird mit den Synchronisationseingängen weiterer Sensoren (= Slave) verbunden.

Die Synchronisation mehrerer Sensoren wird zum Beispiel bei der Dicken- / Breitenmessung größerer Messobjekte verwendet.

Synchronisation	Master	Bei dieser Einstellung ist der Sensor der Master, d. h. er gibt Synchronisationsim- pulse an den Sync-Anschlüssen aus.
	Slave Sync/Trig	Bei dieser Einstellung ist der Sensor der Slave und erwartet Synchron-Impulse von z. B. einem anderen ODC2700 oder einer ähnlichen Impulsquelle an den Sync-Anschlüssen.
	Slave TrigIn	Bei dieser Einstellung ist der Sensor der Slave. Das Synchronisations-Signal wird über die Trigger-Schnittstelle empfangen. Es kann zwischen HTL und TTL-Pegel gewählt werden.
	Inaktiv	Keine Synchronisation. Der Sensor arbeitet autark. Es wird kein Synchronsignal über die bidirektionale Synchronleitung ausgegeben.

Auswahl Synchronisation

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Eingänge > Synchronisation.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie im Abschnitt Installation und Montage, siehe Kap. 4.3.10.

6.2.2 Eingangspegel

Dieser Menüpunkt definiert die Logikpegel der Multifunktionseingänge, siehe Kap. 4.3.7.

Unterschiedliche Ausgangspegel von Encodern oder einer Triggerstuffe können so an den Sensor angepasst werden.

Eingangspegel TTL		Low ≤ 0,8 V, High ≥ 2 V	
	HTL	$Low \leq 3 V$, $High \geq 8 V$	

Auswahl Eingangspegel

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Eingänge > Eingangspegel.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.2.3 Encoder

6.2.3.1 Übersicht

Die Werte eines Encoders können exakt den Messdaten zugeordnet, ausgegeben und auch als Triggerbedingung verwendet werden. Diese exakte Zuordnung zu den Messwerten wird dadurch gewährleistet, dass genau die Encoderwerte ausgegeben werden, die in der Hälfte der Belichtungszeit des Messwertes anlagen; die Belichtungszeit kann auf Grund der Regelung variieren. Spur A und B erlauben eine Richtungserkennung.

Encodereingang	Interpolation (Tiefe)	einfache / zweifache / vierfache Auflö- sung	Spur A, B: Eine Interpolation erhöht die Auflösung eines Encoders. Der Zähle- rstand wird mit jeder interpolierten Im- pulsflanke erhöht oder reduziert.		
	Maximaler Wert	Wert	Bei Überschreitung des maximalen Wertes beginnt der Encoder wieder bei Null, dies kann z. B. die Impulszahl ei- nes Drehgebers ohne Referenzspur sein. Wertebereich zwischen 1 4294967295		
	Wirkung auf Referenz- spur	ohne Wirkung / einmaliges Setzen auf Wert bei Marke / Setzen auf Wert bei al- Ien Marken	Ohne Wirkung: Der Encoderzähler zählt immer weiter; das Zurücksetzen erfolgt bei Einschalten des Sensors oder bei Drücken auf die Schaltfläche "Setzen auf Wert". Einmaliges Setzen bei Marke: Setzt den Encoderzähler bei Erreichen der ersten Referenzmarke auf den definierten Wert. Es gilt die erste Marke nach dem Einschalten des Sensors. Setzen bei allen Marken: Setzt den En- coderzähler auf den Startwert bei allen Marken.		
	Setzen auf Wert	Wert	Wertebereich zwischen 0 4294967294		
	Encoderwert per Software	Encoderwert per Software setzen			
	Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke				

Auswahl Endodereinstellung

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Eingänge > Encoder Eingänge.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.2.3.2 Interpolation

Eine Interpolation erhöht die Auflösung eines Encoders. Der Zählerstand wird mit jeder interpolierten Impulsflanke erhöht oder erniedrigt.



Abb. 6.3: Impulsbild Encodersignal, vierfache Auflösung, Aufaddieren (links), Vermindern (rechts)

6.2.3.3 Wirkung der Referenzspur

Ohne Wirkung. Der Encoderzähler zählt immer weiter; das Rücksetzen erfolgt bei Einschalten des Sensors/Controllers oder bei Drücken auf die Schaltfläche Setzen auf Wert.

Einmaliges Setzen bei Marke. Setzt den Encoderzähler bei Erreichen der ersten Referenzmarke auf den definierten Wert. Es gilt die erste Marke nach dem Einschalten des Sensor/Controllers.

Setzen bei allen Marken. Setzt den Encoderzähler auf den Startwert bei allen Marken.

А	
В	
Ref	

Abb. 6.4: Referenzsignal eines Encoders

6.2.3.4 Setzen auf Wert

Diese Funktion setzt die Encoder auf diesen Wert

- bei jedem Einschalten des Controllers,
- mit der Schaltfläche Setzen auf Wert.

Der Startwert muss kleiner als der Maximalwert sein und beträgt max. 4.294.967.294 (2^32-2).

6.2.3.5 Rücksetzen Referenzmarke

Setzt die Erkennung der Referenzmarke zurück.

6.2.4 Zuweisung digitaler Eingänge

Dieser Menüpunkt weist die Encoderspur oder eine Triggerfunktion den Multifunktionseingängen zu, siehe Kap. 4.3.7.

Eine integrierte Logik erleichtert die Zuweisung. Damit können die Auswahlmöglichkeiten nur einmalig einem Multifunktionseingang zugewiesen werden.

- Spur A / Spur B / Referenzspur
- Trigger

Zuweisung digita-	Digitaler Eingang 1	Encoder Spur A / Spur B / Referenzspur / Trigger
ler Eingänge	Digitaler Eingang 2	
	Digitaler Eingang 3	

Wird für den Encoder eine Referenzspur benötigt, ist die Triggerfunktion über die Multifunktionseingänge nicht möglich.

Auswahl digitale Eingänge

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Eingänge > Zuweisung digitaler Eingänge.
- Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.3 Messwertaufnahme

6.3.1 Messlinienbreite

Die Breite der Messlinie kann an die Erfordernisse der Messaufgabe angepasst werden. Ein Pixel entspricht ca. 22 μm.
Schmale Messlinie: Messungen nah an Stufen



*Abb. 6.5: Schmale Messlinie f
ür Messungen an steilen Kanten und Ecken, z. B. f
ür Messungen an Gewindestangen*Breite Messlinie: reduziert das Signalrauschen



Abb. 6.6: Breite Messlinie, z. B. Kantenverfolgung an einer Papierbahn

Breite der Messlinie ändern

Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Messlinienbreite und wählen Sie ein für die Messaufgabe passende Breite aus.

6.3.2 Messprogramm

Initiales Setup beim Booten (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, startet der Sensor mit den zuletzt gespeicherten Einstellungen/Setup oder der Sensor aktiviert das Preset Bandkante.

Preset	Aktive Neigungskorrektur	Messprogramm	Suchrichtung	Messrichtung
Bandkante	Nein	fallende Flanke		
Drahtmessung Durchmesser Konturmessung	Ja	Durchmesser	Standard	Standard
Mehrsegment	Ja	Segment		
Spaltmessung	Ja	Spalt		

Abb. 6.1: Übersicht Werkseinstellung zu den Presets und deren Messprogramm

Auswahl Preset oder Setup

Wechseln Sie in den Reiter Home > Messkonfiguration und wählen Sie ein für die Messaufgabe passendes Preset oder individuelles Setup aus.

Davon ausgehend sind Anpassungen an einem Messprogramm möglich.

Messprogramm	Suchrichtung Standard	Suchrichtung Umgekehrt
fallende Flanke	Sensor sucht nach einem hell-dunkel Über- gang, Start ist MBA	Sensor sucht nach einem hell-dunkel Über- gang, Start ist MBE
steigende Flanke	Sensor sucht nach einem dunkel-hell Über- gang, Start ist MBA	Sensor sucht nach einem dunkel-hell Über- gang, Start ist MBE
Durchmesser	Sensor sucht nach dem ersten hell-dunkel und dem letzten dunkel-hell Übergang, Start ist MBA	Sensor sucht nach dem ersten hell-dunkel und dem letzten dunkel-hell Übergang, Start ist MBE
Spalt	Sensor sucht nach dem ersten dunkel-hell und dem nächsten hell-dunkel Übergang, Start ist MBA	Sensor sucht nach dem ersten dunkel-hell und dem nächsten hell-dunkel Übergang, Start ist MBE
Segment	Sensor sucht alle dunkel-hell und hell-dunkel Übergänge, Start ist MBA	Sensor sucht alle dunkel-hell und hell-dunkel Übergänge, Start ist MBE

Abb. 6.2: Kantenzuordnung bei den Messprogrammen

Speichern nicht vergessen.

Speichern Sie individuelle Anpassungen an den Messprogrammen in ein Setup, siehe Kap. 6.7.2.

6.3.2.1 Suchrichtung und Reihenfolge Kanten, Beispiele

Die Suchrichtung bestimmt die Nummerierung bzw. Reihenfolge der Kanten.



Abb. 6.3: Kantenzuordnung Messprogramm fallende Flanke, Beispiele



Abb. 6.4: Kantenzuordnung Messprogramm steigende Flanke, Beispiele



Abb. 6.5: Kantenzuordnung Messprogramm Durchmesser, Beispiele



Abb. 6.6: Kantenzuordnung Messprogramm Spalt, Beispiele



Abb. 6.7: Kantenzuordnung Messprogramm Segment, Beispiele

6.3.2.2 Messrichtung



Die Messrichtung bestimmt den Bezugspunkt des Messwertes. Bezugspunkt ist Messbereichsmitte (MBM).

Abb. 6.7: Digitalausgang mit Messrichtung Standard



Abb. 6.8: Digitalausgang mit Messrichtung Umgekehrt

6.3.3 Definition Segmente

Diese Funktion ist möglich in Verbindung mit dem Preset Mehrsegment und daraus abgeleiteten Setups. Ab Werk ist die Detektion von vier Kanten hinterlegt, siehe Abbildung.



Abb. 6.9: Segmentdefinition ab Werk im Preset Mehrsegment

Messobjekt mit weniger als vier Kanten: nicht benötigte Textboxen enthalten "No peak".

Messobjekt mit mehr als vier Kanten: im Videosignal werden weitere Kanten mit senkrechten, blauen Peakmarkierungen nummeriert.

Es können maximal 8 Segmente bzw. 16 Kanten definiert werden. Kante 1 ist die Kante, die der Sensor in Standard-Suchrichtung (ab Messbereichsanfang) findet. Weitere Kanten werden aufsteigend nummeriert. Kante 0 ist der Messbereichsanfang. Ein 0-0-Segment wird ignoriert.



Abb. 6.10: Individuelle Segmentdefinition

Ablauf Segmentdefinition

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Definition Segmente.
- Definieren Sie passend zu Ihrem Messobjekt die Kantenbezüge.
- Speichern Sie das entstandene Setup unter einem neuen Namen ab.

6.3.4 Messrate

Die Abtastrate beträgt maximal 15 kHz.

Die Auswahl der Messrate erfolgt im Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Messrate. Die Messrate kann kontinuierlich in einem Bereich von 0,1 kHz bis 5 kHz eingestellt werden. Die Schrittweite beträgt 1 Hz.

Messrate ändern

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Messrate.
- Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Zur Auswahl der Messrate ist die Beobachtung des Videosignales nützlich.

Wird das Videosignal oder das Einrichtungssignal über eine Schnittstelle ausgegeben, reduziert sich die Messrate auf 100 Hz.

6.3.5 Videomittelung

Die Videomittelung ist ab Werk aktiviert (= An). Sie liefert ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis.

ON: Mehrere Video-Aufnahmen werden erstellt, gemittelt und weiterverarbeitet.

OFF: Eine Video-Aufnahme wird erstellt und weiterverarbeitet. Dies wird bei schnell bewegten Messobjekten benötigt.

Videomittelung deaktivieren

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Videomittelung.
- Schalten Sie f
 ür schnell bewegte Objekte die Videomittelung aus (= Aus).

Ohne Videomittelung variiert der Sensor die Belichtungszeit für die Zeilenkamera automatisch.

6.3.6 Zähler-Reset

Der Messwertzähler oder der Zeitstempel kann durch Betätigen der jeweiligen Schaltfläche zurückgesetzt werden.

Ablauf Zähler-Reset

Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Zähler-Reset und klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche.

6.3.7 Auswertebereich

Der Auswertebereich kann im Sensor individuell gesetzt werden. Die Maskierung begrenzt den Auswertebereich (ROI -Region of interest) für die Kantendetektion und damit die Abstandsberechnung im Videosignal. Diese Funktion wird verwendet, um z. B. störende Kanten zu unterdrücken. Die Maskierung (Anfang, Ende) wird in die beiden linken Felder an der Seite (in %) eingetragen. Ab Werk ist die Markierung auf 0 % (Anfang) und 100 % (Ende) eingestellt.



Abb. 6.11: Begrenzung des verwendeten Videosignals

Hilfetext: Auswertebereich (ROI). Der Auswertebereich kann eingeschränkt werden, wenn z.B. Fremdlicht bestimmter Wellenlänge (blau, rot, IR) Störungen im Videosignal verursacht. Der Wert für den "Bereichsanfang" muss kleiner sein als der Wert für das "Bereichsende". Wertebereich von 0 ... 100 %.

Auswertebereich (ROI)	Bereichsanfang	Wert	Wertebereich von 0 100 %.
	Bereichsende	Wert	Der Wert für den "Bereichsanfang" muss kleiner sein als der Wert für das "Bereichsende".

