



Betriebsanleitung
optoNCDT 5500

ILD5500-10 ILD5500-100
ILD5500-25 ILD5500-200

Intelligente laseroptische Wegmessung

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

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel: +49 (0) 8542 / 168-0

Fax: +49 (0) 8542 / 168-90

e-mail: info@micro-epsilon.de

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit.....	4
1.1	Verwendete Zeichen.....	4
1.2	Warnhinweise.....	4
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	5
1.3.1	CE-Kennzeichnung.....	5
1.3.2	UKCA-Kennzeichnung.....	5
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld.....	5
2	Lasersicherheit.....	6
3	Funktionsprinzip, Technische Daten.....	7
3.1	Kurzbeschreibung.....	7
3.2	Advanced Surface Kompensation.....	7
3.3	Technische Daten ILD5500 Allgemein.....	8
3.4	Technische Daten Messbereich 10/25/100/200	8
3.5	Bedien- und Anzeigeelemente.....	9
4	Lieferung.....	10
4.1	Lieferumfang.....	10
4.2	Lagerung.....	10
5	Montage.....	11
5.1	Hinweise für den Betrieb.....	11
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	11
5.1.2	Optimierung der Messgenauigkeit.....	11
5.2	Mechanische Befestigung.....	12
5.2.1	Allgemein.....	12
5.2.2	Befestigung, Maßzeichnung ILD5500.....	13
5.3	Elektrische Anschlüsse.....	15
5.3.1	Anschlussmöglichkeiten.....	15
5.3.2	Anschlussbelegung.....	15
5.3.3	Versorgungsspannung.....	16
5.3.4	Laser einschalten.....	16
5.3.5	Steckverbindung und Sensorkabel.....	17
6	Betrieb.....	18
6.1	Bedienung mittels Webinterface.....	18
6.1.1	Voraussetzungen.....	18
6.1.2	Zugriff über Webinterface.....	19
6.2	Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration.....	20
6.3	Messwertdarstellung im Webbrowser.....	21
6.4	Videosignaldarstellung im Webbrowser.....	22
6.5	Parametrierung über ASCII-Befehle.....	24
6.6	Zeitverhalten, Messwertfluss.....	24
7	Digitale Schnittstelle RS422.....	25
7.1	Vorbemerkungen.....	25
7.2	Messdatenformat.....	25
7.3	Konvertierung des binären Datenformates.....	25
8	Digitale Ausgabewerte.....	26
8.1	RS422.....	26
8.2	Ethernet.....	26
9	Reinigung.....	28
10	Service, Reparatur.....	29
11	Außerbetriebnahme, Entsorgung.....	30
12	Haftungsausschluss.....	31
13	Optionales Zubehör.....	32
	Index.....	33

1 Sicherheit

1.1 Verwendete Zeichen

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

 VORSICHT	Zeigt eine gefährliche 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

Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

- ▶ Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.
- ▶ Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus, falls der Sensor in ein System integriert ist.

Vorsicht – die Verwendung von Bedienelementen oder Einstellungen oder die Durchführung von Verfahren, die nicht in der Betriebsanleitung angegeben sind, können Schäden verursachen.

 VORSICHT	<p>Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verletzungsgefahr • Beschädigung oder Zerstörung des Sensors
HINWEIS	<p>Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschädigung oder Zerstörung des Sensors <p>Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Montagebohrungen/Gewindelöchern auf einer ebenen Fläche, Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschädigung oder Zerstörung des Sensors <p>Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschädigung oder Zerstörung des Sensors <p>Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung. Bringen Sie das Kabel lastfrei an, Kabel nach ca. 25 cm abfangen und Pigtail am Stecker abfangen, z. B. durch Kabelbinder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerstörung des Sensors • Ausfall des Messgerätes <p>Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf die Lichtquelle und den Empfänger.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschädigung oder Zerstörung des Sensors <p>Auf den Sensor dürfen keine aggressiven Medien (Waschmittel, Kühlemulsionen) einwirken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, [siehe Kap. 3.3](#)

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 Lasersicherheit

Der Sensor arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 670 nm (sichtbar/rot).

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist ≤ 1 mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 75 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0,5 ... 3994.5 μ s betragen.



Laserstrahlung. Irritation oder Verletzung der Augen möglich. Schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Beim Betrieb der Sensoren sind einschlägige Vorschriften zu beachten. Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.
- Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.

Am Sensorgehäuse sind folgende Hinweisschilder angebracht:



Abb. 2.1: Laserhinweis- und Laserwarnschild

- i Wenn die vorhandenen Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.

Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED am Sensor angezeigt.

Die Gehäuse der optischen Sensoren dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, [siehe Kap. 12](#).

Für Reparatur und Service sind die Sensoren in jedem Fall an den Hersteller zu senden.

Beachten Sie nationale Vorgaben, z. B. die für Deutschland gültige Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV.

Empfehlungen für den Betrieb von Sensoren, die Laserstrahlung im sichtbaren oder nicht sichtbaren Bereich emittieren, finden Sie u. a. in der DIN EN 60825-1 (von 07/2022).

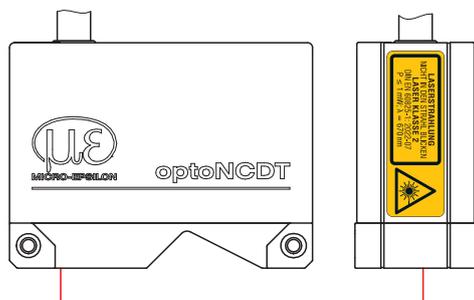


Abb. 2.2: Laserhinweis- und Laserwarnschild am Sensorgehäuse

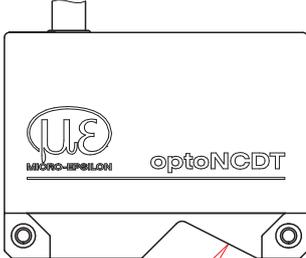
3 Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 5500 arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation, d. h. ein sichtbarer, modulierter Lichtpunkt wird auf die Oberfläche des Messobjektes projiziert.

Der diffuse Anteil der Reflexion dieses Lichtpunktes wird von einer Empfängeroptik, die in einem bestimmten Winkel zur optischen Achse des Laserstrahls angeordnet ist, abstandsabhängig auf einem ortsauflösenden Element (CMOS) abgebildet.

Ein Signalprozessor im Sensor berechnet aus dem Ausgangssignal des CMOS-Elements den Abstand des Lichtpunktes auf dem Messobjekt zum Sensor. Der Abstandswert wird linearisiert und über die Analog- oder die Ethernet/RS422-Schnittstelle ausgegeben.



	Analogwert		Digitalwert	
	Strom	Spannung	RS422	Ethernet
e-MBA	3 mA	5,2 V / 10,2 V	262077	0x7FFFFFF05
MBA	4 mA (MBA)	0 V	98232	Millimeter
MBM	12 mA (MBM)	2,5 V / 5 V	131000	Millimeter
MBE	20 mA (MBE)	5 V / 10 V	163768	Millimeter
e-MBE			abhängig von Messbereich	
	3 mA	5,2 V / 10,2 V	262078	0x7FFFFFF06

Abb. 3.1: Begriffsdefinition

e-MBA	Reserve Messbereichsanfang
MBA	Messbereichsanfang
MBM	Messbereichsmitte
MBE	Messbereichsende
e-MBE	Reserve Messbereichsende

Die Digitalwerte gelten für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung.

3.2 Advanced Surface Kompensation

Der Sensor ist mit einer intelligenten Oberflächenregelung ausgestattet. Neue Algorithmen erzeugen stabile Messergebnisse auch auf anspruchsvollen Oberflächen mit wechselnden Reflexionen. Darüber hinaus kompensieren die neuen Algorithmen Umgebungslicht bis zu 50.000 Lux. Der Sensor verfügt daher über die höchste Fremdlichtbeständigkeit in seiner Klasse und ist auch in stark beleuchteten Umgebungen einsetzbar.

3.3 Technische Daten ILD5500 Allgemein

Allgemeine technische Daten		ILD5500-x
Messrate ^[1]		0,25 kHz ... 75 kHz
Temperaturstabilität ^[2]		± 0,005 % d.M. / K
Lichtquelle		Laser 670 nm
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2022-07
Versorgungsspannung		12 ... 30 VDC
Leistungsaufnahme		Max. 5 W
Signaleingang		Laser on/off, Sync in, Trigger/MFI in
Digitale Schnittstelle ^[3]		RS422 (16 bit im Standard Messbereich, 18 bit im erweiterten Messbereich), Ethernet (32 bit)
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V
Schaltausgang		1 oder 2 x Schaltausgang (Fehler- & Grenzwert): npn, pnp, push pull
Anschluss		Sensor mit 3 m integrierem Kabel mit offenen Enden
Montage		Auflagepunkte mit Passbohrungen für Zentrierhülsen zur reproduzierbaren Aufspannung des Sensors 2 x M4 Direkt- bzw. M3 Durchsteckverschraubung
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 70 °C (nicht kondensierend)
	Betrieb	0 ... 50 °C (nicht kondensierend)
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 Achsen
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		15 g / 20 ... 500 Hz
Schutzart (DIN EN 60529)		IP67
Material		Aluminiumgehäuse
Gewicht		< 660 g (Sensor mit 3 m-OE)
Bedien- und Anzeigeelemente ^[4]		Select & Function Tasten: Schnittstellenauswahl, Mastern (Zero), Teachen, Presets, Quality Slider, Freq Werkseinstellung; Webinterface für Setup: Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittel Datenreduktion, Setupverwaltung, Expertenmodus; 2 x Farb-LED für Power / Status
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx

3.4 Technische Daten Messbereich 10/25/100/200

Modell	ILD5500-10	ILD5500-25	ILD5500-100	ILD5500-200
Messbereich	10 mm	25 mm	100 mm	200 mm
Messbereichsanfang	30 mm	40 mm	70 mm	100 mm
Messbereichsmitte	35 mm	52,5 mm	120 mm	200 mm
Messbereichsende	40 mm	65 mm	170 mm	300 mm
Linearität ^[5]	1,5 µm	3,75 µm	20 µm	40 µm
	0,015 % d.M.	0,015 % d.M.	0,02 % d.M.	0,02 % d.M.
Reproduzierbarkeit ^[6]	< 0,15 µm	< 0,375 µm	< 1,5 µm	< 3 µm

[1] Werkseinstellung: 20 kHz

[2] Bezogen auf Digitalausgang in Messbereichsmitte; der spezifizierte Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein

[3] PROFINET und EtherNet/IP erfordern Anbindung über Schnittstellenmodul IF2035 (siehe Zubehör)

[4] Zugriff auf Webinterface erfordert Anschluss an PC

[5]

Wert nur gültig für den Standard-Messbereich; d.M. = des Messbereichs; Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Ep