Auswertebereich definieren

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Auswertebereich.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.3.8 Kantenfilter

Ein Kantenfilter dient zum Unterdrücken von Messwert-Überschwingen bei ansteigenden Kantenübergängen. Die obere Schwelle aktiviert das Kantenfilter einmalig, die untere Schwelle deaktiviert das Filter und setzt es zurück, so dass das Filter beim nächsten Überschreiten der oberen Schwelle wieder aktiv werden kann. Dieses Filter sollte mit Bedacht eingesetzt werden, da es bei unsachgemäßer Anwendung die Messung verfälschen kann.

Das Kantenfilter gibt den letzten Wert aus, der unterhalb der oberen Grenze liegt.



Abb. 6.12: Anzahl ignorierter Werte N ist zu klein, leichter Überschwinger bleibt (links), N ideal gewählt (rechts)

Kantenfilter definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Kantenfilter.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.3.9 Fehlerbehandlung

Kann kein gültiger Messwert ermittelt werden, wird ein Fehler ausgegeben. Wenn das bei der weiteren Verarbeitung stört, kann alternativ dazu der letzte gültige Wert über eine bestimmte Zeit gehalten, d. h. wiederholt ausgegeben werden.

Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert	Schnittstellen geben anstatt der Messwerte einen Fehlerwert aus.		
	Letzten Wert unendlich halten	Schnittstellen geben den letzten gültigen Messwert aus, bis ein neuer gültige Messwert zur Verfügung steht.		
	Letzten Wert halten	Wert	Die Anzahl der Werte, die gehalten werden sollen, kann zwischen 1 und 1024 liegen. Bei Anzahl = 0 wird der letzte Wert solange gehalten, bis ein neuer gülti- ger Messwert zur Verfügung steht.	

Fehlerbehandlung definieren

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Fehlerbehandlung.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.3.10 Triggerung Datenaufnahme

6.3.10.1 Allgemein

Die Messwertaufnahme oder -ausgabe am Sensor ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar.

- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf die vorgewählte Messrate.
- Als externe Triggereingänge werden die Eingänge Sync/Trig ode die Multifunktionseingänge (TrigIn) benutzt, siehe Kap. 4.3.4.
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Datenübertragung unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des Triggersignals beträgt mindestens 5 s.

Sync/Trig / TrigIn Triggerart		Pegel	Trigger-Level	High / Low	
		Flanke	Trigger-Level	Fallende Flanke / Steigende Flanke	
			Anzahl Messwerte	Manuelle Auswahl	Wert
				Unendldich	
Software			Anzahl Messwerte	Manuelle Auswahl	Wert
				Unendldich	
Encoder		Untere Grenze		Wert	
		Obere Grenze		Wert	
			Schrittweite		Wert

Inaktiv

Die Auswahl Inaktiv bewirkt eine kontinuierliche Messwertaufnahme bzw. -ausgabe.

Hinweise zur Triggerung

Pegel-Triggerung. Kontinuierliche Messwertaufnahme/-ausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach beendet der Controller die Messwertaufnahme/-ausgabe. Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen. Die darauffolgende Pause muss ebenfalls mindestens eine Zykluszeit betragen.

Flanken-Triggerung. Startet Messwertaufnahme, sobald die gewählte Flanke am

Triggereingang anliegt. Die Pulsdauer muss mindestens 5 µs betragen.

S = Wegsignal

S = Wegsignal



Abb. 6.13: Triggerung mit aktivem High-Pegel (U $_{l}$), zugehöriges Analogsignal (A $_{O}$) und Digitalsignal (D $_{O}$)



Abb. 6.14: Triggerung mit fallender Flanke (U_{l}), zugehöriges Analogsignal (A_{0}) und Digitalsignal (D_{0})

Software Triggerung. Startet die Messwertaufnahme sobald ein Softwarebefehl (anstatt des Triggereinganges) oder die Schaltfläche Trigger auslösen betätigt wird.

Encoder-Triggerung. Startet die Messwertaufnahme/-ausgabe durch den Encodereingang.

Triggerung definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Messwertaufnahme > Triggern.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.3.10.2 Triggerung der Messwertaufnahme

Das aktuelle Zeilensignal wird erst nach einem gültigen Triggerereignis weiterverarbeitet und die Messwerte daraus berechnet. Die Messwertdaten werden dann an die weitere Berechnung, z. B. Mittelwert, Statistik, sowie die Ausgabe über eine digitale oder analoge Schnittstelle weitergereicht.

In die Berechnung der Mittelwerte oder Statistik können deshalb unmittelbar vor dem Triggerereignis liegende Messwerte nicht einfließen, stattdessen aber ältere Messwerte, die bei vorhergehenden Triggerereignissen erfasst wurden.

6.3.10.3 Beispiel

Die Anschlüsse für Synchronisation bzw. Triggerung am Sensor erwarten RS422-Pegel. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Anpassung einer 24V-Triggerquelle mit dem Pegelwandler SU4-1 aus dem optionalem Zubehör.



Abb. 6.15: Pegelanpassung von HTL auf RS422 mit dem Pegelwandler SU4-1

6.4 Signalverarbeitung

6.4.1 Neigungskorrektur

Der Sensor erkennt verkippte Messobjekte. Der daraus resultierende Messfehler wird mit Hilfe des zweidimensionalen Videosignals kompensiert.



Abb. 6.8: Messwertanzeige für gegen den Uhrzeigersinn gekippte Messobjekte (links) und im Uhrzeigersinn (rechts)



Abb. 6.16: Richtig: Kanten Messopjekt parallel zu Lichtvorhang (links), falsches Messergebnis durch gedrehtes Messobjekt (rechts)

Mit Auslieferung des Sensors ab Werk ist die Neigungskorrektur deaktiviert (Aus).

Eine Neigungskorrektur ist mit den Presets Drahtmessung, Durchmesser, Konturmessung, Mehrsegment und Spaltmessung möglich. In daraus abgeleiteten Setups ist eine Neigungskorrektur ebenso möglich.

Neigungskorrektur aktivieren

 Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Signalverarbeitung > Neigungskorrektur und wählen Sie An aus.

Eine Neigungskorrektur ist mit einer Verkippung bis zu ±45°des Messobjektes möglich.

6.4.2 Rechnung

6.4.2.1 Datenquelle, Parameter, Rechenprogramme

In jedem Berechnungsblock kann ein Rechenschritt durchgeführt werden. Hierzu müssen das Rechen-Programm, die Datenquellen und die Parameter des Rechen-Programmes eingestellt werden.

Median		Signal oder Ergebnis Anzahl Werte	
Gleitende Mittelung		Signal oder Ergebnis Anzahl Werte	
Rekursive Mittelung		Signal oder Ergebnis Anzahl Werte	
Dicke Differenzbildung		Signal oder Ergebnis Signal Abstand A < Signal Abstand B	
Formel	Abstand B - Abstand A		
Berechnung Summenbildung		Signal oder Ergebnis	
Formel Faktor 1 * Abstand A +		Faktor 2 * Abstand B + Offset	
Duplizieren		Signal oder Ergebnis	

Abb. 6.9: Mögliche Rechenprogramme

Berechnungsfunktion ergänzen

Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Signalverarbeitung > Rechnung.

Reihenfolge für das Anlegen eines Berechnungsblockes:

- Wählen Sie ein Programm (1) aus , z. B. Mittelwert.
- Definieren Sie die Parameter (2).
- Bestimmen Sie die Datenquelle(n) (3).
- Geben Sie dem Block einen Namen (4).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Berechnung übernehmen.

Rec	hnung	
Berechn	ungsfunktion:	
1	Berechnung	
Faktor 1:		
1.0 (2)	
Abstand	A:	
3	2: Mittelpunkt	
Faktor 2:		
Offset m	m:	
0.0 (2)	
Name:		
Spalt_T	4 4	
В	erechnung übernehme	n

Abb. 6.10: Reihenfolge bei der Programmauswahl

Die Programme Berechnung und Dicke besitzen zwei Datenquellen, die Mittelwertprogramme und Duplizieren jeweils eine Datenquelle.

	-		
Berechnung / Dicke	Faktor 1 / 2	Wert	-32768,0 32767,0
	Offset	Wert	-2147.0 mm 2147.0 mm
Gleitende Mittelung / Rekursive Mittelung / Median	Anzahl der Werte	Wert	Gleitend: 2 / 4 / 8 / / 4096
			Rekursiv: 2 32767
			Median: 3 / 5 / 7 / 9
Duplizieren			Name des duplizierten Signals

Abb. 6.11: Wertebereich Parameter Rechenprogramme

6.4.2.2 Definitionen

BeachtenSie die nachfolgenden Hinweise im Umgang mit Rechenfunktionen.

Signal(e)		n Kante A / n Kante B /	
Pro Kanal/Senso tung der Berechr	or sind max 10 Berechnungsblöcke möglich. Die Abarbei- nungsblöcke erfolgt sequentiell.	Signal n Rechnung 1 Rechnung 2	
		Signal n Reehnung 2 Rechnung 1	
Rückkoppelunge cke sind nicht m Rechenergebnis werden.	n (algebraische Schleifen) über einen oder mehrere Blö- öglich. Als Datenquellen können nur die Signale bzw. die se der vorhergehenden Berechnungsblöcke verwendet	Rechnung 1 Berechnung	
Reihenfolge der	Verarbeitung:		
1. Bestimmung	g der Kanten		
2. Berechnung	o von Differenzen (Durchmesser, Spalt, Segmente) und Mitte	elachsen	
3. Fehlerbeha	Fehlerbehandlung bei keinem gültigen Messwert		
4. Ausreißerko	prrektur der Messwerte		
5. Berechnung	gsfunktionen (Blöcke)		
6. Statistik			

6.4.3 Mittelung

6.4.3.1 Allgemein

Die Messwertmittelung erfolgt nach der Berechnung der Messwerte vor der Ausgabe über die Schnittstellen oder deren Weiterverarbeitung.

Durch die Messwertmittelung wird

- die Auflösung verbessert,
- das Ausblenden einzelner Störstellen ermöglicht oder
- das Messergebnis "geglättet".

i Das Linearitätsverhalten wird mit einer Mittelung nicht beeinflusst. Die Mittelung hat keinen Einfluss auf die Messrate bzw. Ausgaberate. Der eingestellte Mittelwerttyp und die Anzahl der Werte müssen im Sensor gespeichert werden, damit sie nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

Der Sensor wird ab Werk ohne Mittelwertbildung ausgeliefert.

Messwertmittelung definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Signalverarbeitung > Rechnung.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.4.3.2 Gleitender Mittelwert

Gleitender Mittelwert

Über die wählbare Filterbreite N aufeinander folgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert M_{gl} gebildet und ausgegeben. Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung (aus dem Fenster) wieder herausgenommen.

$$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^{N} MW(k)}{N}$$

$$M_{gl} = \frac{MW = Messwert}{N = Mittelungszahl}$$

$$K = Laufindex (im Fenster)$$

$$M_{gl} = Mittelwert bzw. Ausgabewert$$

Dadurch werden kurze Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen erzielt.

Beispiel: N=4

... 0, 1,
$$\underline{2, 2, 1, 3}$$
 ... 1, 2, $\underline{2, 1, 3, 4}$ Messwert
 $\frac{2, 2, 1, 3}{4} = M_{g^{1}}(n)$ $\frac{2, 1, 3, 4}{4} = M_{g^{1}}(n+1)$ Ausgabewert

Info Bei der gleitenden Mittelung sind für die Mittelungszahl *N* nur die Potenzen von 2 zugelassen. Die größte Mittelungszahl ist 512.



Anwendungshinweise

Glätten von Messwerten

- Die Wirkung kann fein dosiert werden im Vergleich zur rekursiven Mittelung.
- Bei gleichmäßigem Rauschen der Messwerte ohne Spikes
- Bei geringfügig rauer Oberfläche, bei der die Rauheit eliminiert werden soll.
- Auch für Messwertsprünge geeignet bei relativ kurzen Einschwingzeiten
 Signal ohne Mittelung

Signal mit Mittelung

Abb. 6.12: Gleitendes Mittel, N = 8

6.4.3.3 Rekursiver Mittelwert

Rekursiver Mittelwert

Jeder neue Messwert MW(n) wird gewichtet zum (n-1)-fachen des vorherigen Mittelwertes hinzugefügt.

Formel:

$$M_{\text{rek}}(n) = \frac{MW_{(n)} + (N-1) \times M_{\text{rek}(n-1)}}{N}$$

$$N = \text{Mittelungszahl}, N = 1 \dots 32768$$

$$n = \text{Messwertindex}$$

$$MW = \text{Messwert}$$

$$M_{\text{rek}} = \text{Mittelwert bzw. Ausgabewert}$$

Die rekursive Mittelung erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte, braucht aber sehr lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten.



Anwendungshinweise

- Erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte. Lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen (Tiefpassverhalten).
- Starke Glättung von Rauschen ohne große Spikes
- Für statische Messungen, um das Signalrauschen besonders stark zu glätten
- Für dynamische Messungen an rauen Messobjekt-Oberflächen, bei der die Rauheit eliminiert werden soll, z. B. Papierrauhigkeit an Papierbahnen.
- Zur Eliminierung von Strukturen, z. B. Teile mit gleichmäßigen Rillenstrukturen, gerändelte Drehteile oder grob gefräste Teile
- Ungeeignet bei hochdynamischen Messungen
 - Signal ohne Mittelung
 - Signal mit Mittelung

Abb. 6.13: Rekursives Mittel, N = 8

6.4.3.4 Median

Median

Aus einer vorgewählten Anzahl von Messwerten wird der Median gebildet.