[6] Messrate 20 kHz, Median 9

Modell		ILD5500-10	ILD5500-25	ILD5500-100	ILD5500-200
Lichtpunktdurchmesser [7]	MBA	85 x 200 µm	140 x 310 µm	230 x 500 µm	780 x 1800 µm
	MBM	60 x 75 µm	60 x 90 µm	230 x 500 µm	780 x 1800 µm
	MBE	130 x 250 µm	230 x 380 µm	640 x 1100 µm	780 x 1800 µm
	kleinster Ø	50 x 75 µm bei 34,5 mm	60 x 80 µm bei 51 mm	82 x 117 µm bei 99 mm	-

3.5 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State	Bedeutung
Grün	Messobjekt im Messbereich
Gelb	Messobjekt in der Messbereichsmitte
Rot	Kein Abstandswert verfügbar, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
Aus	Laser abgeschaltet
LED Output	Bedeutung
Grün	Messwertausgang RS422 aktiv, Analogausgang aus.
Gelb	Schaltausgänge sind aktiv RS422 oder Analogausgang können zugeschaltet werden. Das Webinterface kann zugeschaltet werden.
Rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA oder Spannung 0 ... 5 V bzw. 0 ... 10 V aktiv
Aus	Sensor aus, keine Versorgung



Tab. 3.1: LEDs am Empfänger (Receiver)

Taste Function	Bedeutung
	Sensorparametrierung <ul style="list-style-type: none"> während Initialisierung Sensor: Auswahl der Schnittstelle und der Tastenfunktion (Mastern oder Teachen) im Messmodus: Auswahl der Funktionen Presets, Mittelung und Messfrequenz
Taste Select	Bedeutung
	<ul style="list-style-type: none"> Sensorparametrierung Teachen oder Mastern

Tab. 3.2: Tasten am Empfänger

[7] ±10 %; MBA = Messbereichsanfang; MBM = Messbereichsmitte; MBE = Messbereichsende; Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle 1/e²-Breite) bestimmt

4 Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD5500
- 1 Montageanleitung
- 2 Laserwarnschilder deutsch, 2 Laserwarnschilder englisch, 2 Laserwarnschilder französisch
- Zubehör (2 Stück Zentrierhülse, 2 Stück M3 x 40)

- ▶ Nehmen Sie die Teile des Sensors vorsichtig aus der Verpackung und behandeln Sie sie so, dass keine Beschädigungen auftreten können.

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

- ▶ 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.

4.2 Lagerung

Temperaturbereich: -20 ... +70 °C

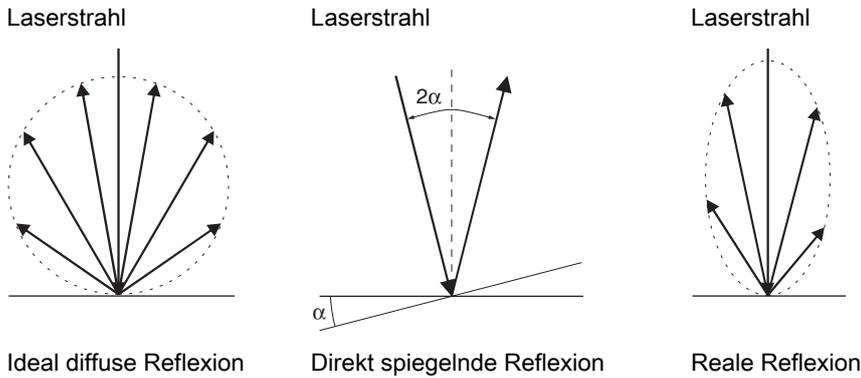
Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)

5 Montage

5.1 Hinweise für den Betrieb

5.1.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

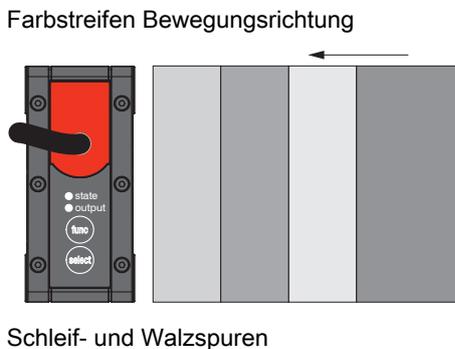
Prinzipiell wertet der Sensor den diffusen Anteil der Reflexionen des Laserlichtpunktes aus.



Tab. 5.1: Reflexionsgrad der Messoberfläche

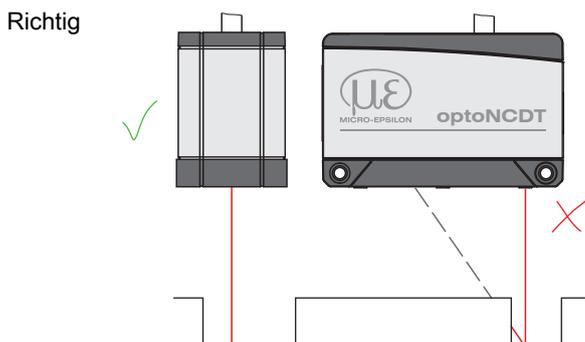
Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich, da selbst von spiegelnden Flächen noch geringe diffuse Anteile ausgewertet werden können. Dies geschieht durch Intensitätsbestimmung der diffusen Reflexion aus dem CMOS-Signal in Echtzeit und anschließender Regelung, [siehe Kap. 3.2](#) Für dunkle oder glänzende Messobjekte, wie zum Beispiel schwarzer Gummi, kann aber eine längere Belichtungszeit erforderlich sein. Die maximale Belichtungszeit ist an die Messrate gekoppelt und kann nur durch ein Herabsetzen der Messrate des Sensors erhöht werden.

5.1.2 Optimierung der Messgenauigkeit



Bei gewalzten oder geschliffenen Metallen, die am Sensor vorbeibewegt werden, ist die Sensorebene in Richtung Walz- bzw. Schleifspuren anzuordnen. Die gleiche Anordnung ist bei Farbstreifen zu wählen.

Tab. 5.2: Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen



Falsch (Schatten)

Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Tab. 5.3: Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.2 Mechanische Befestigung

5.2.1 Allgemein

Der Sensor ist ein optisches System, mit dem im μm -Bereich gemessen wird. Trifft der Laserstrahl nicht senkrecht auf die Objektoberfläche auf, sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

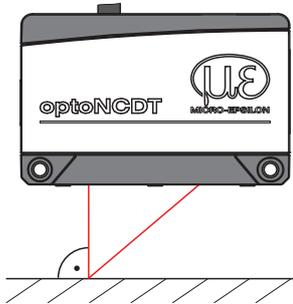


Abb. 5.1: Sensormontage bei diffuser Reflexion

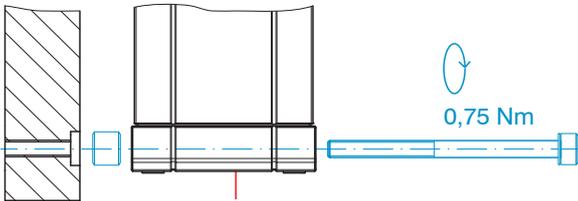
Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

- i Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf eine sorgsame Behandlung des Sensors. Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

5.2.2 Befestigung, Maßzeichnung ILD5500

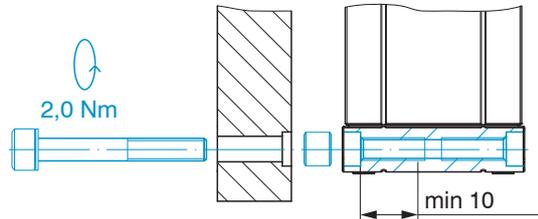
Je nach Einbaulage empfiehlt sich die Festlegung der Lage des Sensors durch Zentrierelemente und Passbohrungen. Die Zylindersenkung $\varnothing 6$ H7 ist für die lagesichernden Zentrierelemente vorgesehen. Dadurch kann der Sensor reproduzierbar und austauschbar montiert werden.

Durchsteckverschraubung



M3 x 40; ISO 4762, A2-70

Direktverschraubung



M4; ISO 4762, A2-70 | Einschraubtiefe min. 10 mm

i Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche oder verschrauben Sie ihn direkt. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

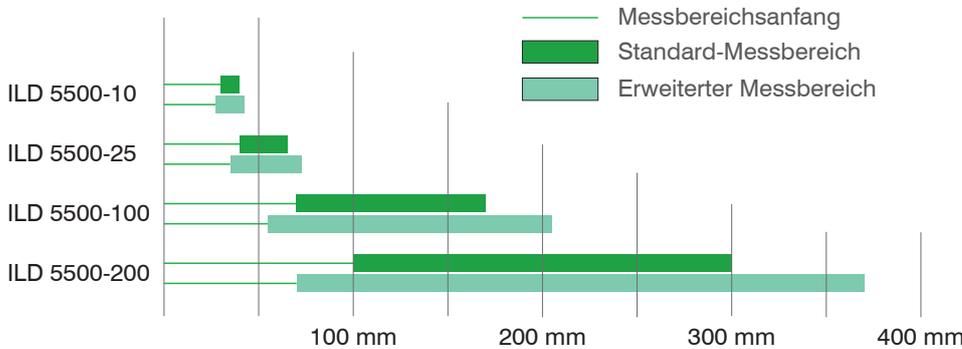


Abb. 5.2: Messbereiche bei Abstandsmessung mit erweiterter und Standard-Messbereich

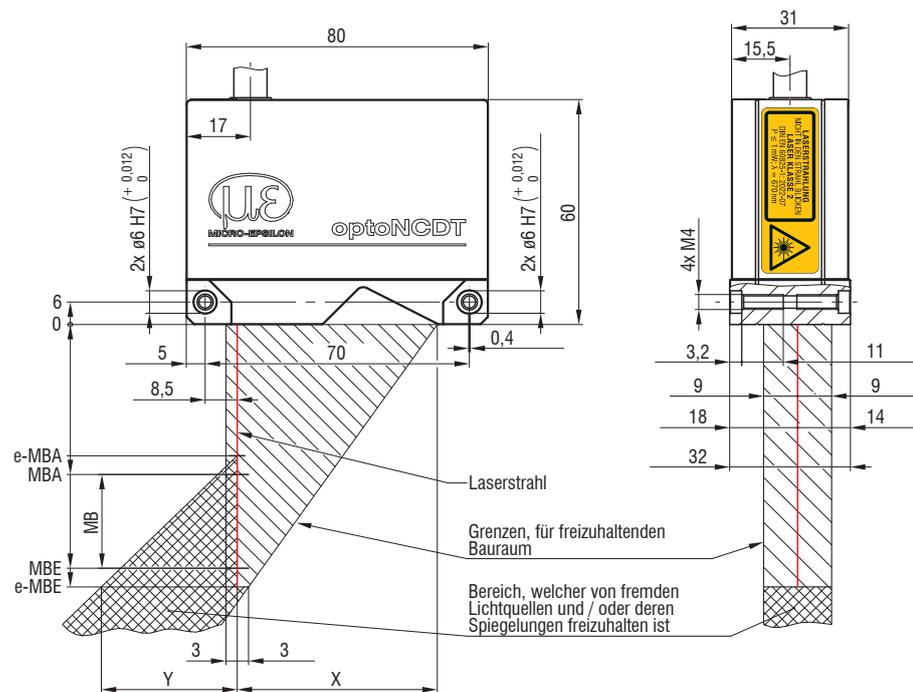


Abb. 5.3: Maßzeichnung ILD5500-10/25

MB ^[8]	100	200
e-MBA ^[9]	55	70
MBA ^[10]	70	100
MBM ^[11]	120	200
MBE ^[12]	170	300
e-MBE ^[9]	205	370
X Standard-MB	58	59
X mit Reserve-MB	59	60
Y Standard-MB	64	92
Y mit Reserve-MB	106	167