Bei der Bildung des Medians im Sensor werden die einlaufenden Messwerte nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben.

Es werden 3, 5, 7 oder 9 Messwerte berücksichtigt. Damit lassen sich einzelne Störimpulse unterdrücken. Die Glättung der Messwertkurven ist jedoch nicht sehr stark.

Beispiel: Median aus fünf Messwerten



Anwendungshinweise

- Glättung der Messwertkurve nicht sehr stark, eliminiert vor allem Ausreißer
- Unterdrückt einzelne Störimpulse
- Bei kurzen starken Signalpeaks (Spikes)
- Auch bei Kantensprüngen geeignet (nur geringer Einfluss)
- Bei rauer, staubiger oder schmutziger Umgebung, bei der Schmutzpartikel oder die Rauheit eliminiert werden sollen
- Zusätzliche Mittelung kann nach dem Medianfilter verwendet werden
 Signal ohne Mittelung
 - —— Signal mit Mittelung

Abb. 6.14: Median, N = 7





Abb. 6.17: Signalverlauf Profil ohne Median (links), mit Median N = 9 (rechts)

6.5 Nachbearbeitung

6.5.1 Nullsetzen / Mastern

6.5.1.1 Allgemein

Durch Nullsetzen und Mastern können Sie den Messwert genau auf einen bestimmten Sollwert im Messbereich setzen. Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für eine Durchmesserbestimmung. Hier kann auf den Sollwert eines Prüfstiftes gemastert werden oder das Nullsetzen einer Papierkante an ihrer gewünschten Position.

Mastern wird auch zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder der Korrektur von zeitlichen (thermischen) Änderungen am Sensor verwendet. Das Mastermaß, auch als Kalibriermaß bezeichnet, wird dabei als Sollwert vorgegeben.

Der beim Messen eines Masterobjektes am Ausgang ausgegebene Messwert ist der Masterwert.

Das Nullsetzen ist eine Besonderheit des Masterns, weil hier der Masterwert 0 beträgt.

Preset Bandkan-	Mastersignal	Kante A	Mastersignale sind alle
te	Masterwert	Wert	intern bestimmten Werte. Berechnete Werte aus
Preset Draht-	Mastersignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	den Rechenfunktionen
messung	Masterwert	Wert	sind als Mastersignale
Preset Durch-	Mastersignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	ment mognen.
messer	Masterwert	Wert	
Preset Kontur-	Mastersignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	
messung	Masterwert	Wert	
Preset Mehrseg- ment	Mastersignal	1: Kante A / / 8: Kante B / 1: Durchmesser / / 8: Durchmes- ser / 1: Mittelpunkt / / 8: Mittelpunkt	
	Masterwert	Wert	
Preset Spalt-	Mastersignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	
messung	Masterwert	Wert	
Inaktiv			

6.5.1.2 Ablauf Nullsetzen / Mastern

i

- Mastern oder Nullsetzen erfordert ein Messobjekt im Messbereich. Mastern und Nullsetzen beeinflussen die Analog- und Digitalausgänge.
- Positionieren Sie das Messobjekt innerhalb des Messbereiches.
- ► Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Nachbearbeitung > Nullsetzen / Mastern.



Der Sensor kann bis zu 10 Mastersignale verwalten.

- 1 Signal für die Funktion auswählen, Masterwert zuweisen.
- 2 Jedes Mastersignal und der zugehörige Masterwert müssen mit der Schaltfläche Mastersignal übernehmen bestätigt werden.
- 3 Die Löschfunktion bezieht sich auf das in (1) gelistete Mastersignal.
- 4 Es können ein Mastersignal oder alle Mastersignale auf einmal gemastert werden.
- 5 Funktion starten. Die Funktion ist mehrfach hintereinander möglich.
- 6 Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche Masterwert deaktivieren wird wieder der Zustand vor dem Mastern eingestellt.
- 7 Übersicht aller vorhandenen Signale für die Funktion.

Abb. 6.15: Dialog zum Mastern/Nullsetzen, Übersicht der einzelnen Mastersignal und -werte

Nach dem Mastern liefert der Sensor relative Messwerte bezogen auf den Masterwert.

Beim Mastern wird die Sensorkennlinie parallel verschoben. Die Kennlinienverschiebung verkleinert den nutzbaren Messbereich des Sensors, je weiter Masterwert und Masterposition voneinander entfernt sind.



Abb. 6.18: Kennlinienverschiebung beim Mastern

6.5.2 Statistik

Die Statistikwerte werden aus den Messwerten innerhalb des Auswertebereiches berechnet. Der Auswertebereich wird mit jedem neuen Messwert aktualisiert. Die Statistikwerte werden im Webinterface, Bereich Messwertanzeige, angezeigt oder über die Schnittstellen ausgegeben.

Der Sensor leitet aus dem Ergebnis der Messung folgende Statistikwerte ab:

- Minimum
- Spitze-Spitze (Spanne)
- Maximum



Abb. 6.19: Statistikwerte mit 32 Werten im Auswertebereich



Abb. 6.20: Dynamische Aktualisierung des Auswertebereiches über die Messwerte, Statistikwert = 8

Statistik definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Nachbearbeitung > Statistik.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

Preset Bandkan-	Statistiksignal	Kante A	Statistiksignale sind alle
te	Statistikwert	Wert	intern bestimmten Werte. Berechnete Werte aus
Preset Draht-	Statistiksignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	den Rechenfunktionen
messung	Statistikwert	Wert	sind als Statistiksignale
Preset Durch-	Statistiksignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	ment mognen.
messer	Statistikwert	Wert	
Preset Kontur-	Statistiksignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	
messung	Statistikwert	Wert	
Preset Mehrseg- ment	Statistiksignal	1: Kante A / / 8: Kante B / 1: Durchmesser / / 8: Durchmesser / 1: Mittelpunkt / / 8: Mittelpunkt	
	Statistikwert	Wert	
Preset Spalt-	Statistiksignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittelpunkt	
messung	Statistikwert	Wert	

Inaktiv

	Statistik		Position	Signal	Statistikwert	
	Statistiksignal:	- 1	1	1: Kante A	1024	
	2: Kante B		2	2: Kante B	512	
1 <	Statistikwert:]
	512					
2 –	Statistiksignal übernehmen					
3 –	Statistiksignal löschen					
	Statistik:					
4 –	Alle					
5 -	Statistikwert rücksetzen					

Der Sensor kann bis zu 10 Statistiksignale verwalten.

- 1 Signal für die Funktion auswählen, Statistikwert zuweisen. Mit Inaktiv beenden Sie die Statistikfunktion.
- 2 Jedes Statistiksignal und der zugehörige Statistikwert müssen mit der Schaltfläche Statistiksignal übernehmen bestätigt werden.
- 3 Die Löschfunktion bezieht sich auf das in (1) gelistete Statistiksignal.
- 4 Es können ein Statistiksignal oder alle Statistiksignale auf einmal für die Reset-Funktion ausgewählt werden.
- 5 Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche Statistikwert rücksetzen werden die Statistwerte gelöscht. Die Berechnung neuer Statistikwerte beginnt unmittelbar.
- 6 Übersicht aller vorhandenen Signale für die Funktion.



Abb. 6.16: Dialog zur Statistik, Übersicht der einzelnen Statistiksignale und -werte

Abb. 6.21: Offlineanalyse der Statistikwerte mit Mouseover-Funktion

6.5.3 Datenreduktion

Sie können die Messwertausgabe im Sensor reduzieren, wenn Sie im Webinterface oder per Befehl die Ausgabe jedes nten Messwertes vorgeben. Die Datenreduktion bewirkt, dass nur jeder n-te Messwert ausgegeben wird. Die anderen Messwerte werden verworfen. Der Reduktionswert n kann von 1 (jeder Messwert) bis 3.000.000 gehen. Damit können Sie langsamere Prozesse, z. B. eine SPS, an den schnellen Sensor anpassen, ohne die Messrate reduzieren zu müssen.

Datenreduktion	Wert	Weist den Sensor an, welche Daten von der Ausgabe ausgeschlossen werden und somit die zu übertragen- de Datenmenge reduziert wird.
Reduzierung gilt für	RS422 / Analog / Ethernet	Die für die Unterabtastung vorgesehenen Schnittstel- len sind mit der Checkbox auszuwählen.

Datenreduktion definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Nachbearbeitung > Datenreduktion.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.5.4 Triggerung der Messwertausgabe

Die Berechnung der Messwerte erfolgt fortlaufend und unabhängig vom Triggerereignis. Ein Triggerereignis löst nur die Ausgabe der Werte über eine digitale oder analoge Schnittstelle aus.

In die Berechnung der Mittelwerte oder Statistik gehen also die unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessenen Werte ein. Die Triggerung der Messwertaufnahme und –ausgabe haben das gleiche Zeitverhalten.

Details zur Funktion finden Sie im Abschnitt Messwertaufnahme, siehe Kap. 6.5.4.

Triggerung Messwertausgabe definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Nachbearbeitung > Triggern (Datenausgabe).
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.6 Ausgänge

6.6.1 Datenausgabe RS422

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 4000 kBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 921,6 kBaud eingestellt. Die Konfiguration erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.

Die Übertragungseinstellungen von Sensor und PC müssen übereinstimmen.

Datenformat: Binär.

Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit (8N1). Die Baudrate ist wählbar.

Über die Schnittstelle RS422 werden 32 Bit pro Ausgabewert übertragen. Die Auflösung pro Wert beträgt 10 nm. Die Höchstanzahl an Messwerten, die für einen Messpunkt übertragen werden können, hängen von der Sensor-Messrate und der eingestellten Übertragungsrate der RS422-Schnittstelle ab. Soweit wie möglich sollte die höchste vorhandene Übertragungsrate (Baudrate) verwendet werden.

Datenausgabe RS422	Baudrate	9,6 / 115,2 / 230,4 / 460,8 / 691,2 / 921,6 / 2000 / 3000 / 4000 kBps
	Signale	Rohsignal / / Encoder / Kante A / Kante B / Winkel A / Winkel B / Durchmesser / Mittelpunkt / / Anzahl Kanten / / Ergebnis Rechnung

Die Auswahl der Ausgabedaten aus allen intern bestimmten Werten und den berechneten Werten aus den Rechenmodulen erfolgt getrennt für die Schnittstellen. Diese werden in einer festen Reihenfolge ausgegeben. Die Reihenfolge blendet das Webinterface ein.





Die Datenausgabe erfolgt, wenn die Schnittstelle aktiviert wird, siehe Kap. 6.6.5.

Baudrate und Signalauswahl

Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Ausgänge > Datenausgabe RS422.

► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.6.2 Datenausgabe Ethernet

Bei Verwendung einer statischen IP-Adresse sind die Werte für IP-Adresse, Gateway und Subnetz-Maske anzugeben; dies entfällt bei Verwendung von DHCP. Der Sensor ist ab Werk auf die statische IP-Adresse 169.254.168.150 eingestellt.

Der Sensor überträgt die Ethernetpakete mit einer Übertragungsrate von 10 MBit/s oder 100 MBit/s, die je nach angeschlossenem Netzwerk oder PC automatisch eingestellt wird.

Alle Ausgabewerte und zusätzlich zu übertragenden Informationen, die zu einem Zeitpunkt aufgenommen wurden, werden zu einem Messwert-Frame zusammengefasst. Mehrere Messwert-Frames werden zu einem Messwert-Block zusammengefasst. Es wird ein Header an den Anfang zu jedem Messwertpaket hinzugefügt.

Bei der Messwertdatenübertragung sendet der Controller nach erfolgreichen Verbindungsaufbau jeden Messwert (Messwert-Block) an die verbundene Gegenstelle. Dafür ist keine explizite Anforderung erforderlich.

Bei Änderungen der übertragenen Daten oder der Framerate wird automatisch ein neuer Header geschickt. Die Messwerte werden als 32 Bit signed Integer-Wert mit einer Auflösung von 10 nm übertragen. Eine Begrenzung der Datenmenge ist möglich.

Die Videosignalübertragung geschieht analog zur "Messdatenübertragung an einen Messwertserver über Ethernet" mit dem Unterschied, dass immer nur ein Videodatensatz eines Messzyklusses in einem Messwert-Block übertragen wird.

Dieser Messwert-Block kann je nach Größe des Videosignals auch aus mehreren Ethernetpaketen bestehen.

Datenausgabe Ethernet	Signale	Rohsignal / / Encoder / Kante A / Kante B / Winkel A / Winkel B / Durchmesser /
		Mittelpunkt / / Anzahl Kanten / / Ergebnis Rechnung

Die Auswahl der Ausgabedaten aus allen intern bestimmten Werten und den berechneten Werten aus den Rechenmodulen erfolgt getrennt für die Schnittstellen, siehe Abb. 6.22. Diese werden in einer festen Reihenfolge ausgegeben. Die Reihenfolge blendet das Webinterface ein.

Signalauswahl definieren

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Ausgänge > Datenausgabe Ethernet.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

Die Datenausgabe erfolgt, wenn die Schnittstelle aktiviert wird, siehe Kap. 6.6.5.