Tab. 5.4: Erweiterter Messbereich (Reserve) und Freiraum, ILD5500-100/200

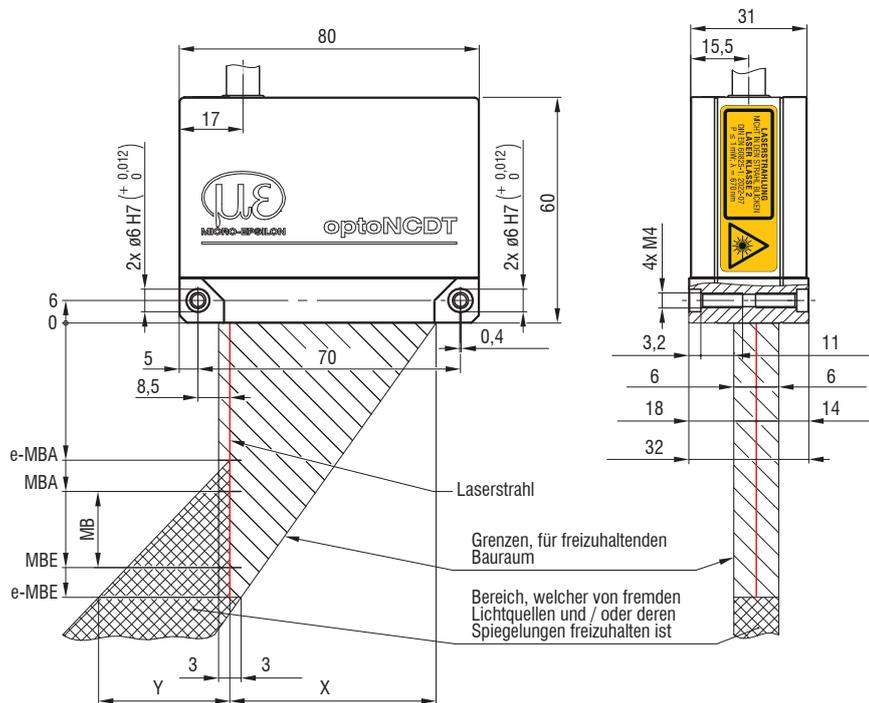


Abb. 5.4: Maßzeichnung ILD5500-100/200

[8] MB = Messbereich

[9] Reserve Messbereich

[10] MBA = Messbereichsanfang

[11] MBM = Messbereichsanfang + $0,5 \times$ Messbereich

[12] MBE = Messbereichsende

5.3 Elektrische Anschlüsse

5.3.1 Anschlussmöglichkeiten

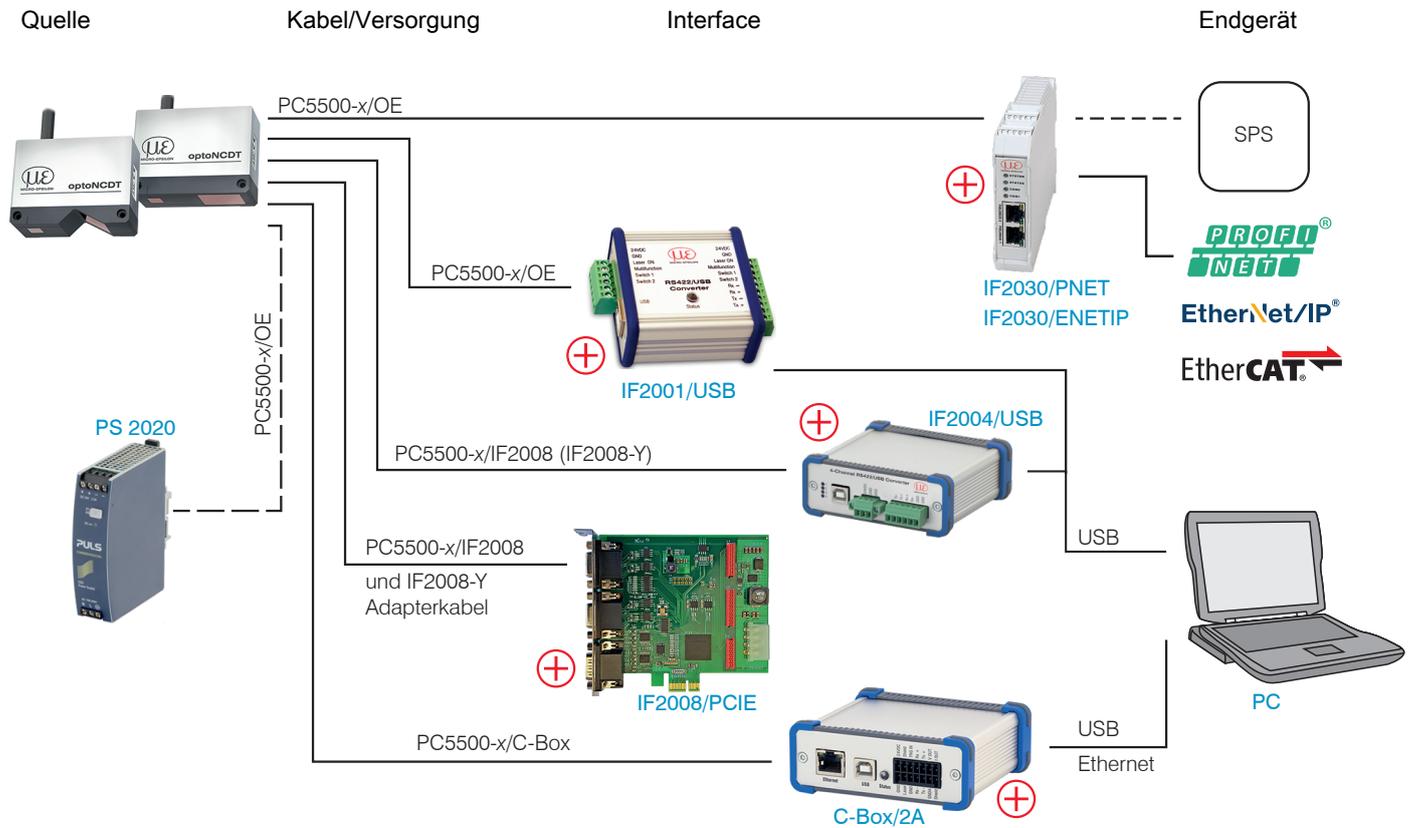


Abb. 5.5: Anschlussbeispiele am ILD5500

(+) Sensorversorgung erfolgt durch Peripheriegerät.

5.3.2 Anschlussbelegung

Signal	Pin	Adernfarbe PC/SC5500-x	Bemerkungen
V_+	24	Rot	Versorgungsspannung 12 ... 30 VDC, typisch 24 VDC, max. 5 W
GND	17	Blau	Bezugsmasse für Power, Sync, RS422
Sync +	5	Grau-rosa	Synchronisation oder Triggerung Symmetrisch, RS422-Pegel, Abschlusswiderstand (120 Ohm), Richtung über Software schaltbar, nicht galvanisch getrennt Alternativ: Referenzimpuls Encodereingang
Sync -	2	Rot-blau	
Tx +	9	Grau-schwarz	Schnittstelle RS422 (32 Bit), symmetrisch Rx intern mit 100 Ohm abgeschlossen max. 4 Mbaud, Full-Duplex nicht galvanisch getrennt
Tx -	7	Rosa-schwarz	
Rx +	6	Grün-schwarz	
Rx -	1	Gelb-schwarz	
Out1	16	Braun	Schaltausgänge Schaltverhalten programmierbar: (NPN, PNP oder Push-Pull) 24V-Logik (HTL)
Out2	8	Weiß	
Multi_in	4	Violett	Schalteingang für Triggerung, Nullsetzen/Mastern oder Teachen
Laser_on/off	3	Schwarz	Laser aktiv, wenn Pin 3 mit GND verbunden ist
AGND	21	Koax-Schirm	Bezugspotential für Analogausgang

Analogausgang	12	Koax-Innen	Strom 4 ... 20 mA Spannung 0 ... 5 VDC Spannung 0 ... 10 VDC
A_ENC 1+	23	Weiß-grau	Encodereingang Inkrementalsignale A, B
A_ENC 1-	18	Grau-braun	
B_ENC 1+	22	Weiß-rosa	
B_ENC 1-	19	Rosa-braun	
Ethernet-Schirm	13	Eth-Schirm	Industrial Ethernet
RX-Ethernet+	14	Weiß-grün	
RX-Ethernet-	10	Grün	
TX-Ethernet+	20	Weiß-orange	
TX-Ethernet-	11	Orange	
Schirm		SHLD	

Tab. 5.5: Anschlussbelegung 24-pol. M16-Buchse für Versorgung, Schnittstellen und IO

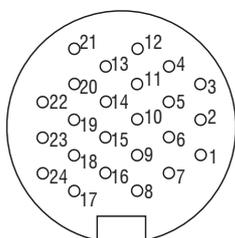


Abb. 5.6: 24-pol. Sensorstecker, M16, Ansicht Stiftseite

5.3.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V, P < 5 W).

- ▶ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ▶ Verbinden Sie die Eingänge „24“ und „17“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung

Sensor Pin	PC5500-x/OE Farbe	Versorgung	
24	Rot	V ₊	
17	Blau	GND	

Tab. 5.6: 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.

5.3.4 Laser einschalten

Der Messlaser am Sensor wird über einen Schalteingang (HTL oder TTL-Logik) eingeschaltet. Dies ist von Vorteil, um den Sensor für Wartungszwecke oder Ähnliches abschalten zu können. Zum Schalten eignen sich z. B. ein Schalttransis-

tor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler), ein Relaiskontakt oder auch ein digitales TTL- bzw. HTL-Signal.

i Der Laser bleibt abgeschaltet, solange nicht Pin 3 mit Pin 17 elektrisch leitend verbunden ist.