6.6.3 Analogausgang

Datenausgabe Analogausgang	Ausgangssignal	Kante A / Kante B / Durchmesser / Mittel- punkt	Ausgabesignale sir Berechnete Werte a Signale nicht möglic	nd alle intern bestimmten Werte. aus den Rechenfunktionen sind als sh.
	Ausgabebereich	4 20 mA / 0 5 V / 0 10 V	Am Sensor kann wa der Stromausgang g	ahlweise nur der Spannungs- oder genutzt werden.
	Skalierung	Standarskalierung	Skalierung auf 0 i	Messbereich
		Zweipunktsaklierung	Bereichsanfang	Wert
			Bereichsende	Wert

Es kann nur ein Messwert übertragen werden. Die Auflösung des Analogausganges beträgt 16 Bit.

Der erste Wert entspricht dem Messbereichsanfang, der zweite Wert dem Messbereichsende. Soll der Analogbereich verschoben werden, empfiehlt sich die Funktion Nullsetzen/Mastern zu verwenden.

Die Zweipunktskalierung ermöglicht die getrennte Vorgabe von Bereichsanfang und -ende in Millimeter im Messbereich des Sensors. Der verfügbare Ausgabebereich des Analogausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt.



Abb. 6.23: Skalierung Analogsignal 0... 10V, Beispiel Kantenverfolgung, Such- und Messrichtung: Standard

i Die Parameter Suchrichtung und Messrichtung im Messprogramm (Messwertaufnahme) beeinflussen den Analogausgang.



Abb. 6.24: Skalierung Analogsignal 4... 20mA, Beispiel Kantenverfolgung, Such- und Messrichtung: Standard

Analogausgang definieren

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Ausgänge > Analogausgang.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

Variablen	Wertebereich	Formel
V _{OUT} Spannung in V	[0; 5] Messbereich [0; 10] Messbereich	$d = \left(\frac{V_{\text{OUT}}}{5} * MB\right) - 0.5 * MB$
<i>MB</i> Messbereich in mm	{40}	$d = \left(\frac{V_{\text{OUT}}}{10} * MB\right) - 0.5 * MB$
<i>d</i> Abstand in mm	[-0,5MB; +0,5MB]	

Abb. 6.17: Berechnung Messwert aus Spannungsausgang,	, Such- und Messrichtung: Standarc
------------------------------------------------------	------------------------------------

Variablen	Wertebereich	Formel
l _{ουτ} Strom in mA	[4; 20] Messbereich	$d = \left(\frac{I_{\text{OUT}} - 4}{20} * MB\right) - 0.5 * MB$
<i>MB</i> Messbereich in mm	{40}	
<i>d</i> Abstand in mm	[-0,5MB; +0,5MB]	

Abb. 6.18: Berechnung Messwert aus Stromausgang, Such- und Messrichtung: Standard

6.6.4 Schaltausgänge

6.6.4.1 Allgemein, Übersicht

Die Schaltausgänge können unabhängig voneinander für eine Fehler- bzw. Grenzwertüberwachung an einem Signal eingesetzt werden.

Das Schaltverhalten (Schaltpegel) NPN benötigt für den Betrieb eine Hilfsspannung und einen Lastwiderstand.

Das Schaltverhalten (Schaltpegel) PNP benötigt für den Betrieb einen Lastwiderstand, siehe Kap. 4.3.8.

Nach Abschluss der Einstellungen müssen die Schaltausgänge freigegeben werden, siehe Kap. 6.6.5.

Mögliche Funktionen

- Überwachung Anzahl Kanten
- Überwachung Grenzwert(e)

Schaltausgang 1	ang 1 Konfiguration Schaltausgang	Erwartete Kanten	Erwartete Kanten	Wert
Schaltausgang 2 Schaltausgang 3		Schaltpegel bei Fehler	NPN / PNP / Pusch Pull / Push Pull negiert	
		Ausgabedauer ms	Wert	
		Limit	Signal	Kante / Winkel / Durchmesser / Mittelpunkt ^[10]
		Gültige Grenzwerte	Obere / Untere / Beide Gren- zen	
			Untere Grenze mm	Wert
		Obere Grenze mm	Wert	
		Schaltpegel bei Fehler	NPN / PNP / Pusch Pull / Push Pull negiert	
		Ausgabedauer ms	Wert	
		Inaktiv		

[10] Die möglichen Signale sind abhängig vom gewählten Preset bzw. Setup.

6.6.4.2 Grenzwerteinstellung

Bei Über- bzw. Unterschreitung eines Grenzwertes werden die Schaltausgänge aktiviert. Dazu sind ein unterer und oberer Grenzwert (in mm) einzugegben.



Wertebereich Grenzwerte -2147 ... +2147 MBE = Messbereichsende Obere Grenze = Maximum Schaltausgang 1 Untere Grenze (1) = Minimum Schaltausgang 1 Untere Grenze (2) = Minimum Schaltausgang 2 MBA = Messbereichsanfang

Abb. 6.19: Schaltausgang 1 (beide Grenzwerte, NPN) und Schaltausgang 2 (unterer Grenzwert, PNP)

6.6.4.3 Schaltlogik

Hinweise zum Schaltverhalten finden Sie bei den elektrischen Anschlüssen, siehe Kap. 4.3.8.

6.6.5 Datenausgabe

Die Messwertausgabe über die individuellen Kanäle kann in diesem Menüpunkt aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- RS422: stellt eine echtzeitf\u00e4hige Schnittstelle mit geringerer Datenrate bereit.
 Die Auswahl der zu \u00fcbertragenden Daten f\u00fcr die RS422-Schnittstelle erfolgt im Abschnitt Datenausgabe RS422, siehe
- Kap. 6.6.1.
 Ethernet: ermöglicht eine schnelle nicht echtzeitfähige Datenübertragung (paketbasierter Datentransfer). Es können Messwert- sowie Videodaten übertragen werden. Für eine Messwert-Erfassung ohne unmittelbare Prozess-Steuerung, für eine nachfolgende Analyse. Die Parametrierung erfolgt durch das Webinterface oder ASCII-Befehssatz. Die Auswahl der zu übertragenden Daten für die Ethernet-Schnittstelle erfolgt im Abschnitt Datenausgabe Ethernet, siehe Kap. 6.6.2.

Schnittstellen auswählen/aktivieren

• Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Ausgänge > Datenausgabe.



Abb. 6.25: Aktivierung der Ausgabeschnittstellen

6.6.6 Ethernet Einstellungen

Adresstyp	Statisch	IP-Adresse	Wert					
		Netzwerkmaske	Wert					
		Gateway	Wert					
	DHCP							
Ethernet-Messwertübertragung	Server TCP/IP	Serverport	Wert					
		Keep Alive Signal	Aktiv / Inaktiv					
		Anzahl Frames	Automatisch					
			Anzahl festlegen	Wert				
	Client TCP/IP / Client UDP/IP	Server-Adresse	Wert					
		Port	Wert					
		Keep Alive Signal	Aktiv / Inaktiv					
							Anzahl Frames	Automatisch
			Anzahl festlegen	Wert				

Ethernet-Schnittstelle definieren

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Ausgänge > Ethernet Einstellungen.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.7 Systemeinstellungen

6.7.1 Einheit Webinterface

Das Webinterface unterstützt in der Darstellung der Messergebnisse die Einheiten Millimeter (mm) und Zoll (Inch). Die Datenausgabe über Ethernet / Analogausgang wird davon nicht beeinflusst.

Einheit wechseln

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Systemeinstellungen > Einheit im Webinterface.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

6.7.2 Laden & Speichern

Alle Einstellungen am Sensor können in Anwenderprogrammen, so genannten Setups, dauerhaft gespeichert werden.

Korrekturen/Referenzierungen	🖉 Laden & Speichern	— — — — — — — Messeinstellungen	
S Eingänge	Messeinstellungen	Individueller Setupname	
Messwertaufnahme	Setup erstellen	Messeinstellungen	Geräteeinstellungen
Signalverarbeitung	Gespeicherte Messeinstellungen	Profile_F14T6	
Nachbearbeitung	Profile F14T6	🙆 Laden 🔒 Speichern	Diese Einstellungen Im-/ Exportieren
O Ausgänge		S Favorit S Löschen	Importieren einer Setup-Datei
Systemeinstellungen	Wire_F4008_Dia2	Importieren	Durchsuchen Keine Datei ausgewählt.
Einheit im Webinterface	Geräteeinstellungen	Datensatz exportieren	Importieren
inch mm		Exportieren	Datensatz exportieren
	Setup verwalten		Exportieren
Laden & Speichern Wire E4008 Dia2			
			i Info

Abb. 6.26: Verwalten von Anwendereinstellungen

Datensätze definieren, speichern oder laden

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden & Speichern.
- ► Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit Einstellungen speichern.

Einstellungen speichern	Bestehendes Setup aktivieren	Änderung im aktiven Setup speichern	Setup nach dem Booten bestimmen
Menü Setup erstellen	Menü Laden & Speichern	Menüleiste	Menü Laden & Speichern
Geben Sie im Feld Indivi- dueller Setupname den Namen für das Setup an, z. B. Profile_F14T6 und bestäti- gen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.	Klicken Sie mit der linken Maus- taste auf das gewünschte Setup. Es öffnet sich der Dialog Mes- seinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Laden.	Klicken Sie in der horizonta- len MEnüleiste auf die Schaltfläche Einstellun- gen speichern.	Klicken Sie mit der linken Maus- taste auf das gewünschte Setup. Es öffnet sich der Dialog Mes- seinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Favorit.

Abb. 6.20: Setups im Sensor verwalten, Möglichkeiten und Ablauf

Setup auf PC speichern	Setup von PC laden
Menü Laden & Speichern	Menü Laden & Speichern
Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup.	Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup.
Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.	Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen.
Klicken Sie auf die Schaltfläche Exportieren.	Klicken Sie auf die Schaltfläche Durchsuchen.
	Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl. Wählen Sie
	die gewünschte Datei aus und klicken Sie Schaltfläche Öffnen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche Importieren.

Abb. 6.21: Setups mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten und Ablauf

6.7.3 Import & Export

Das Menü Import & Export erlaubt einen einfachen Austausch von Parametersätzen mit einem PC/Notebook.

Ein Parametersatz umfasst

- die aktuellen Einstellungen, Setup(s),
- · das initiale Setup beim Booten des Sensors und
- die Geräteeinstellungen.



Abb. 6.27: Datensatz für einen Export vorbereiten

Parametersatz auf PC speichern	Parametersatz von PC laden
Menü Import & Export	Menü Import & Export
 Klicken Sie auf die Schaltfläche Parametersatz erstellen. Es öffnet sich der Dialog Daten zum Exportieren wählen. Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxen stellen Sie einen Parametersatz zusammen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen. Das Betriebssystem legt den Parametersatz im Bereich Download ab. Der Dateiname für das nebenstehende Beispiel lautet 	 Klicken Sie auf die Schaltfläche Durchsuchen. Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl. Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Öffnen. Es öffnet sich der Dialog Daten zum Importieren. Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxen bestimmen Sie die durchzuführenden Aktionen.
damit <\ Downloads\ODC2700_BASICSETTINGS- TINGS_MEASSETTINGSJSON>	Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen.

Abb. 6.22: Parametersatz mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten und Ablauf

6.7.4 Zugriffsberechtigung

Die Vergabe eines Passwortes verhindert unbefugtes Ändern von Einstellungen. Im Auslieferungszustand ist der Passwortschutz nicht aktiviert, die Benutzerebene Experte ist aktiv. Nach erfolgter Konfiguration sollte der Passwortschutz aktiviert werden. Das Standard-Passwort für die Expertenebene lautet "000".

i Das Standard-Passwort oder ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Software-Update nicht geändert. Das Experten-Passwort ist unabhängig vom Setup und wird damit auch nicht mit dem Setup zusammen geladen oder gespeichert.

Für den Bediener sind folgende Funktionen zugänglich:

Aktion	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Einstellungen ansehen	ja	ja
Einstellungen ändern, Passwort ändern	nein	ja
Messwerte, Videosignal ansehen	ja	ja
Skalierung Diagramme	ja	ja
Werkseinstellung setzen	nein	ja

Abb. 6.23: Rechte in der Benutzerhierarchie

Zugriffsberechtigung	
Aktuelles Benutzerlevel	
Bediener	
Passwort für die Anmeldung als Experte	
Passwort für die Anmeldung	
Benutzerlevel beim Neustart	
Experte	

Abb. 6.28: Wechsel in die Benutzerebene Experte

Wechsel in die Benutzerebene Experte

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Systemeinstellungen > Zugriffsberechtigung.
- Tippen Sie das Standard-Passwort "000" oder ein benutzerdefiniertes Passwort in das Feld Passwort für die Anmeldung ... ein und klicken Sie auf die Schaltfläche Password für die Anmeldung.

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart Experte.

Passwort	Wert	Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen.
Benutzerlevel beim Neustart	Bediener / Experte	Legt die Benutzerebene fest, mit der nach dem Wiedereinschalten gestartet wird. Micro-Epsilon empfiehlt hier die Auswahl Experte.
6.7.5 Sensor rücksetzen

In diesem Menübereich können Sie einzelne Einstellungen auf die Werkseinstellung zurücksetzen.

Messeinstellung	Setzt das Preset auf Bandkante und alle Parameter, ausgenommen Schnittstelleneinstellungen, auf die Werkseinstellung zurück.
Geräteeinstellungen	Setzt alle Einstellungen für die Schnittstellen Ethernet und RS422 auf die Werkseinstellung zurück.
Alles zurücksetzen	Setzt die Geräte- und die Messeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.
Sensor neu starten	Der Sensor wird mit den zuletzt gespeicherten Einstel- lungen neu gestartet.

Abb. 6.24:

Reset durchführen

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Systemeinstellungen > Sensor rücksetzen.
- Wählen Sie die gewünschte Funktion aus.