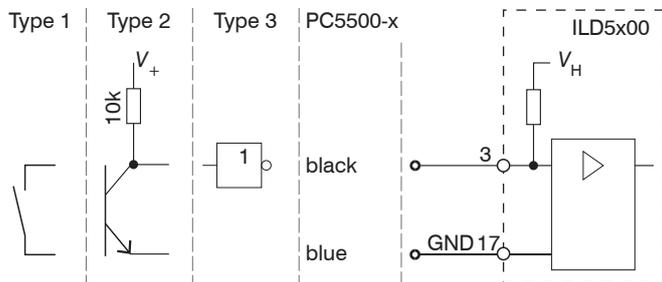


Abb. 5.7: Prinzip für die Lasereinschaltung

Eingänge ist nicht galvanisch getrennt.

24 V-Logik (HTL): Low ≤ 3 V; High ≥ 8 V (max 30 V)

5 V-Logik (TTL): Low $\leq 0,8$ V; High ≥ 2 V

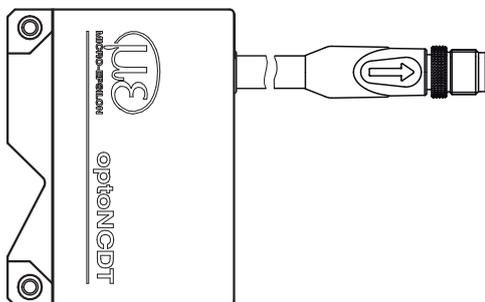
Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.

Maximale Schaltfrequenz 10 Hz

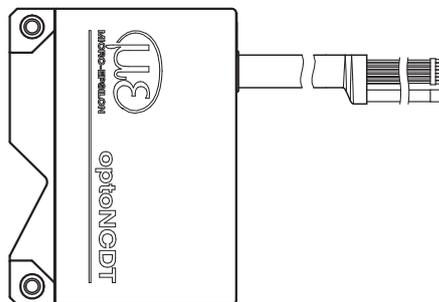
Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ Pin 3 und Pin 17 verbinden.

Reaktionszeit: Nachdem der Laser eingeschaltet wurde, braucht der Sensor circa 10 ms Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden.

5.3.5 Steckverbindung und Sensorkabel



ILD5500 mit Pigtail



ILD5500 mit offenen Enden

- Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 30 mm (fest verlegt) bzw. 75 mm (dauerflexibel).

i Das fest angeschlossene Sensorkabel ist schleppkettentauglich.

i Unbenutzte offene Kabelenden müssen zum Schutz vor Kurzschlüssen oder Fehlfunktionen des Sensors isoliert werden.

Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung der schleppkettentauglichen Standard-Anschlusskabel PC1900 aus dem optionalem Zubehör.

6 Betrieb

6.1 Bedienung mittels Webinterface

6.1.1 Voraussetzungen

Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface enthält u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine RS422/Ethernet-Verbindung zum Sensor besteht.

Der Sensor ist z. B. über einen RS422-Konverter/Ethernet mit einem PC/Notebook verbunden, die Versorgungsspannung liegt an.

Mit dem sensorTOOL von MICRO-EPSILON steht Ihnen eine Software zur Verfügung mit der Sie den Sensor einstellen, Messdaten visualisieren und dokumentieren können.

Diese finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

- ▶ Starten Sie das Programm sensorTOOL.

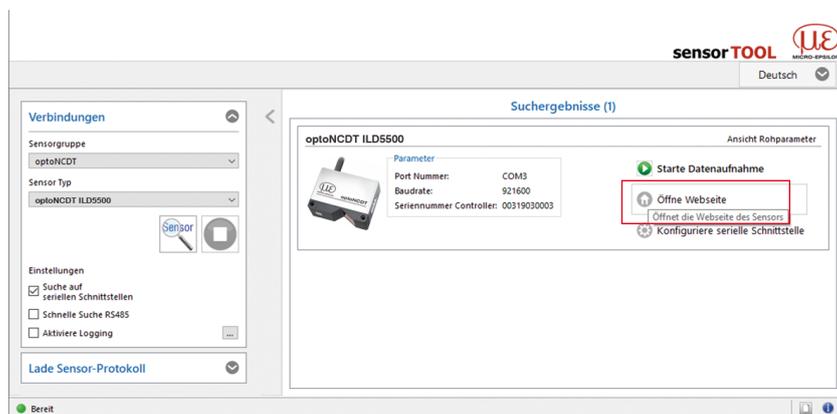


Abb. 6.1: sensorTOOL ILD5500

- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILD5500. Sie benötigen einen Webbrowser, kompatibel zu HTML5, auf einem PC/Notebook.

- ▶ Wählen Sie einen gewünschten Sensor aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Öffne Webseite`.

6.1.2 Zugriff über Webinterface

- ▶ Starten Sie das Webinterface des Sensors, [siehe Kap. 6.1.1](#).

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

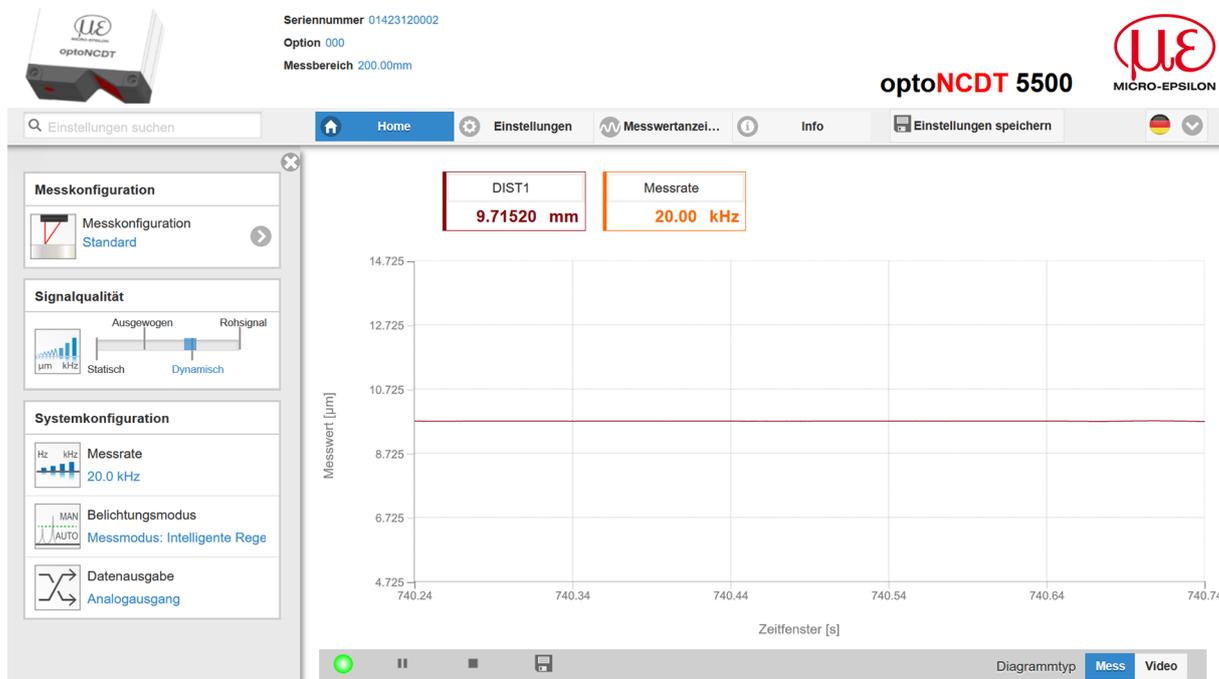


Abb. 6.2: Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces

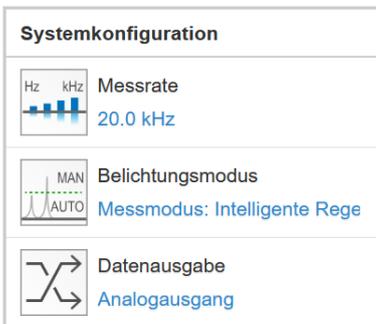
Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Messkonfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Dieses Menü enthält alle Sensorparameter.
- Messwertanzeige. Messchart mit Digitalanzeige oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Seriennummern, Softwarestand und eine Übersicht aller Sensorparameter.

- Sprachauswahl Webinterface

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Sensors.

- i Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.



Der Bereich *Systemkonfiguration* im Reiter Home zeigt die aktuellen Einstellungen u. a. für die Messrate und die Datenausgabe in blauer Schrift.

Der Bereich Diagrammtyp ermöglicht den Wechsel zwischen der grafischen Darstellung eines Messwertes oder des Videosignals.

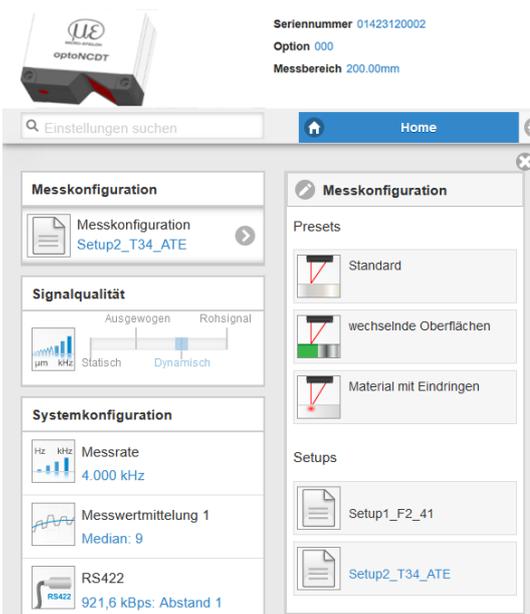
6.2 Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration

Definiton

- Preset: Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden. Presets sind verfügbar für die Messbereiche 10, 25, 100 und 200 mm.
- 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, aktiviert der Sensor das Preset Standard beim Start.

Mit Auslieferung des Sensors ab Werk sind

- die Presets Standard, wechselnde Oberflächen und Material mit Eindringen möglich
- keine Setups vorhanden.



Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

- Home > Messkonfiguration

Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

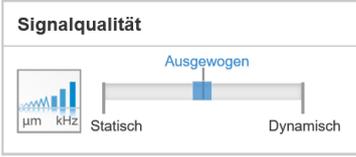
- Home > Messkonfiguration
- Einstellungen **im Menü** Systemeinstellungen > Laden & Speichern > Gespeicherte Messeinstellungen

Im Controller können maximal 8 Setups dauerhaft gespeichert werden.

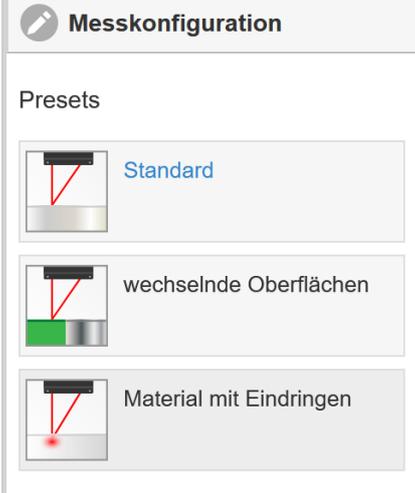
Tab. 6.1: Auszug Webinterface, Reiter Home

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

- i Startet der Sensor mit einer Anwenderspezifischen Messeinstellung (Setup), ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.