6.7.6 Lichtquelle

Ermöglicht das Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquelle im Sensor.

Lichtquelle An/Aus

- ► Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Systemeinstellungen > Lichtquelle.
- ► Wählen Sie die gewünschte Funktion aus.

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 an Empfänger oder Lichtquelle:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe Kap. 6.7, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor laden zu können.
- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.
- Beschreiben Sie den Fehler möglichst genau. Senden Sie bitte immer beide Komponenten (Lichtquelle und Empfänger) zur Reparatur oder zur Kalibrierung.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an:

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH Manfred-Wörner-Straße 101 73037 Göppingen / Deutschland

+49 (0) 7161 / 98872-300 +49 (0) 7161 / 98872-303 e-mail: eltrotec@micro-epsilon.de www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/ 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.

10 Werkseinstellung

Parameter	Werkseinstellung
Analogausgang	Strom, 4 20 mA
RS422 Baudrate	921600 Bps
Statische IP-Adresse	169.254.168.150
Gateway	169.254.001.001
Subnet	255.255.000.000
Rechnung	Gleitende Mittelung, Kante A, 8 Werte
Encoder, Interpolation	1
Encoder, max. Wert	4294967295
Encoder, setzen auf Wert	0
Encoder, Referenzspur	ohne Wirkung
Sprache Webinterface	Deutsch
Mastern, Nullsetzen	nein
Messrate	2,5 kHz
Auswertebereich	0 100 %
Triggerung	nein
Messkonfiguration, Preset	Bandkante
Signalqualität	ausgewogen
Statistik	Kante A, 256 Werte

11 **Optionales Zubehör**

PC/SC2700-x

CE2700-1

SCD2700-x

SCD2700-5 M12

SCA2700-x

IF2001/USB

IC2001/USB

IF2035-EtherCAT

IF2035-EIP

PS2020

IF2035-PROFINET



Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

[11] Mindestbiegeradius dauerflexibel min. 7,5 x Leitungsaußendurchmesser

optoCONTROL 2700

IF2008/PCIE	Interfacekarte IF2008/PCIE für die synchrone Erfassung von 4 digitalen Sensorsignalen oder 2 Encoder. In Verbindung mit IF2008E können insgesamt 6 digitale Sensor-Signale, 2 En- coder, 2 analoge Signale und 8 I/O Signale synchron erfasst werden.
IF2004/USB	4-fach Umsetzer von RS422 auf USB passend für Kabel PC/ SC2700-3/IF2008; inklusive Treiber, Anschlüsse: 2×Sub-D, 1×Klemmleiste
PS2031	PS2031 Steckernetzteil universal 100-240V/24V/ 1A; 2m- PVC; Klemme-2P-BU-ge; mit zusätzlichem UK und USA Ste- cker
IF2008-Y-Adapterkabel	Für den Anschluss von zwei Interfacekabeln PC/SC2700-3/ IF2008
EK1100 Buskoppler	Buskoppler; zur Verwendung an einem EtherCAT-Master; nur sinnvoll in Verbindung mit EK1122
EK1122 Busklemme	 Busklemme; Verwendung in Verbindung mit einem Buskopp-



ler und SCD2700-x an einem EtherCAT-Master; 2-Port Ether-CAT-Abzweigung für zwei Sensorsignale

12 ASCII Kommunikation

12.1 Generell

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstellen RS422 oder Ethernet (Port 23) an den Sensor/Controller gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit LF abgeschlossen werden. Wenn Leerzeichen in Parametern verwendet werden, so ist der Parameter in Anführungszeichen zu setzen, z. B. "Passwort mit Leerzeichen".

Beispiel: Ausgabe über RS422 einschalten

OUTPUT RS422 <Enter>

Hinweis	<enter></enter>	Muss LF beinhalten, kann aber auch CR LF sein
Erklärung	<lf></lf>	Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)
	<cr></cr>	Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)
	<enter></enter>	Je nach System hex 0A oder hex 0D0A

Der aktuell eingestellte Parameterwert wird zurückgegeben, wenn ein Befehl ohne Parameter aufgerufen wird.

Das Ausgabe-Format ist:

<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

Die Antwort kann ohne Änderungen wieder als Befehl für das Setzen des Parameters verwendet werden. Optionale Parameter werden nur dann mit zurückgegeben, wenn die Rückgabe nötig ist.

("->") zurückgegeben. Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung, die mit "Exx" beginnt, wobei xx für eine eindeutige Fehlernummer steht. Außerdem können anstatt von Fehlermeldungen auch Warnmeldungen ("Wxx") ausgegeben werden. Diese sind analog zu den Fehlermeldungen aufgebaut. Bei Warnmeldungen wurde der Befehl trotzdem ausgeführt.

12.2 Allgemeine Befehle

12.2.1 Hilfe zu Befehlen

HELP [HELP | <Command>]

Gibt eine Liste möglicher Befehle, allgemeinen oder befehlsspezifischen Hilfetexten aus.

Befehle ohne Parameter

<Command>: Befehl ausführen

Befehle mit Parameter

- <Command>: Anzeige der aktuellen Parametereinstellungen
- <Command> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]
 Erzeugt eine beliebige Anzahl von Parametern.
- <Command> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...> Erzeugt eine feste Anzahl von Parametern.

Befehlsrückmeldung

Mauszeiger - der Sensor ist bereit für die Eingabe.

- E<ddd> <Msg>: Fehlermeldung, Ausführung abgebrochen
- W<ddd> <Msg>: Warnung, Ausführung läuft
- <ddd>: Dreistellige Zahl

<Msg>: Nachricht

Formatbeschreibung

- (): Gruppierung
- []: Optionaler Parameter
- <>: Platzhalter
- |: Aufzählung

Falls ein Parameter Leerzeichen enthält muss er in Anfürhungszeichen gesetzt werden.

Beispiele

- a|b: Entweder a oder b verwenden
- a b: Beide Parameter sind erforderlich
- a [b [c]]: Beliebige Anzahl von Parametern: a, a b, oder a b c

IPCONFIG DHCP|(STATIC [<IPAddress> [<Netmask> [<Gateway>]]])

Legt die Ethernet-Schnittstelle fest. Sie können DHCP oder STATIC mit weiteren Parametern auswählen. Wenn Sie das Gateway definieren, müssen Sie auch die IP Adresse, ihren Typ und Netzmaske festlegen.

PASSWD <Old password> <New password> <New password>

Zum Ändern des Passwortes sind alle Parameter erforderlich.

12.2.2 Sensorinformationen abrufen

GETINFO

Gibt Informationen zum Sensor aus.

GETINFO Name: ODC2700-40 Serial: 1123070|012 Option: 000 Article: 4321034 MAC-Address: 00-0C-12-01-E5-2F Variant: 000 Version: 005.004 Hardware-rev: 02 Boot-version: 004.000 BuildID: 23 Timestamp: 2024-02-19T12:45:47+01:00 Measuring range: 40.00mm Output-variant: PHY ->

Abb. 12.1: Antowrt Sensor zu GETINFO

12.2.3 Antworttyp

ECHO [ON|OFF]

Der Antworttyp beschreibt den Aufbau einer Befehlsanwort. Im Lesemodus wird immer der Befehlsname ausgegeben.

- ON: Es wird der Befehlsname und die Befehlsantwort oder eine Fehlermeldung ausgegeben.
- OFF: Es wird nur die Befehlsantwort oder eine Fehlermeldung ausgegeben.

12.2.4 Parameterübersicht

PRINT [ALL]

Dieser Befehl gibt eine Liste aller Einstellparameter und deren Wert ganz oder teilweise aus.

12.2.5 Synchronisation

SYNC [NONE|SLAVE SYNCTRIG|SLAVE TRIGIN|MASTER|MASTER ALT]

Legt die Einstellungen zur Synchronisation fest oder zeigt diese an.

- NONE: Keine Synchronisation
- SLAVE_SYNCTRIG: Arbeitet als Slave und wartet auf den Synchronisationsimpuls von einer externen Quelle am Eingang Sync/Trig
- SLAVE_TRIGIN: Arbeitet als Slave und wartet auf den Synchronisationsimpuls von einer externen Quelle am Digitaleingang TrigIn
- MASTER: Arbeitet als Master und gibt den Synchronisationsimpuls
- MASTER_ALT: Arbeitet als Master und gibt den Synchronisationsimpuls f
 ür alternierenden Modus (Puls wird zwischen zwei Belichtungszeiten erzeugt)

12.2.6 Reset

RESET

Setzt den Sensor zurück und startet ihn neu.

12.2.7 Reset Zähler

RESETCNT [TIMESTAMP] [MEASCNT]

Setzt den internen Zähler zurück, z.B. für Synchronisation.

- TIMESTAMP: Zeitstempel
- MEASCNT: Messwertzähler (Profilzähler)

12.3 Benutzerebene

12.3.1 Wechsel in die Benutzerebene "Experte"

LOGIN <password>

Ändert die aktuelle Benutzerebene auf PROFESSIONAL (siehe Befehl GETUSERLEVEL)

Das Passwort muss mindestens aus 1 Zeichen bestehen und darf maximal 31 Zeichen lang sein. Die folgenden Zeichen sind zulässig: a-zA-Z0-9 _(),;.:-_/.

Falls das Passwort Leerzeichen enthält, muss das ganze Passwort in Anführungszeichen gesetzt werden ("Passwort").

password: definiertes Passwort

12.3.2 Wechsel in die Benutzerebene "Bediener"

LOGOUT

Ändert das aktuelle Benutzerlevel auf USER (Bediener)

12.3.3 Abfrage der Benutzerebene

GETUSERLEVEL

Gibt die aktuelle Benutzerebene aus.

12.3.4 Einstellen der Benutzerebene beim Neustart (Standardnutzer)

STDUSER [USER | PROFESSIONAL]

Setzt die Benutzerebene auf Standard. Der Benutzer ist auch nach einem RESET und Neustart des Systems hinterlegt.

12.3.5 Passwort ändern

PASSWD <old password> <new password> <new password>

Ändert das Passwort für das Userlevel PROFESSIONAL.

Das Passwort muss mindestens aus 1 Zeichen bestehen und darf maximal 31 Zeichen lang sein. Die folgenden Zeichen sind zulässig: a-zA-Z0-9 _(),;.:-_/.

Falls das Passwort Leerzeichen enthält, muss das ganze Passwort in Anführungszeichen gesetzt werden ("Passwort").

12.4 Korrektur, Referenzierung

12.4.1 Hellabgleich

LIGHTCORR [ROI] [FORCE]

Führt eine Kalibrierung der Licht-Korrekturtabelle (Hellabgleich) durch.

- ROI: Hellabgleich wird nur f
 ür die Region of Interest durchgef
 ührt (definiert durch ROI-Befehl). Bereiche au
 ßerhalbt des ROI werden auf Werkseinstellung gesetzt.
- FORCE: Überschreibt die Korrekturtabelle, auch wenn eine Verschmutzung erkannt wurde.

12.4.2 Licht-Korrektur Status

LIGHTCORRSTATUS

Zeigt den Status des Hellabgleichs. Zeigt an, ob eine Licht-Korrektur verfügbar ist oder nicht.

- CLEAN: Licht-Korrektur ist verfügbar, es im gesamten Messbereich wurde keine Verschmutzung erkannt.
- WITH_RESTRICTIONS: Licht-Korrektur ist verfügbar, es wurde im ROI keine Verschmutzung erkannt.
- POLLUTED: Licht-Korrektur ist verfügbar, während des Hellabgleich wurde jedoch eine Verschmutzung erkannt.
- NOT_AVAILABLE: Keine Licht-Korrektur verfügbar

12.4.3 Korrekturtabelle drucken

LIGHTCORR_PRINT

Druckt die Licht-Korrekturtabelle.

12.4.4 Korrekturtabelle löschen

LIGHTCORR DEL

Löscht die Licht-Korrekturtabelle.

12.4.5 Verschmutzungsprüfung

POLLUTIONCHECK [ROI] [OBJ_IGNORE]

Prüft den Sensor auf Verschmutzung.

- ROI: Prüft nur die ROI (Region of Interest, definiert durch ROI-Befehl)
- OBJ_IGNORE: Ignoriert Messobjekte; Verschmutzungsprüfung wird nur für den belichteten Sensorbereich ausgeführt. Komplett dunkle Bereiche mit sharfen Kanten werden von der Prüfung ausgenommen.

12.4.6 Verschmutzungsstatus

POLLUTIONSTATUS

Zeigt den akutellen Status der Verschmutzung an.

Zeigt an ob die Verschmutzungsprüfung erfolgreich war oder nicht.

- CLEAN: Im gesamten Messbereich wurde keine Verschmutzung erkannt WITH_RESTRICTIONS: Weder im ROI, noch im gesamten Messbereich bei dem Messobjekte ignoriert wurden. POLLUTED: Verschmutzungsprüfung fehlgeschlagen
- 12.5 Multifunktionseingänge

12.5.1 TTL/HTL Eingang festlegen

INPUT_LEVEL [TTL|HTL]

Legt das Eingangslevel für TTL/HTL fest.