	Mittelung	Beschreibung
	Ausgewogen Median mit 9 Werten + Gleitend mit 64 Werten	Im Bereich Signalqualität kann zwischen vier vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen, Dynamisch und ohne Mittelung) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.
	Rohsignal, ohne Mittelung	
	Statisch Median mit 9 Werten + Gleitend mit 128 Werten	
	Dynamisch Median, 9 Werte	

Presets erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Die Auswahl eines Presets, passend zur Messobjekt-Oberfläche, bewirkt eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für das gewählte Messobjekt-Material die besten Ergebnisse erzielt.

	Standard	Keramik, Metall
	Wechselnde Oberflächen ^[13]	Leiterplatten (PCB), Hybrid-Material
	Material mit Eindringen ^[13]	Kunststoffe (Teflon, POM), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers

- i 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 Schaltfläche `Einstellungen speichern`.

6.3 Messwertdarstellung im Webbrowser

- Starten Sie mit dem Reiter `Messwertanzeige` die Messwert-Darstellung.

[13] Verfügbar für die Sensormodelle optoNCDT 5500 10/25/50/???



Abb. 6.3: Webseite Messung (Abstandsmessung)

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
 grün Messwertübertragung läuft
 gelb wartet im Triggerzustand auf Daten
 grau Messwertübertragung angehalten
 Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen `Play/Pause/Stop/Speichern` der übertragenen Messwerte
`Stop` hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Pause` unterbricht die Aufzeichnung. `Speichern` öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV- Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.
 Klicken Sie auf die Schaltfläche `Start`, um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.
- 2 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
- 3 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- 4 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.
- 5 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. Die Peakintensität wird ebenfalls aktualisiert.
- 6 Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 7 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.
- 8 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

6.4 Videosignaldarstellung im Webbrowser

- ▶ Starten Sie mit der Funktion `Video` im Bereich `Diagrammtyp` die Videosignal-Darstellung.

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 % (Abstand klein) und rechts 100 % (Abstand groß). Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

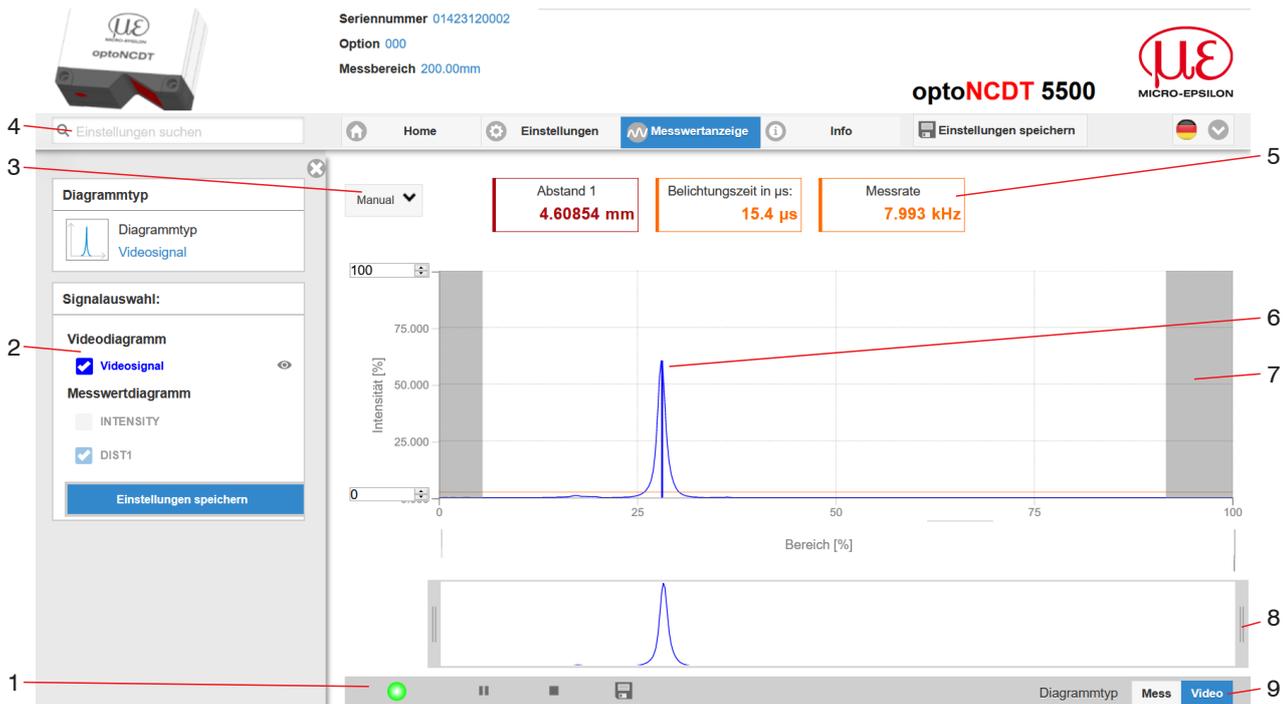


Abb. 6.4: Webseite Videosignal

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
grün Messwertübertragung läuft
gelb wartet im Triggerzustand auf Daten
grau Messwertübertragung angehalten
Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen `Play/Pause/Stop/Speichern` der übertragenen Messwerte. `Stop` hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. `Speichern` öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um das Videosignal in eine CSV-Datei zu speichern. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Start`, um die Anzeige des Videosignals zu starten.
 - 2 Im linken Fenster können die darzustellenden Videokurven während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Wenn Sie nur ein einzelnes Signal sehen wollen, dann klicken Sie auf dessen Namen.
 - Peakmarkierung (senkrechte blaue Linie), entspricht dem berechneten Messwert
 - Linearisierter Messbereich (begrenzt durch graue Schraffierung), nicht änderbar
 - Maskierter Bereich (begrenzt durch hellblaue Schraffur), änderbar
 - 3 Für die Skalierung der Intensitätsachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
 - 4 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- i ASCII-Befehle an den Sensor können auch direkt im Suchfeld eingegeben werden.
- 5 In den Textboxen werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.
 - 6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreisymbol markiert und die zugehörige Intensität angezeigt. Über dem Grafikfeld erscheint die dazugehörige x-Position in %
 - 7 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. Der maskierte Bereich 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.
 - 8 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.
 - 9 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

Mit der Darstellung des Videosignals lassen sich die Wirkung der einstellbaren Messaufgabe (Targetmaterial), Peakauswahl und eventuelle Störsignale durch Reflexionen o. ä. erkennen. Es gibt keinen linearen Zusammenhang zwischen der Lage des Peaks in der Videosignaldarstellung und dem ausgegebenen Messwert.

6.5 Parametrierung über ASCII-Befehle

Als zusätzliches Feature können Sie den Sensor über eine ASCII-Schnittstelle, physikalisch RS422, parametrieren. Dazu muss der Sensor entweder an eine serielle Schnittstelle RS422 mittels geeignetem Schnittstellenkonverter, [siehe Kap. 13](#), oder einer Einsteckkarte an einen PC/SPS angeschlossen werden.

Achten Sie in den verwendeten Programmen auf die richtige RS422-Grundeinstellung.

Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang über ein Terminalprogramm an den Sensor übertragen.

6.6 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Sensor benötigt ohne Triggerung zum Messen und Verarbeiten 4 Zyklen:

Die Zykluszeit beträgt $13\ \mu\text{s}$ bei einer maximalen Messrate von 75 kHz. Der Messwert N steht nach vier Zyklen am Ausgang bereit. Die Verzögerungszeit zwischen Erfassung und Beginn der Ausgabe beträgt demnach minimal $52\ \mu\text{s}$. Da die Abarbeitung in den Zyklen parallel erfolgt, wird nach weiteren $13\ \mu\text{s}$ der nächste Messwert (N+1) ausgegeben.

7 Digitale Schnittstelle RS422

7.1 Vorbemerkungen

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 4 MBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 921,6 kBaud eingestellt.

Datenformate: Messwerte im Binärformat, Befehle als ASCII-Zeichenkette

Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, ein Stoppbit (8N1)

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

7.2 Messdatenformat

Es werden 16 Bit pro Ausgabewert übertragen. Ein Ausgabewert wird auf drei Bytes verteilt, die sich in den beiden höchsten Bits unterscheiden. Die Übertragung weiterer Ausgabewerte ist optional.

Ausgabewert 1 / weitere:

L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	0 ^[14]	D17	D16	D15	D14	D13	D12

Tab. 7.1: Bitstruktur eines Ausgabewertes, Ausgabereihenfolge: L-Byte, M-Byte, H-Byte

7.3 Konvertierung des binären Datenformates

Bei der Konvertierung müssen H-Byte, M-Byte und L-Byte anhand der ersten beiden Bits (Kennbits) erkannt, die Kennbits entfernt und die restlichen Bits wieder zu einem 18-Bit Datenwort zusammengefasst werden.

D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tab. 7.2: Ergebnis der Konvertierung

Die Konvertierung muss im Anwenderprogramm erfolgen.

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

Für den Datenaustausch mit einem PC ist die PCI-BUS-Interfacekarte IF2008/PCIE von MICRO-EPSILON geeignet, die über das ebenfalls optionale Interfacekabel PC5500-x/IF2008 mit dem Sensor verbunden wird. Die IF2008/PCIE kombiniert die drei Bytes des Datenwortes und speichert sie im FIFO. Die 18 Bit werden für Mess- und Fehlerwerte genutzt. An der Interfacekarte IF2008 können standardmäßig 2 oder (optional über ein Y-Zwischenkabel) bis zu 4 Sensoren plus zwei zusätzliche inkrementale Encoder angeschlossen werden. Weitere Angaben finden Sie in den Beschreibungen der Interfacekarte IF2008/PCIE sowie des zugehörigen Treiberprogramms MEDAQLib.

Die aktuelle Programmroutine finden Sie unter: www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib.

[14] Beim letzten Ausgabewert ist das Bit 7 im H-Byte 0, was gleichzeitig die Kennung für den Blockanfang darstellt. Bei allen vorangegangenen Ausgabewerten im selben Block ist das 7. Bit im H-Byte 1. In Abhängigkeit von der Messrate, Baudrate und Ausgabe-Datenrate können alle Ausgabedaten in einem Block ausgegeben werden. Ist die Datenausgabe überlastet, wird im Abstandswert ein entsprechender Fehlerwert übermittelt. Datenauswahl und Ausgabereihenfolge ist mit dem Befehl GETOUTINFO_RS422 abzufragen.

8 Digitale Ausgabewerte

8.1 RS422

Signal	Minimum	Maximum	Skalierung	Einheit
Belichtungszeit	0	65536	Wert / 10	µs
Messrate	250	75000	Wert / 1000	kHz
Triggerzeit-Differenz	0	40000	Wert / 10	µs
Zeitstempel	-	-		µs
Zeitstempel HI	0	65536	Wert * 65536	µs
Zeitstempel LO	0	65536	Wert	µs
Messwertzähler	0	262143	Wert	
Status	0	262143	Bit 2: kein Peak gefunden Bit 5: Abstand vor MBA (erweitert) Bit 6: Abstand nach MBE (erweitert) Bit 15: Messwert ist getriggert Bit 16, 17: Status-LED 00 – aus 01 – rot 10 – grün 11 – gelb	
Unlinearisierter Schwerpunkt	0	262143	Wert / 256	Pixel
Intensität	0	4095	Wert / 4096 * 100	%
Abstand	0	262071	(Wert - 98232) / 65536 * Messbereich	mm
Triggerereigniszähler	0	262143	Wert	
Triggerwertzähler	0	262143	Wert	
Minimum	0	262071	identisch mit Abstand	nm
Peak-Peak	0	262071	identisch mit Abstand	nm
Maximum	0	262071	identisch mit Abstand	nm
Temperatur	-511	+511	Wert / 4	°C

Tab. 8.1: Übersicht digitale Ausgabewerte RS422

Wert	Beschreibung
262075	zu große Datenmenge für gewählte Baudrate
262076	es ist kein Peak vorhanden
262077	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)
262078	Peak liegt nach dem Messbereich (MB)
262080	Messwert nicht auswertbar
262081	Peak ist zu breit
262082	Lichtquelle (Laser) ist ausgeschaltet

Tab. 8.2: Zustandsinformation RS422

8.2 Ethernet

Signal	Minimum	Maximum	Skalierung	Einheit
Belichtungszeit	0	65536	Wert / 10	µs
Messrate	250	50000	Wert / 1000	kHz
Triggerzeit-Differenz	0	40000	Wert / 10	µs
Zeitstempel	0	UInt32		µs

Signal	Minimum	Maximum	Skalierung	Einheit
Zeitstempel HI	-	-		µs
Zeitstempel LO	-	-		µs
Messwertzähler	0	Uint32	Wert	
Status	0	Uint32	Bit 2: kein Peak gefunden Bit 5: Abstand vor MBA (erweitert) Bit 6: Abstand nach MBE (erweitert) Bit 15: Messwert ist getriggert Bit 16, 17: Status-LED 00 – aus 01 – rot 10 – grün 11 – gelb	
Unlinearisierter Schwerpunkt	0	262143	Wert / 256	Pixel
Intensität	0	4095	Wert / 4096 * 100	%
Abstand	0x80000000	0x7FFFFFF0	Wert / 1000000	mm
Triggerereigniszähler	0	Uint32	Wert	
Triggerwertzähler	0	Uint32	Wert	
Minimum	0x80000000	0x7FFFFFF0	identisch mit Abstand	nm
Peak-Peak	0x80000000	0x7FFFFFF0	identisch mit Abstand	nm
Maximum	0x80000000	0x7FFFFFF0	identisch mit Abstand	nm
Temperatur	-511	+511	Wert / 4	°C

Tab. 8.3: Übersicht digitale Ausgabewerte Ethernet

Wert	Beschreibung
0x7FFFFFF04	es ist kein Peak vorhanden
0x7FFFFFF05	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)
0x7FFFFFF06	Peak liegt nach dem Messbereich (MB)
0x7FFFFFF08	Messwert nicht auswertbar
0x7FFFFFF09	Peak ist zu breit
0x7FFFFFF0A	Lichtquelle (Laser) ist ausgeschaltet

Tab. 8.4: Zustandsinformation Ethernet

9 Reinigung

In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzscheiben zu empfehlen.

Trockenreinigung

Hierfür ist ein Optik-Antistatikpinsel geeignet oder Abblasen der Scheiben mit entfeuchteter, sauberer und ölfreier Druckluft.

Feuchtreinigung

Benutzen Sie zum Reinigen der Schutzscheibe ein sauberes, weiches, fusselfreies Tuch oder Linsenreinigungspapier und reinen Alkohol (Isopropanol).

Hinweis

- ▶ Verwenden Sie auf keinen Fall handelsübliche Glasreiniger oder andere Reinigungsmittel.

10 Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Sensorkabel:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, 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.

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

MICRO-EPSILON
Optronic GmbH
Lessingstraße 21
01465 Dresden-Langebrück / Deutschland

Tel: +49 (0) 35201 729-0
Fax: +49 (0) 35201 729 -90
e-mail: optronic@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/
Web: <https://www.micro-optronic.de/>

11 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.

12 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.

13 Optionales Zubehör

IF2001/USB



IF2001/USB Einkanal RS422/USB Konverter
 Anschlüsse: 1x Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006

PS2020



Netzteil für Hutschienenmontage
 Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

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 Encoder, 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

A 1. ASCII Communication with Sensor

A 1.1 General

The ASCII commands can be sent to the sensor via the RS422 interface. All commands, inputs and error messages are effected in English.

One command always consists of a command name and zero or several parameters, which are separated by blanks and are completed with LF. If blanks are used in parameters, the parameter must be set in quotation marks.

Example: Switch on the output via RS422

OUTPUT RS422 ↵

Advice: ↵ must include LF, but may also be CR LF.

Declaration: LF Line feed (line feed, hex 0A)

CR Carriage return (carriage return, hex 0D)

↵ Enter (depending on the system hex 0A or hex 0D0A)

The currently set parameter value is returned, if a command is activated without parameters.

The input formats are:

<Command name> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

<Command name> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>

or a combination thereof.

Parameters in []-brackets are optional and require the input of the parameter standing in front. Sequent parameters without []-brackets are to input compulsory, that is, it must not be omitted a parameter.

Alternative inputs of parameter values are displayed separately by „|“, for example the values „a“, „b“ or „c“ can be set for „a|b|c“. Parameter values in <> brackets are selectable from a value range.

Declarations on format:

„a b“	Value of the parameter can be set to the value “a” or “b”.
„ P1 P2“	It requires that both parameters “P1” and “P2” are set.
„ P1 [P2 [P3]]“	The parameters “P1”, “P2” and “P3” can be set, whereby “P2” may only be set, if “P1” is set and “P3” only if “P1” and “P2” are set.
„<a>“	The value of the parameter lies in a value range of “... to ...”, see parameter description.

Parameter values without peak brackets can only assume discrete values, see parameter description.

Parantheses are to be understood as a grouping, that is, for a better articulation „P1 P2 | P3“ is written as „(P1 P2) | P3“.

Example without []:

„PASSWD <Old password> <New password> <New password>“

- To change the password, all three parameters are to be input.

The output format is:

<Command name> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

The reply can be used again as command for the parameter setting without changes. Optional parameters are only returned, if the returning is necessary. For example, the activated output values are returned by command Data selection additional values. After processing a command always a return and a prompt (“->”) is returned. In the case of an error an error message is before the prompt, that begins with „Exxx“, where xxx is a unique error number. Also warnings („Wxxx“) can be output instead of error messages.

These are analogous to the error messages. In case of warnings the command is executed.

The replies to the commands GETINFO and PRINT are useful for support requests to the sensor, because they contain sensor settings.

A 1.2 General Commands

A 1.2.1 ECHO

ECHO [ON|OFF]

Defines if command name should return after writing access. In reading mode command name is always returned.

ON: Return command name and command response or error message

OFF: Return command response or error message

A 1.2.2 GETINFO

GETINFO

Returns information about the sensor.

A 1.2.3 HELP

HELP [HELP|<Command>]

Output a list of available commands, this help text or Command specific help text.

Command without parameters:

<Command> Run command

Command with parameters:

<Command> Display current parameter settings.

<Command> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

Set variable number of parameters.

<Command> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>

Set fixed number of parameters.

Command responses:

-> Cursor, the sensor is ready for input.

E<ddd> <Msg> Error message, execution aborted.

W<ddd> <Msg> Warning message, execution continues.

<ddd> Three-digit number

<Msg> Message

Format description:

() Grouping

[] Optional parameter

<> Placeholder

| Alternation

If a parameter includes spaces it has to be set in double quotes.

Examples:

a|b Use either a or b

a b Both parameters are required

a [b [c]] Variable number of parameters: a, a b, or a b c

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

Set the Ethernet interface. You can select address type DHCP or STATIC with further parameters. If you want to set the Gateway, you have to set address type, IPAddress, and Netmask too.

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

To change the password all parameters are required.

A 1.2.4 PRINT

```
PRINT [ALL]
```

Print a partial, or a complete, list of setting parameters and their values.

A 1.2.5 RESET

```
RESET
```

Restart the sensor.

A 1.2.6 RESETCNT

```
RESETCNT [TIMESTAMP] [MEASCNT] [TRIGGEREVENT] [TRIGGERVALUE]
```

Reset the internal counters, e.g. to synchronize.

TIMESTAMP: Time stamp

MEASCNT: Measured value counter (profile counter)

TRIGGEREVENT: Trigger event counter

TRIGGERVALUE: Trigger value counter

A 1.3 User Level

A 1.3.1 GETUSERLEVEL

```
GETUSERLEVEL
```

Get the current user level.

A 1.3.2 LOGIN

```
LOGIN <password>
```

Change the current user level to PROFESSIONAL. (see GETUSERLEVEL)

The password must contain at least 1 character, and can contain a maximum of 31 characters. The following characters are permitted: a-zA-Z0-9_(),;:~-/.

If the password contains spaces, the whole password must be set in quotes („password“).

password: defined password

A 1.3.3 LOGOUT

```
LOGOUT
```

Change the current user level to USER.

A 1.3.4 PASSWD

```
PASSWD <old_password> <new_password> <new_password>
```

Change the password for user level PROFESSIONAL.

The password must contain at least 1 character, and can contain a maximum of 31 characters. The following characters are permitted: a-zA-Z0-9_(),;:~-/.

If the password contains spaces, the whole password must be set in quotes („password“).

A 1.3.5 STDUSER

```
STDUSER [USER|PROFESSIONAL]
```

Get or set the standard user level. This is the user level which is used after system start and RESET.

A 1.4 Triggering

A 1.4.1 MFILELEVEL

MFILELEVEL HTL | TTL

Select input level of multi function input (MFI).

HTL: The input accepts HTL level.

TTL: The input accepts TTL level.

A 1.4.2 TRIGGERAT

TRIGGERAT [INPUT|OUTPUT]

INPUT: Triggering the measured value recording

OUTPUT: Triggering the measurement value output

A 1.4.3 TRIGGERCOUNT

TRIGGERCOUNT INFINITE | <n>

Set the number of values to be output at trigger event.