- TTL: Der Eingang akzeptiert einen TTL Pegel
- HTL: Der Eingang akzeptiert einen HTL Pegel

12.5.2 Auswahl Funktion der Multifunktionseingänge

INPUT_MUX [value]

Belegung der Digitaleingänge -> Encoder(A B R)/Trigger(T)

- value: ABT|ATB|BAT|BTA|TAB|TBA|ABR|ARB|BAR|BRA|RAB|RBA
- 1. Buchstabe: Multifunktionseingang 1
- 2. Buchstabe: Multifunktionseingang 2
- 3. Buchstabe: Multifunktionseingang 3

INPUT_MUX ATB Multifunktionseingang 1 — Multifunktionseingang 3 Encoder, Spur A Encoder, Spur B Multifunktionseingang 2 Triggereingang

Abb. 12.2: Beispiel für die Zuweisung der Multifunktionseingänge

12.6 Triggerung

12.6.1 Triggerquelle

TRIGGERSOURCE [NONE|SYNCTRIG|TRIGIN|SOFTWARE|ENCODER1]

Legt die Quelle für erkannte Triggerereignisse fest.

- NONE: Ignoriert alle Triggerquellen
- SYNCTRIG: Nutzt den Eingang Sync/Trig
- TRIGIN: Nutzt den Eingnag TrigIn
- SOFTWARE: Nutzt den Softwaretrigger, der über den Befehl TRIGGERSW generiert wird
- ENCODER1: Triggerung erfolgt durch den Encoder

12.6.2 Wirkung der Triggerung

TRIGGERAT [INPUT|OUTPUT]

- INPUT: Triggert die Messdatenaufnahme
- OUTPUT: Triggert die Messdatenausgabe

12.6.3 Triggermodus

TRIGGERMODE [EDGE|PULSE]

Dieser Befehl löst einen Trigger, basierend auf einem Pegel oder einer Flanke aus, wenn TRIGGERSOURCE auf SYNCTRIG oder TRIGIN gesetzt ist.

PULSE: Pegel-Trigger

EDGE: Flanken-Trigger

Siehe TRIGGERLEVEL

12.6.4 Triggerpegel

TRIGGERLEVEL [HIGH|LOW]

Legt den Pegel bz.w die Kante für die Triggerung fest.

- HIGH: Steigende Flanke / High
- LOW: Fallende Flanke / Low

12.6.5 Softwaretrigger

TRIGGERSW

Erzeugt einen Software-Triggerimpuls wenn Trigger auf SOFTWARE gesetzt wird.

12.6.6 Anzahl der auszugebenden Messwerte

TRIGGERCOUNT [NONE | INFINITE | <n>]

Legt die Anzahl an Werten fest, die bei einem Triggerereignis ausgegeben werden.

NONE: Stoppt das Triggern
 INFINITE: Startet kontinuierliche Ausgabe nach dem ersten Triggerereignis
 n: 1 ... 32766 Anzahl an Werten die bei jedem Triggerereignis ausgegeben werden

12.6.7 Triggeranzahl

TRIGGERENCSTEPSIZE [<value_of_step size>]

Legt den Abstand zwischen der Triggerung fest.

Wenn Wert auf 0 gesetzt wird und der Encoderwert zwischen min. und max. liegt, werden alle Werte ausgegeben

Wenn <value_of_step_size> größer als 0, dann sollte TRIGGERENCMIN und TRIGGERENCMAX ein Vielfaches von <value_of_step_size> sein.

Siehe TRIGGERENCMIN und TRIGGERENCMAX

value_of_step_size: 0 .. 2^31-1

12.6.8 Encoder Trigger Minimum

TRIGGERENCMIN [<value>]

Legt den minimalen Encoderwert für die Triggerung fest.

Wenn TRIGGERENCSTEPSIZE größer als 0 ist, dann sollte <value> ein Vielfaches von TRIGGERENCSTEPSIZE sein.

Siehe TRIGGERENCMIN und TRIGGERENCSTEPSIZE

value: 0 ... 4294967294

12.6.9 Encoder Trigger Maximum

TRIGGERENCMAX [<value>]

Legt den maximalen Encoderwert für die Triggerung fest.

Wenn TRIGGERENCSTEPSIZE größer als 0 ist, dann sollte <value> ein Vielfaches von TRIGGERENCSTEPSIZE sein. Siehe TRIGGERENCMIN und TRIGGERENCSTEPSIZE

• value: 1 ... 4294967295

12.7 Encodereinstellungen

12.7.1 Encoder Interpolation

ENCINTERPOL [1|2|4]

Mit dem Befehl kann die Interplation des Encoders eigestellt oder abgerufen werden.

12.7.2 Referenzspur Encoder

ENCREF [NONE | ONE | EVER]

- NONE: Nutzt keine Referenzspur des Encoders
- ONE: Setzt den Encoder auf den Startwert nur beim ersten Impuls
- EVER: Setzt den Encoder auf den Startwert bei jedem Impuls

12.7.3 Setzen Referenzspur Encoder

ENCSET 1

Legt den Encoder Startwert fest.

12.7.4 Startwert Encoder

ENCVALUE [<value>]

Der Befehl legt den Startwert des Encoders fest.

Der Startwert muss kleiner sein als der Wert des Befehls ENCMAX.

• value: 0 ... 4294967294

12.7.5 Maximalwert Encoder

ENCMAX [<value>]

Befehl erlaubt das setzen eines maximalen Encoderwertes.

Der Maximalwert muss größer sein als der Startwert des Befehls ENCVALUE.

• value: 1 ... 2^32-1

12.7.6 Reset Referenzspur Encoder

ENCRESET 1

Führt einen Reset der Referenzspur des Encoder Zählers durch. Der nächste Referenzpuls ist damit wieder der Erste.

12.8 Schnittstelleneinstellung

12.8.1 Ethernet-Einstellungen

IPCONFIG DHCP (STATIC [<IPaddress> [<netmask> [<gateway>]]])

Legt die Einstellunge für die Ethernet-Schnittstelle fest.

- DHCP: IP-Adresse und Gateway wird automatisch per DHCP abgefragt. Steht kein DHCP-Server zur Verfügung, wird nach einer Link-lokalen Adresse gesucht.
- STATIC: Setzen einer IP-Adresse, der Netzmaske und Gateway (Format: ddd.ddd.ddd.ddd)

12.8.2 Einstellung zur Ethernet-Messwertübertragung

```
MEASTRANSFER NONE
```

```
MEASTRANSFER SERVER/TCP [<port>]
MEASTRANSFER CLIENT/TCP [<IP> [<port>]]
```

MEASTRANSFER CLIENT/UDP [<IP> [<port>]]

Legt die Einstellungen für die Ethernet Kommunikation und den Datentransfer fest oder zeigt diese an.

- NONE: Ethernet Verbindung ist deaktiviert
- SERVER/TCP: Der Controller stellt einen TCP/IP Server bereit
- CLIENT/TCP: Der Controller läuft als TCP/IP Netzwerk Teilnehmer
- CLIENT/UDP: Der Controller läuft als UDP/IP Netzwerk Teilnehmer
- IP: IP-Adresse des Server Netzwerks
- port: Kommunikations-Port (1024 ... 65535), Standard ist 1024

12.8.3 Zählweise Ethernet

MEASCNT_ETH [0 | <count>]

Gibt die maximale Anzahl der Frames pro Paket vor bzw. zeigt diese an, die via Ethernet übertragen werden.

- 0: Automatische Vergabe der Anzahl an Frames pro Paket
- count: Maximale Anzahl an Frames pro Paket (0 ... 350)

12.8.4 Einstellen der RS422-Baudrate

BAUDRATE [9600|115200|230400|460800|691200|921600|2000000|3000000|4000000]

Anzeigen oder setzen der Baudrate für die RS422 Schnittstelle. Einheit ist Bit/s

12.8.5 TCP Einstellungen

TCPKEEPALIVE [ON|OFF]

Die Einstellungen werden auf neue TCP Verbindungen angewendet. Bestehende Verbindungen bleiben davon unberührt.

Der Befehlsparameter kann sein:

- ON: Aktiviert die TCP "keep alive" Funktion (siehe RFC 1122)
 - OFF: Deaktiviert die TCP "keep alive" Funktion

12.8.6 Abschlusswiderstand

TERMINATION [OFF|ON]

Legt die Verbindung eines Abschlusswiderstandes in der Synchronisationsleitung fest, um Reflexionen zu vermeiden.

- OFF: Kein Abschlusswiderstand
 - ON: Abschlusswiderstand

12.9 Parameterverwaltung, Einstellungen laden/speichern

12.9.1 Basiseinstellungen

BASICSETTINGS READ | STORE

- READ: Lesen der Basis (Verbindungs-) Einstellungen vom Speicher
- STORE: Speichern der Basis (Verbindungs-) Einstellungen in den Speicher

12.9.2 Ausgabe geänderter Einstellungen

CHANGESETTINGS

- Ausgabe MEASSETTINGS wenn seit der letzten Ausführung des Befehlls MEASSETTINGS STORE sich irgendwelche Parameter in den Messeinstellungen geändert haben.
- Ausgabe BASICSETTINGS wenn sich seit der letzten Ausführung des Befehlls BASICSETTINGS STORE irgendwelche Parameter in den Basiseinstellungen geändert haben.

12.9.3 Sensoreinstellungen exportieren

EXPORT (MEASSETTINGS <SettingName>) | BASICSETTINGS | MEASSETTINGS ALL | ALL

Exportiert die Sensoreinstellungen.

- MEASSETTINGS: Exportiert die Messeinstellungen mit dem Namen <SettingName>
- BASICSETTINGS: Exportiert nur die Grundeinstellungen
- MEASSETTINGS_ALL: Exportiert alle Messeinstellungen
- · ALL: Exportiert alle Grund- und Messeinstellungen

12.9.4 Sensoreinstellungen importieren

IMPORT [FORCE] [APPLY] <ImportData>

Importiert Einstellungen in den Sensor.

- FORCE: Erlaubt das Überschreiben bestehender Einstellungen
- APPLY: Übernimmt die importierten Einstellungen
- ImportData: Daten im JSON Format

12.9.5 Reset Werkseinstellung

SETDEFAULT ALL | MEASSETTINGS | BASICSETTINGS

Setzt den Sensor auf Werkseinstellung zurück.

- ALL: Löscht alle Einstellungen und lädt die Werkseinstellung
- MEASSETTINGS: Löscht alle Messeinstellungen
- BASICSETTINGS: Löscht alle Grundeinstellungen

12.9.6 Messeinstellungen

MEASSETTINGS <subcommand> [<name>]

Einstellungen der Messaufgabe

Definitionen

- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevane Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Initiales Setup beim Booten (Sensorstart): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Sensorstart automatisch aktiviert wird

Lädt herstellereigene Presets bzw. nutzerspezifische Setups vom Sensor oder speichert nutzerspezifische Setups im Sensor.

Unterkommandos

- PRESETMODE: Liefert den aktuell verwendeten Preset-Mode (Signalqualität) zurück. Wird ein Setup verwendet, lautet die Antwort NONE.
- PRESETMODE <mode>: Setzt einen Preset-Mode (Signalqualität) <mode> = STATIC|BALANCED|DYNAMIC.
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Hersteller-spezifischen Programme. Antwort Sensor u. a.: WEB EDGE | FI-NE WIRE | DIAMETER.
- CURRENT: Liefert den Namen des aktuell verwendeten Presets oder Setups.
- READ <name>: Laden eines Presets oder Setups <Name> vom nichtflüchtigen Speicher. Das Programm wird unmittelbar im Sensor ausgeführt. Beachten Sie die Gro
 ß- und Kleinschreibung des Programmnamens.
- STORE <name new>: Speichern der aktuellen Anwender-spezifischen Einstellungen in ein Setup <Name> oder ein neues Setup <Name> anlegen in einen nichtflüchtigen Speicher.
- RENAME <name> <name new> [FORCE]: Messsetting umbenennen, mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
- DELETE <name>: Entfernt Setup <name> vom Speicher.
- INITIAL AUTO: Führt das zuletzt gespeicherte Setup oder das verwendete Preset aus, wenn der Sensor gestartet wird.
- INITIAL <name>: Bestimmt das Setup <Name> f
 ür den n
 ächsten Start des Sensors. Presets k
 önnen nicht angegeben werden.
- LIST: Listet die namen aller gespeicherten Setups auf
- FORCE: Erlaubt das Überschreiben von gespeicherten Setups
- <name> Der Name einer anwenderspezifischen Einstellung (Setup)
- <name new> Der Name einer anwenderspezifischen Einstellung (Setup). Der Name muss aus mindestens 2 Zeichen bestehen und darf maximal 31 Zeichen lang sein. Folgende Zeichen sind zulässig: a-zA-Z0-9_. Die Namen der Presets sowie die Bezeichnung "AUTO" sind unzulässig.

12.10 Messung

12.10.1 Auswahl Messprogramm

MEASMODE EDGEHL | EDGELH | DIA | GAP | SEGMENT

Legt das Messprogramm fest.

- EDGEHL: Kante hell dunkel; Position der ersten Hell-Dunkel-Kante
- EDGELH: Kante dunkel hell; Position der ersten Dunkel-Hell-Kante
- DIA: Durchmesser (Abstand von erster Hell-Dunkel-Kante zur Dunkel-Hell-Kante) und Position der Mittelachse des Durchmessers
- GAP: Spalt (Abstand von erster Dunkel-Hell-Kante zur Hell-Dunkel-Kante) und Position der Mittelachse des Spaltes
- SEGMENT: Segment (Differenz zwischen zwei gewählten Kanten und Positionen der unterschiedlichen Mittelachsen) Siehe DEFSEG1...DEFSEG8

Die Position ist der Abstand zum Anfang der Linie (siehe MEASDIR).

12.10.2 Suchrichtung Kanten

SEARCHDIR STANDARD | INVERSE

Legt die Richtung für die Kantensuche fest.