INFINITE: Continuous output after the first trigger event

n: Number of values to be output at each trigger event

n = 1..16382

A 1.4.4 TRIGGERLEVEL

TRIGGERLEVEL [HIGH|LOW]

Set level or edge of the trigger, respectively.

HIGH: Rising edge / High-active

LOW: Falling edge / Low-active

A 1.4.5 TRIGGERMODE

TRIGGERMODE [EDGE|PULSE]

Select the trigger mode for detecting a level or an edge.

PULSE: Level triggering

EDGE: Edge triggering

A 1.4.6 TRIGGERSOURCE

TRIGGERSOURCE NONE | MFI | SYNCIO | SOFTWARE

Set the source for detecting trigger events.

NONE: Ignore all trigger sources, trigger function is disabled

MFI: Use MFI input port

SYNCIO: Use SYNCIO input port

SOFTWARE: Use the trigger event, that is generated with the command TRIGGERSW

A 1.4.7 TRIGGERSW

TRIGGERSW

Create a trigger pulse if trigger is set to SOFTWARE.

A 1.5 Interfaces

A 1.5.1 BAUDRATE

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

Display or set the baudrate for the RS422 interface. Unit is Bit/s.

A 1.5.2 ERRORHYSTERESIS1

```
ERRORHYSTERESIS1 <hysteresis [mm]>
```

Set the hysteresis of the error limit threshold (see also ERROROUT1 ERROROUT2).

```
<hysteresis [mm]> = 0.0 .. 2147.0 [mm]
```

A 1.5.3 ERRORHYSTERESIS2

```
ERRORHYSTERESIS2 <hysteresis [mm]>
```

Set the hysteresis of the error limit threshold (see also ERROROUT1 ERROROUT2).

```
<hysteresis [mm]> = 0.0 .. 2147.0 [mm]
```

A 1.5.4 ERRORLEVELOUT1

```
ERRORLEVELOUT1 [NPN|PNP|PUSHPULL|PUSHPULLNEG]
```

Display or set the output level of output error 1.

A 1.5.5 ERRORLEVELOUT2

```
ERRORLEVELOUT2 [NPN|PNP|PUSHPULL|PUSHPULLNEG]
```

Display or set the output level of output error 2.

A 1.5.6 ERRORLIMITCOMPARETO1

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

Set or display the compare operation for limit number 1 (see ERRORLIMITVALUES1).

The setting is applied to the Digital I/O Error 1 (see ERROROUT1).

A 1.5.7 ERRORLIMITCOMPARETO2

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

Set or display the compare operation for limit number 2 (see ERRORLIMITVALUES2).

The setting is applied to the Digital I/O Error 2 (see ERROROUT2).

A 1.5.8 ERRORLIMITSIGNAL1

```
ERRORLIMITSIGNAL1 [<signal>]
```

Set or display the selected signal for limit number 1.

The setting is applied to the Digital I/O Error 1 (see OUTPUT ERROROUT).

The command META_ERRORLIMITSIGNAL1 lists all the available signals that can be used here.

See also ERRORLIMITCOMPARETO1 and ERRORLIMITVALUES1.

A 1.5.9 ERRORLIMITSIGNAL2

```
ERRORLIMITSIGNAL2 [<signal>]
```

Set or display the selected signal for limit number 2.

The setting is applied to the Digital I/O Error 2 (see OUTPUT ERROROUT).

The command META_ERRORLIMITSIGNAL2 lists all the available signals that can be used here.

See also ERRORLIMITCOMPARETO2 and ERRORLIMITVALUES2.

A 1.5.10 ERRORLIMITVALUES1

```
ERRORLIMITVALUES1 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>]
```

Set or display the values of the lower and upper limit number 1.

The setting is applied to the Digital I/O Error 1 (see ERROROUT1).

See ERRORLIMITCOMPARETO1 which determines if the lower limit, the upper limit, or both the lower limit and the upper limit are applied. The unit is mm.

lower limit: -2147.0 ... 2147.0

upper limit: -2147.0 ... 2147.0

A 1.5.11 ERRORLIMITVALUES2

```
ERRORLIMITVALUES2 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>]
```

Set or display the values of the lower and upper limit number 2.

The setting is applied to the Digital I/O Error 2 (see ERROROUT2).

See ERRORLIMITCOMPARETO2 which determines if the lower limit, the upper limit, or both the lower limit and the upper limit are applied. The unit is mm.

lower limit: -2147.0 ... 2147.0

upper limit: -2147.0 ... 2147.0

A 1.5.12 ERROROUT1

```
ERROROUT1 DIST | TEACH | LI1
```

Select the trigger for digital output ERROROUT1 (see OUTPUT).

DIST: No valid distance (no peak found, out of range)

TEACH: Distance is outside the analog range (see ANALOGSCALERANGE)

LI1: Distance 1 is above set threshold (see ERRORLIMITVALUES1)

see also ERRORLIMITCOMPARETO1 ERRORHYSTERESIS

A 1.5.13 ERROROUT2

```
ERROROUT2 DIST | TEACH | LI1
```

Select the trigger for digital output ERROROUT2 (see OUTPUT).

DIST: No valid distance (no peak found, out of range)

TEACH: Distance is outside the analog range (see ANALOGSCALERANGE)

LI1: Distance 1 is above set threshold (see ERRORLIMITVALUES2)

see also ERRORLIMITCOMPARETO2 ERRORHYSTERESIS

A 1.5.14 ERROROUTHOLD

```
ERROROUTHOLD <hold period [ms]>
```

Set the minimum hold period of the threshold function (see also ERRORLIMITVALUES1 or ERRORLIMITVALUES2).

<hold period [ms]> = 0..1000[ms]

A 1.5.15 IPCONFIG

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

Set Ethernet interface.

DHCP: IP address and gateway are set automatically by DHCP. If no DHCP server is available, the system tries to get a LinkLocal address.

STATIC: Set IP address, net mask, and gateway (format: ddd.ddd.ddd.ddd)

A 1.5.16 META_ERRORLIMITSIGNAL1

META_ERRORLIMITSIGNAL1

List the signals which can be selected with the command ERRORLIMITSIGNAL1.

A 1.5.17 META_ERRORLIMITSIGNAL2

META_ERRORLIMITSIGNAL2

List the signals which can be selected with the command ERRORLIMITSIGNAL2.

A 1.5.18 TCPKEEPALIVE

TCPKEEPALIVE [ON|OFF]

The setting will be applied to new tcp connections. Existing connections are not affected.

The command parameter can be one of:

ON: Enables the tcp keep alive feature (see RFC 1122)

OFF: Disables the use of tcp keep alive

A 1.5.19 TERMINATION

TERMINATION [OFF|ON]

Set connection of a termination resistor in sync line to prevent reflections.

OFF: No termination

ON: Termination

A 1.6 Handling Setups

A 1.6.1 BASICSETTINGS

BASICSETTINGS READ|STORE

READ: Read basic settings parameters from persistent memory

STORE: Write the current basic settings configuration to persistent memory

Most settings belong to the category MEASSETTINGS. The following commands allow configuration of BASICSETTINGS parameters:

ANALOGRANGE	BAUDRATE
ECHO	IPCONFIG
KEYLOCK	LANGUAGE
MEASTRANSFER	PASSWD
TCPKEEPALIVE	UNIT

A 1.6.2 CHANGESETTINGS

CHANGESETTINGS

Output MEASSETTINGS if any such parameters have changed since the last time MEASSETTINGS STORE was called.

Output BASICSETTINGS if any such parameters have changed since the last time BASICSETTINGS STORE was called.

A 1.6.3 EXPORT

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

Exports the settings of the sensor.

MEASSETTINGS: Exports the measurement settings with name <SettingName>

BASICSETTINGS: Exports only the basic settings

MEASSETTINGS_ALL: Exports all measurement settings

ALL: Exports basic settings and all measurement settings

A 1.6.4 IMPORT

```
IMPORT [FORCE] [APPLY] <ImportData>
```

Imports settings into the sensor.

FORCE: Allow to overwrite existing settings

APPLY: Apply the imported settings

ImportData: Data in JSON format

A 1.6.5 MEASSETTINGS

```
MEASSETTINGS <subcommand> [<name>]
```

Handle application-dependent measuring settings. Either use a PRESET prepared by the manufacturer (PRESETMODE and setting from PRESETLIST), or use a user-defined setting.

During a mastering process also the current setup will be stored into the flash - for more information see to the command MASTERSOURCE

PRESETMODE: Get current preset mode

PRESETMODE <mode>: Set preset mode, <mode> = STATIC|BALANCED|DYNAMIC|NOAVERAGING

PRESETLIST: List all manufacturer settings

CURRENT: Get name of current setting

READ <Name>: Load setting <name> from persistent memory

STORE <name new>: Write user-defined setting into persistent memory

RENAME <name> <name new> [FORCE]: Rename user-defined setting

DELETE <name>: Remove user-defined setting <name> from persistent memory

INITIAL AUTO: Load the last stored setting when the sensor is started

INITIAL <name>: Load setting <name> when the sensor is started

Note: Only user-defined settings are allowed

LIST: List the names of all stored user-defined settings

FORCE: Allow overwriting of an existing user-defined setting.

<name> The name of a manufacturer setting or a user-defined setting.

<name new> The name of a user-defined setting. Names must contain at least 2 characters, and can contain a maximum of 31 characters. The following characters are permitted: a-zA-Z0-9_

The names of presets are not allowed, and names may not begin with „AUTO“.

A 1.6.6 SETDEFAULT

```
SETDEFAULT ALL | MEASSETTINGS | BASICSETTINGS
```

Reset the sensor to the factory's default settings.

ALL: Delete all settings and load the factory settings

MEASSETTINGS: Delete all measurement settings

BASICSETTINGS: Delete all basic settings

A 1.7 Key Functions

A 1.7.1 KEYLOCK

```
KEYLOCK [NONE|ACTIVE|AUTO [<timeout period>]]
```

Display or configure the button locking functionality (see also ANALOGSCALESOURCE/MASTERSOURCE).

NONE: No keylock - button is always enabled

ACTIVE: Activate keylock immediately - button will be disabled

AUTO: Activate keylock <timeout period> after boot or last button press

timeout period: 1 .. 60 (unit minutes)

A 1.8 Measurement

A 1.8.1 COMP

```
COMP [CH01 [<id>]]
```

```
COMP CH01 <id> MEDIAN <signal> <median data count>
```

```
COMP CH01 <id> MOVING <signal> <moving data count>
```

```
COMP CH01 <id> RECURSIVE <signal> <recursive data count>
```

```
COMP CH01 <id> NONE
```

<id> 1...10

<signal> a measurement data signal (see 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> 2...32767

With the COMP command it is possible to display, create, modify, and delete customised measurement data processing computations. MEDIAN, MOVING and RECURSIVE are averaging functions that alter the output of <signal>.