- STANDARD: Sucht Kanten von der Montageschiene weg (Erste Kante ist am nächsten zur Montageschiene)
- INVERSE: Sucht Kanten zur Montageschine hin (Erste Kante ist am weitesten entfernt zur Montageschiene)

12.10.3 Messrichtung

MEASDIR STANDARD | INVERSE

Legt die Messrichtung für die Kanten fest.

- STANDARD: Messrichtung beginnt bei Messbereichsanfang (MBA, Montageschiene) Richtung Messbereichsende.
- INVERSE: Messrichtung beginnt bei Messbereichsende (MBE) Richtung Messbereichsanfang (Montageschiene).

12.10.4 Anzahl erwarteter Kanten

EXPEDGES <value>

Legt die Anzahl der erwarteten Kanten für den Befehl ERROROUT fest.

Value: 0 ... 251

12.10.5 Definition von Segmenten

DEFSEG8	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG7	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG6	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG5	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG4	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG3	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG2	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	
DEFSEG1	<edge< td=""><td>A></td><td><edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<></td></edge<>	A>	<edge< td=""><td>B></td><td></td></edge<>	B>	

Wählen Sie die Kanten für die jeweiligen Segmente 1-8 (edge = 0...252 (252: last edge)).

12.10.6 Messrate einstellen

MEASRATE <frequency>

Legt die Messrate (Frequenz) in kHz fest.

12.10.7 Zeitliche Mittelung

FRAME_AVG [ON|OFF]

Schaltet die zeitliche Mittelung ein oder aus. Das Kommando entspricht der Videomittelung in der Messwertaufnahme.

12.10.8 Maskierung des Auswertebereichs

ROI <begin> <end>

Legt die Region of Interest fest (0 <= begin < end <= 2047).

12.10.9 Kantenfilter

EDGEFILTER1 [ON|OFF [<low> <high> [<ignoreval>]]]

EDGEFILTER2 [ON|OFF [<low> <high> [<ignoreval>]]]

Die Kantenfilter 1 und 2 verhindern Signalsprünge, bei der Messung über steigende Flanken und Stufen.

- ON|OFF: Aktivieren oder Deaktivieren des Kantenfilter
- low: Grenzwert bei welchem der Filter ausgeschaltet ist. Wertebereich: -2147.0 ... 2147.0 (Einheit mm)
- high: Grenzwert bei welchem die folgenden Messwerte durch den letzten Messwert vor der Überschreitung des Grenzwertes ersetzt werden. Wertebereich: -2147.0 ... 2147.0 (Einheit mm)
- ignoreval: Maximale Anzahl von Messwerten für welche der Kantenfilter angewendet wird.

12.10.10 Signal mit Kantenfilter ausgeben

EDGEFILTER1SIGNAL [<signal>] EDGEFILTER2SIGNAL [<signal>]

Setzen oder anzeigen des gewählten Signals für die Kantenfilterberechnung 1 oder 2. Die Befehle META_EDGEFIL-TER1SIGNAL oder META_EDGEFILTER2SIGNAL listen alle verfügbaren Signale auf die zur Ausgabe verwendet werden können.

12.10.11 Liste Signale für Kantenfilter

META EDGEFILTER1SIGNAL

META_EDGEFILTER2SIGNAL

Listet alle verfügbaren Signale auf, die für die Befehle EDGEFILTER1SIGNAL und EDGEFILTER2SIGNAL ausgewählt werden können.

12.10.12 LED ein- und ausschalten

LED OFF | ON

Schalted die LED an oder aus.

12.11 Messwertbearbeitung

12.11.1 Neigungskorrektur

TILTCORRECTION [ON|OFF]

Schaltet die Neigungskorrektur ein (ON) oder aus (OFF).

12.11.2 Rechnung, Rechenmodul, Mittelung

COMP	[<id></id>	>]
COMP	<id></id>	MEDIAN <signal> <median count="" data=""></median></signal>
COMP	<id></id>	MOVING <signal> <moving count="" data=""></moving></signal>
COMP	<id></id>	RECURSIVE <signal> <recursive count="" data=""></recursive></signal>
COMP	<id></id>	CALC <factor1> <signal> <factor2> <signal> <offset> <name></name></offset></signal></factor2></signal></factor1>
COMP	<id></id>	THICKNESS <signal> <signal> <name></name></signal></signal>
COMP	<id></id>	COPY <signal> <name></name></signal>
COMP	<id></id>	NONE

Mit dem COMP Befehl können individuelle Einstellungen für die Datenverarbeitung und Berechnung angezeigt, erstellt, angepasst oder gelöscht werden. Die Mittelungsfunktionen MEDIAN, MOVING aund RECURSIVE beeinflussen das Ausgabesignal <signal>.

Wert	Bedeutzung
id	1 10
signal	ein Messdaten-Signal (siehe META_COMP)
median data count	3 5 7 9
moving data count	2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048 4096
recursive data count	232767
factor 1	-32768.0 32767.0 (unit mm)
factor 2	-32768.0 32767.0 (unit mm)
offset	-2147.0 2147.0 (unit mm)
name	The name of the new signal. Names must contain at least 2 characters, and can contain a maximum of 5 characters. The following characters are permitted: a-zA-Z0-9 Each name must begin with an alphabetic character: a-zA-Z. Some names are not allowed, e.g. STATISTIC, MASTER, NONE, ALL.

Liste vordefinierter Funktionen:

- MEDIAN: Will sort the last <median data count> values and output the middle value. Useful, for example, for eliminating spikes.
- MOVING: will output an average over the last <moving data count> values.
- RECURSIVE: averaging uses the previous average value when calculating the new average value. This permits a high
 degree of smoothing of the measurement values. A higher <recursive data count> will result in a higher amount of
 smoothing.
- CALC: is used to define custom calculations with one or more signals. The calculation will be performed as follows: (<factor1> * <signal>) + (<factor2> * <signal>) + <offset> The result of the calculation will be placed in a new signal <name>.
- THICKNESS: is used to calculate the difference between two signals. This can also be achieved using a CALC calculation such as: (1 * <signal>) + (-1 * <signal>) + 0
- COPY: is used to make a copy of a signal.
- NONE: is a special option which is used to delete an entry.

12.11.3 Liste möglicher Signale für Rechnung, Rechenmodul

META COMP [<id>]

Listet die Signale auf, die für den Befehl COMP verwendet werden können. Der Befehl COMP gibt Einschränkungen vor, wann welche Signale genutzt werden können und welche Signale erlaubt sind.

• id: 1 ... 10

12.11.4 Signale für Statistik

META STATISTICSIGNAL

Listet alle Signale auf, die für den Befehl STATISTICSIGNAL zur Verfügung stehen.

12.11.5 Einstellungen Statistiksignal

STATISTICSIGNAL [<signal>]

STATISTICSIGNAL <signal> NONE | INFINITE | <depth>

Anzeigen, konfigurieren oder löschen von Einträgen für die Statistikeinstellungen

Einträge für Statistikeinstellungen erzeugen neue Signale in Form von:

- <signal>_MIN
- <signal>_MAX
- <signal>_PEAK

Diese neuen Signale geben den minimalen Wert, maximalen Wert und Peak-Wert (Maximum - Minimum) des letzten <depth> Messzyklus von <signal> aus. Die Option INFINITE kann anstelle einer festen Tiefe gewählt werden, und bewirkt, dass die neuen Signale die Statisik von allen <signal> Daten enthalten. Die Option NONE wird zum Löschen der statistischen Konfiguration genutzt. Mit den Befehlen STATISTIC und RESETSTATISTIC werden die Werte für die neuen Signale zurückgesetzt. Der Befehl META_STATISTICSIGNAL listet alle verfügbaren Signale auf, die für diesen Befehl verwendet werden können.

- signal: Messdatensignal (siehe META_STATISTICSIGNAL)
- depth: 2|4|8|...|8192|16384

Anzahl der Messwerte, die zur Berechnung der Statistikwerte eines Signals verwendet werden.

12.11.6 Signalauswahl Statistik

META STATISTIC

Listet alle Signale auf, die mit STATISTICSIGNAL konfiguriert wurden und für den Befehl STATISTIC ausgewählt werden können.

12.11.7 Reset Statistik

STATISTIC ALL | < signal > RESET

Setzt die Werte für den Befehl STATISTICSIGNAL zurück.

- signal>_MIN
- <signal>_MAX
- <signal>_PEAK
- signal: Messdatensignal (siehe META_STATISTIC)

12.11.8 Liste möglicher Signale Mastern

META MASTERSIGNAL

Listet alle verfügbaren Signale auf, die für die Befehle MASTERSIGNAL ausgewählt werden können.

12.11.9 Mastersignal konfigurieren

MASTERSIGNAL [<signal>] MASTERSIGNAL <signal> <master value> MASTERSIGNAL <signal> NONE

- <signal> Ein Messdatensignal (siehe META_MASTERSIGNAL)
- <master value> Ein Wert in mm zwischen -2147,0 and 2147,0

Anzeigen, einstellen oder löschen von Master Einträgen. Der Masterwert ist der Wert, auf den der aktuelle Messwert angepasst wird wenn eine Masterung aktiviert ist. Mastern kann mit dem Befehl MASTER aktiviert werden. Der Befehl ME-TA_MASTERSIGNAL listet alle verfügbaren signale auf, die für diesen Befehl verwendet werden können. Der Display-Ausgang zeigt alle Signale und ihre aktuell eingestellten Masterwerte an.

12.11.10 Liste konfigurierter Signale Mastern

META MASTER

Listet die Signale (die mit dem Befehl MASTERSIGNAL konfiguriert wurden), die für den Befehl MASTER ausgewäht werden können.

12.11.11 Master-Einstellungen

MASTER [<signal>] MASTER [ALL|<signal> [SET|RESET]]

Legt die Einstellungen für das Mastern fest oder zeigt die aktuellen Master-Einstellungen an.

Die SET Masterfunktion nimmt einen aktuellen Messwert von <signal> und <signal> Masterwert (einstellbar über MAS-TERSIGNAL), um den Offset festzulegen. Der Offset wird dann auf alle folgenden Messwerte angewendet.

Beispiel: Beträgt der Masterwert 0 und <signal> laut aktuelle Messung 0,5 mm, dann ist der Offset, der auf <signal> angewendet wird bei -0,5 mm. Die RESET Funktion setzt den Offset auf 0 zurück. Der Display-Ausgang listet Signale und das Wort ACTIVE auf, wenn das Mastering für dieses Signal gerade aktiv ist, oder INACTIVE, wenn es nicht aktiv ist.

• signal: Ein Messdatensignal (siehe META_MASTER)

12.12 Datenausgabe

12.12.1 Auswahl Digitalausgang

OUTPUT [NONE|([RS422] [ETHERNET] [ANALOG] [ERROROUT])]

Legt die Schnittstelle für die Übertragung der Messwerte fest oder zeigt die aktuelle Einstellung an.

- NONE: Keine Ausgabe
- RS422: Ausgabe über RS422 (siehe OUT_RS422)
- ETHERNET: Ausgabe über Ethernet (siehe OUT_ETH)
- ANALOG: Ausgabe über Analogausgang (siehe ANALOGOUT)
- ERROROUT: Ausgabe von Fehler/Status Informationen über Fehlerausgang (siehe ERRORLIMITSIGNAL1 and ER-RORLIMITSIGNAL2)

12.12.2 Auswahl Schnittstelle für reduzierte Datenrate

OUTREDUCEDEVICE NONE | ([RS422] [ANALOG] [ETHERNET])

Definiert die Schnittstelle über die die Messwerteausgabe reduziert wird, indem nur jeder n-te Messwert übertragen wird.

- NONE: Keine Reduktion bei der Datenausgabe
- RS422: Reduzierte Datenausgabe über RS422
- ANALOG: Reduzierte Datenausgabe über ANALOG
- ETHERNET: Reduzierte Datenausgabe über ETHERNET

12.12.3 Reduzierung Datenausgabe

OUTREDUCECOUNT [<n>]

Legt das Intervall für die Pakete fest oder zeigt diese an.

Reduziert die Datenausgabe indem nur jedes n-te Messpaket übertragen wird.

• n: 1 ... 3000000 Paket-Intervalle (1 heißt alle Pakete werden übertragen)

12.12.4 Fehlerbehandlung

OUTHOLD [NONE | INFINITE | <n>]

Legt das Verhalten für die Messwertausgabe im Fehlerfall fest.

- NONE: keine Haltezeit, Fehlerwerte werden ausgegeben
- INFINITE: Hält den letzten Messwert unendlich
- n: 1 ... 1024

Hält den letzten Messwert für maximal <n> Messzyklen mit Fehlern, danach werden Fehlerwerte ausgegeben.

12.13 Auswahl der anzugebenden Messwerte

12.13.1 Signalauswahl Ethernet

OUT ETH [<signal1>] [<signal2>] ... [<signalN>]

Legt die Signale fest, die über Ethernet ausgegeben werden sollen. Der Befehl META_OUT_ETH listet alle verfügbaren Signale auf, die für die Ausgabe zur Verfügung stehen.

12.13.2 Signale für Ethernetausgabe

META_OUT_ETH [MEAS|VIDEO|CALC]

Listet alle verfügbaren Signale auf, die für den Befehl OUT_ETH ausgewählt werden können.

Sofern eine der Optionen MEAS, VIDEO oder CALC verfügbar ist, wird der Ausgang gefiltert und nur das ausgewählte Signal angezeigt.

12.13.3 Info zur Werteausgabe Ethernet

GETOUTINFO ETH

Listet alle gewählten Ausgangssignale für die Ethernetschnittstelle auf.

12.13.4 Signalauswahl RS422

OUT RS422 [<signal1>] [<signal2>] ... [<signalN>]

Legt die Signale fest, die über RS422 ausgegeben werden sollen. Der Befehl META_OUT_RS422 listet alle verfügbaren Signale auf, die für die Ausgabe zur Verfügung stehen.

12.13.5 Signale für RS422-Ausgabe

META OUT RS422 [MEAS|VIDEO|CALC]

Listet alle verfügbaren Signale auf, die für den Befehl OUT_RS422 ausgewählt werden können.

Sofern eine der Optionen MEAS, VIDEO oder CALC verfügbar ist, wird der Ausgang gefiltert und nur das ausgewählte Signal angezeigt.

12.13.6 Info zur Werteausgabe RS422

GETOUTINFO RS422

Listet alle gewählten Ausgangssignale für die RS422-Schnittstelle auf.

12.14 Schaltausgang

12.14.1 Art Grenzwert Schaltausgänge

ERROROUT1 NONE | ERRORLIMIT | EXPEDGES

ERROROUT2 NONE | ERRORLIMIT | EXPEDGES

ERROROUT3 NONE | ERRORLIMIT | EXPEDGES

Der Befehl legt die Signalausgabe für den entsprechenden Schaltausgang fest.

- NONE: Keine Schaltausgänge
- ERRORLIMIT: Fehlerlimit, welches festgelegt wird durch die Befehle ERRORLIMITSIGNAL1, ERRORLIMITVALUES1 and ERRORLIMITCOMPARETO1 ERRORLIMITSIGNAL2, ERRORLIMITVALUES2 and ERRORLIMITCOMPARETO2 ERRORLIMITSIGNAL3, ERRORLIMITVALUES3 and ERRORLIMITCOMPARETO3
- EXPEDGES: Fehlerausgabe, wenn CNT_EDGE nicht mit dem Wert des Befehls EXPEDGES übereinstimmt.

12.14.2 Mögliche Signale für Fehlerausgänge

META_ERRORLIMITSIGNAL1

META_ERRORLIMITSIGNAL2

META_ERRORLIMITSIGNAL3

Listet alle verfügbaren Signale auf, die für die entsprechenden Befehle ERRORLIMITSIGNAL1, ERRORLIMITSIGNAL2 und ERRORLIMITSIGNAL3 ausgewählt werden können.

12.14.3 Signal Fehlerausgang zuweisen

```
ERRORLIMITSIGNAL1 [<signal>]
ERRORLIMITSIGNAL2 [<signal>]
ERRORLIMITSIGNAL3 [<signal>]
```

Der Befehl legt das Signal für den entsprechneden Schaltausgang fest oder zeigt dieses an. Die Einstellung gilt für die digitalen Ein- und Ausgänge (siehe OUTPUT ERROROUT).

Die Befehle META_ERRORLIMITSIGNAL1, META_ERRORLIMITSIGNAL2 und META_ERRORLIMITSIGNAL3 listen alle verfügbaren Signale der entsprechenden Schaltausgänge auf, die für die Ausgabe verwendet werden können.

Siehe auch ERRORLIMITCOMPARETO1 und ERRORLIMITVALUES1, ERRORLIMITCOMPARETO2 und ERRORLIMIT-VALUES2, ERRORLIMITCOMPARETO3 und ERRORLIMITVALUES3.

12.14.4 Über-/Unterschreitung Grenzwert für Schaltausgänge setzen

```
ERRORLIMITCOMPARETO1 [LOWER|UPPER|BOTH]
ERRORLIMITCOMPARETO2 [LOWER|UPPER|BOTH]
ERRORLIMITCOMPARETO3 [LOWER|UPPER|BOTH]
```

Der Befehl legt den Grenzwert für den entsprechenden Fehlerausgang fest oder gibt diesen aus.

- LOWER: Unterschreitung
- UPPER: Überschreitung
- BOTH: Unter- oder Überschreitung

12.14.5 Limits für Über-/Unterschreitung Schaltausgänge

ERRORLIMITVALUES1 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>] ERRORLIMITVALUES2 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>] ERRORLIMITVALUES3 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>]

Befehl legt die Werte für den unteren und oberen Grenzwert des entsprechenden Schaltausgangs fest oder zeigt die aktuelle Einstellung an.

Die Einstellungen werden auf den entsprechenden digitale Ein-/Ausgang (siehe ERROROUT1, ERROROUT2, ERRO-ROUT3) angewendet.

Die Befehle ERRORLIMITCOMPARETO1, ERRORLIMITCOMPARETO2, ERRORLIMITCOMPARETO3 legen fest, ob der untere Grenzwert, der obere Grenzwert oder beide Grenzwerte angewendet werden.

• <lower limit [mm]> = -2147.0 ... 2147.0

• <upper limit [mm]> = -2147.0 ... 2147.0

12.14.6 Haltezeit Schaltausgänge

```
ERROROUTHOLD1 <hold period [ms]>
ERROROUTHOLD2 <hold period [ms]>
ERROROUTHOLD3 <hold period [ms]>
```

Befehl legt die minimale Haltezeit für den Grenzwert des Befehls ERROROUT1, ERROROUT2, ERROROUT3 fest.

Siehe auch:

```
ERRORLIMITVALUES1
```

```
ERRORLIMITVALUES2
```

ERRORLIMITVALUES3

<hold period [ms]> = 0 ... 10000 [ms]

12.14.7 Schaltverhalten Fehleräusgänge

ERRORLEVELOUT1 [NPN | PNP | PUSHPULL | PUSHPULLNEG]

ERRORLEVELOUT2 [NPN | PNP | PUSHPULL | PUSHPULLNEG]

ERRORLEVELOUT3 [NPN | PNP | PUSHPULL | PUSHPULLNEG]

Mit dem Befehl wird die Ausgabeart für den entsprechenden Schaltausgang definiert oder die aktuelle Einstellung angezeigt.

12.15 Analogausgang

12.15.1 Signalauswahl für den Analogausgang

ANALOGOUT [<signal>]

Wählen Sie ein Signal für den Analogausgang

 signal: Gewähltes Signal f
ür die Ausgabe. Der Befehl META_ANALOGOUT listet alle Signale auf, die f
ür eine Ausgabe zur Verf
ügung stehen.

12.15.2 Mögliche Signale für Analogausgang

META ANALOGOUT

Listet die verfügbaren Signale auf, die für den Befehl ANALOGOUT verwendet werden können.

12.15.3 Auswahl des Ausgabebereichs für den Analogausgang

ANALOGRANGE [0-5V|0-10V|4-20MA]

Legt den Ausgabebereich für den Analogausgang fest.

- 0-5V: Messwert wird im Bereich 0-5V angegeben.
- 0-10V: Messwert wird im Bereich 0-10V angegeben.
- 4-20mA: Messwert wird im Bereich 0-20mA angegeben.

12.15.4 Skalierung des Analogausgangs

ANALOGSCALEMODE [STANDARD|TWOPOINT]

Skalierung des Analogausgangs setzen oder einstellen.

- STANDARD: Messbereich des Sensors nutzen
- TWOPOINT: Skalierung der Messwerte auf den Bereich, der durch den Befehl ANALOGSCALERANGE vorgegeben wird.

12.15.5 Auswahl des Bereichs für die Skalierung des Analogausgangs

ANALOGSCALERANGE <limit 1> <limit 2>

Setzt den oberen und unteren Wert zur Skalierung des Analogausgangs. Die Einheit ist mm.

12.16 Format Messdaten

12.16.1 Messdatenübertragung an einen Messwertserver über Ethernet

Bei der Messwertdatenübertragung an einen Messwertserver sendet der Sensor/Controller nach erfolgreichem Verbindungsaufbau (TCP oder UDP) jeden Messwert an den Messwertserver oder an den verbundenen Client. Dafür ist keine explizite Anforderung erforderlich.

Alle Abstände und zusätzlich zu übertragenden Informationen, die zu einem Zeitpunkt aufgenommen wurden, werden zu einem Messwert-Frame zusammengefasst. Mehrere Messwert-Frames werden zu einem Messwert-Block zusammengefasst, welcher einen Header erhält und in ein TCP/IP oder UDP/IP Paket passt. Der Header steht zwingend am Anfang eines UDP- oder TCP-Pakets. Bei Änderungen der übertragenen Daten oder der Framerate wird automatisch ein neuer Header geschickt.

Alle Messdaten und der Header werden im Little Endian Format übertragen.

Der Aufbau eines Header ist für Video- und Messdatentransfer gleich und umfasst

- Präambel (32 Bit)
- Artikel-Nummer (32 Bit)
- Serien-Nummer (32 Bit)
- Länge Videodaten (32 Bit)
- Länge Messdaten (32 Bit)
- Frame Anzahl (32 Bit)
- Counter (32 Bit)

Header-Eintrag	Beschreibung
Präambel	uint32_t - 0x41544144 "DATA"
Artikel-Nummer	
Serien-Nummer	
Länge Videodaten	[Byte]
Länge Messdaten	[Byte]
Frame Anzahl	Anzahl an Frames, die dieser Header abdeckt. Bei Videoausgabe ist das Feld für Anzahl der Messdatenframes im Paket auf eins gesetzt.
Counter	Anzahl an Frames, die dieser Header abdeckt. Bei Videoausgabe ist das Feld für Anzahl der Messdatenframes im Paket auf eins gesetzt.

Abb. 12.1: Details eines Header

Ein Datenpaket enthält mindestens ein Messdatenframe, üblicherweise mehrere.

Ein Messdatenframe umfasst eines oder mehrere Signale. Der Inhalt eines Messdatenframes kann über das Kommando OUT_ETH gesetzt werden. Die Struktur eines Messwertframes kann via GETOUTINFO_ETH abgefragt werden.

Die Pixel des Videosignals werden je durch ein 16 Bit-Wort beschrieben. Der genutzte Wertebereich ist 0 ... 4095.

Die Messwerte werden als 32 Bit signed Integer-Wert mit einer Auflösung von 10 nm dargestellt.

12.16.2 Datenformat RS422-Schnittstelle

Videosignal

Beschreibung	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Pixel 1 (14 Bit)	1		D00 D06						
	0		D07 D13						
Pixel n (14 Bit)	1		D00 D06						
	0		D07 D13						
Pixel 512 (14 Bit)	1		D00 D06						
	0	D07 D13							
Footer	0	0	0	0	0	0	1	0	

Ausgabewert

Beschreibung	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Messwert (32 Bit)	1		D00 D06						
	1		D07 D13						
	1		D14 D20						
	0				D21 D27				
	0	0	0	0	D28 D31				
Footer	0	0	0	0	0	0	0	0	

12.16.3 Ausgabewerte, Datentyp und Einheit

Parameter	Signal	Datentyp / Wertebereich	Skalierung	Einheit
MEASRATE	Samplerate	unit32_t 2000 100000	10000 / value	kHz
TIMESTAMP	Zeitstempel	unit32_t 0 2^32 - 1	value	μs
COUNTER	Zähler Messwertframes	unit32_t 0 2^32 - 1		
STATE	Statuswort	unit32_t 0 2^32 - 1	Bit 0: Zustand Schaltausgang 3 Bit 1: Schaltausgang 3 aktiv Bit 3: Zustand Encoder 1 Spur Index Bit 4: Zustand Encoder 1 Spur B Bit 5: Zustand Encoder 1 Spur A Bit 7: Trigger Bit 8: Zustand Schaltausgang 1 Bit 9: Schaltausgang 1 aktiv Bit 10: Zustand Schaltausgang 2 Bit 11: Schaltausgang 2 aktiv Bit 12: Sync/Trig aktiv Bit 13: Zustand Sync/Trig Bit 14: Synchronisationsfehler Bit 15: getriggertes Frame Bit 24: Status-LED Bit 26: Ethernet Link-LED Bit 27: Ethernet Speed-LED	
RAW	Rohsignal (2048 x 16 Bit)	0 1023	value / 1024 * 100	%
RAW2D	reduziertes 2D Rohsignal (512 x 128 Pixel * 1Bit	0 1	LSB als ersten Pixel des Bildes be- trachten	Pixel Hell
LIGHT	Hellkorigiertes Signal (2048 x 16 Bit)	0 1023	value / 1024 * 100	%
SHUTTER	Integrationszeit (konstant)	uint32 85	value / 10	μs
ENCODER1	Encoderwert 1	unit32_t 0 2^32 - 1		Ticks
CNT_EDGE	Kantenanzahl	0 0x7FF		Anzahl
CNT_PIN	Pinanzahl	0 0x7FF		Anzahl
CNT_GAP	Lückenanzahl	0 0x7FF		Anzahl
TRIGGERTIMEDIFF	Triggerzeitdifferenz be- schreibt die Zeit zwischen Bildstart und dem eingestell- ten Triggersignal	unit32_t 0 100000	value / 10	μs
*[A B]T		-18000 +18000	value / 100	Grad
*[A B C D]		0 7FFFEFF	value / 100000 0x7FFFFF04 Es ist keine Kante vor- handen 0x7FFFFF07 Messwert kann nicht berechnet werden 0x7FFFFF08 Messwert ist außerhalb des darstellbaren Bereichs	mm
USERNAMED VALUES		0 7FFFEFF	wie *[A B C D]	mm



MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH Manfred-Wörner-Straße 101 73037 Göppingen / Deutschland +49 (0) 7161 / 98872-300 e-mail: eltrotec@micro-epsilon.de www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/