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.

NONE is a special option which is used to delete an entry.

A 1.8.2 DETECTION_RANGE

```
DETECTION_RANGE [<start> <end>]
```

Get or set the first and last pixel index of the signal detection on the sensor line.

Note: At a measuring rate of more than 34kHz, the maximum possible number of readable pixels on the sensor line is dynamically reduced.

If the selected range is longer than the maximum possible number of pixels, the current measuring rate will be reduced to the maximum possible measuring rate.

<start>: 0 .. (<end>-1)

<end>: (<start>+1) .. 1023

A 1.8.3 EXPOSURELIMIT

```
EXPOSURELIMIT [<value>]
```

Set or display the upper limit of the exposure period limiting the controlled range. The range is internally limited by the selected measurement frequency and the current lower limit of the exposure period (EXPOSUREMIN).

The unit is usec.

value: 0.1 .. 4000.0 (accuracy: 0.1, unit: us)

A 1.8.4 EXPOSUREMIN

```
EXPOSUREMIN [<value>]
```

Set or display the lower limit of the exposure period limiting the controlled range. The range is internally limited by the selected measurement frequency and the current upper limit of the exposure period (EXPOSURELIMIT).

The unit is usec.

value: 0.1 .. 4000.0 (accuracy: 0.1, unit: us)

A 1.8.5 EXPOSUREMODE

```
EXPOSUREMODE [STANDARD|INTELLIGENT|BACKGROUND]
```

STANDARD: standard exposure control

INTELLIGENT: intelligent exposure control

BACKGROUND: background suppression; reduces impact of ambient light immission

Note: The modes INTELLIGENT and BACKGROUND are only available upto a maximum measrate of 34.0kHz. In these advanced exposure modes the maximum SHUTTER value is restricted to half the SHUTTER value range of the STANDARD mode.

A 1.8.6 LASERPOW

```
LASERPOW FULL|MEDIUM|REDUCED|OFF
```

FULL: Full power for standard surfaces

MEDIUM: Optimized power for strongly reflective surfaces and small measuring ranges

REDUCED: Minimum power for service

OFF: Laser is off

When switching the laser power, ensure that the signal intensity is in a range from 25 to 50%.

A 1.8.7 MASTER

```
MASTER [<signal>]
```

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

Display actual master configuration or set a master configuration.

The SET master function will take a current measurement value from <signal>, and the <signal> master value (configured using MASTERSIGNAL), to determine an offset. This offset will then be applied to all subsequent measured values.

Example: If the master value is 0, and <signal> currently measures 0.5mm, then the offset, which will be applied to <signal>, will be -0.5mm.

The RESET function will set the offset back to 0.

The display output lists signals and the word ACTIVE, if mastering is currently active for this signal, or INACTIVE if it is not.

signal: a measurement data signal (see META_MASTER)

A 1.8.8 MASTERSIGNAL

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

<signal> a measurement data signal (see META_MASTERSIGNAL)

<master value> A value in mm between -2147.0 and 2147.0

Display, configure, or delete, master configuration entries. The master value is the value that the current measurement value will be adjusted to if mastering is active. Mastering can be activated using the MASTER command.

The command META_MASTERSIGNAL lists all the available signals that can be used with this command.

The display output lists signals and currently configured master values.

A 1.8.9 MASTERSIGNALSELECT

```
MASTERSIGNALSELECT [ALL | NONE | <signal1> [ | <signal2> [...]]]
```

Display or set the selection of the measurement data signal(s) for mastering via selected input source (MFI/KEY_SELECT). A list of available signals is provided by the command META_MASTER.

The configuration of signals is done by using the command MASTERSIGNAL.

ALL: All configured signals will be mastered by the selected input source.

NONE: No signal will be mastered.

signal: The specified signals will be mastered by the selected input source.

A 1.8.10 MASTERSOURCE

```
MASTERSOURCE NONE | MFI | KEY_SELECT
```

Select the port used for commanding the mastering function.

NONE: No port selected. (Controlling by commands is possible.)

MFI: Use MFI-port to control the mastering function.

KEY_SELECT: Use ,select' key to control the mastering function.

Note: At mastering with MFI or key ,select' this meassetting will be stored implicitly into the flash within the current user setup or to the new setup „UserSetting“

A 1.8.11 MEASMODE

```
MEASMODE DIFFUSE | DIRECT
```

DIFFUSE: Distance measurement, diffuse reflection

DIRECT: Distance or thickness measurement, direct reflection

A 1.8.12 MEASPEAK

```
MEASPEAK DISTA | DISTW | DIST1 | DISTL
```

DISTA: Use peak with highest amplitude (standard at diffuse reflection)

DISTW: Use peak with largest area

DIST1: Use first peak

DISTL: Use last peak

A 1.8.13 MEASRATE

```
MEASRATE <frequency>
```

Set the measuring rate, i.e. the frequency in kHz.

Note:

An attempt to set a higher measuring rate than the maximum possible measuring rate for a selected number of detection pixels results in an error message (see DETECTION_RANGE).

<frequency [kHz]> = 0.250 .. 75.000

A 1.8.14 META_COMP

```
META_COMP [CH01 <id>]
```

List the signals which can be used with the command COMP.

The command COMP places some restrictions on which signals can be used and when, and which combinations of channels and signals are allowed. If supplied with a channel and id, this command will list the signals allowed for the command ,COMP <channel> <id> ..'

id: 1 .. 10

A 1.8.15 META_MASTER

```
META_MASTER
```

List the signals (configured with the command MASTERSIGNAL) which can be selected with the command MASTER.

A 1.8.16 META_MASTERSIGNAL

```
META_MASTERSIGNAL
```

List the signals which can be selected with the command MASTERSIGNAL.

A 1.8.17 META_STATISTIC

```
META_STATISTIC
```

List the signals (configured with the command STATISTICSIGNAL) which can be selected with the command STATISTIC.

A 1.8.18 META_STATISTICSIGNAL

```
META_STATISTICSIGNAL
```

List the signals which can be selected with the command STATISTICSIGNAL.

A 1.8.19 PEAK_THRESGLOB

```
PEAK_THRESGLOB <value>
```

Set the global minimal threshold. A valid peak must be above this threshold value.

The value of PEAK_THRESGLOB must be greater than PEAK_THRESNOISE.

<value> = 0.0 .. 100.0[%]

A 1.8.20 PEAK_WIDTHMAX

```
PEAK_WIDTHMAX <value>
```

Set the global maximal peak width threshold. A valid peak must be below this threshold value.

<value> = 1 .. 1024

A 1.8.21 RESETSTATISTIC

```
RESETSTATISTIC
```

Reset all statistical signals configured with the command STATISTICSIGNAL.

The command META_STATISTIC outputs a list of all signals that will be reset by this command.

A 1.8.22 ROI

```
ROI [<begin> [<end>]]
```

Set or display the range of interest.

<begin>: 0 .. (<end>-1)

<end>: (<begin>+1) .. 1023

A 1.8.23 SHUTTER

```
SHUTTER [<value>]
```

Select a preferred fixed exposure time. This value will be used when SHUTTERMODE is set to MANUAL.

The actual exposure time may be less than <value> as the maximum exposure time is inversely proportional to the MEASRATE. The unit is usec.

value: 0.1 .. 4000.0 (accuracy: 0.1, unit: us)

A 1.8.24 SHUTTERMODE

```
SHUTTERMODE [MEAS|MANUAL]
```

MEAS: Exposure time is adapted automatically

MANUAL: Exposure time is set manually (see also SHUTTER)

A 1.8.25 STATISTIC

```
STATISTIC ALL|<signal> RESET
```

Reset the values of the STATISTICSIGNAL signals:

<signal>_MIN

<signal>_MAX

<signal>_PEAK

signal: a measurement data signal (see META_STATISTIC)

A 1.8.26 STATISTICSIGNAL

```
STATISTICSIGNAL [<signal>]
```

```
STATISTICSIGNAL <signal> NONE|INFINITE|<depth>
```

Display, configure, or delete statistic configuration entries.

Statistic configuration entries will produce new signals in the form:

<signal>_MIN

<signal>_MAX

<signal>_PEAK

These new signals will output the minimum value, the maximum value, and the peak value (maximum - minimum) from the last <depth> measurement cycles of <signal>.

The option INFINITE can be selected instead of a fixed depth, and means the new signals will contain the statistics from all <signal> data.

The special option ,NONE' is used to delete a statistic configuration entry.

The commands STATISTIC and RESETSTATISTIC can be used to reset the values in the new signals.

The command META_STATISTICSIGNAL lists all the available signals that can be used with this command.

signal: a measurement data signal (see META_STATISTICSIGNAL)

depth: 2|4|8|...|4096|8192

The depth of values to be used in the calculation in the range.

A 1.8.27 SYNC

```
SYNC NONE | MASTER | MASTER_ALT | SLAVE | SLAVE_ALT | SLAVE_MFI
```

Set synchronization mode.

NONE: synchronization with other sensors disabled (standalone mode)

MASTER: output synchronization signal so that other sensors can synchronize their measurements with this sensor's measurements

MASTER_ALT: output synchronization signal so that other sensor's measurements are triggered alternating to this sensor's measurements

SLAVE: synchronize to master sensor measuring simultaneously

SLAVE_ALT: synchronize to master sensor measuring alternating

SLAVE_MFI: synchronize to master sensor measuring simultaneously (sync is triggered at rising edge at MFI port)

A 1.8.28 TARGETMODE

```
TARGETMODE STANDARD | MULTISURFACE | PENETRATION
```

Select material-dependent algorithm. This command is available for sensors with 10 mm, 25 mm or 50 mm measuring range.

A 1.9 Dat Output

A 1.9.1 GETOUTINFO_ETH

```
GETOUTINFO_ETH
```

List all selected output values of the Ethernet interface.

A 1.9.2 GETOUTINFO_RS422

```
GETOUTINFO_RS422
```

List all selected output values of the RS422 interface.

A 1.9.3 MEASCNT_ETH

```
MEASCNT_ETH [0 | <count>]
```

Display or set the maximal frame count per packet for the ethernet measurement transfer.

0: Automatic assignment of frame count per packet

count: Maximal count of frames per packet (0 .. 350)

A 1.9.4 MEASTRANSFER

```
MEASTRANSFER NONE
```

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

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

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

Display or configure Ethernet connection for measurement transfer.

NONE: Disable the Ethernet connection

SERVER/TCP: The controller provides a TCP/IP server

CLIENT/TCP: The controller runs as TCP/IP network client

CLIENT/UDP: The controller runs as UDP/IP network client

IP: IP address of network server

port: Communication port (1024 .. 65535), default is 1024

A 1.9.5 META_OUT_ETH

```
META_OUT_ETH [MEAS|VIDEO|CALC]
```

List the signals which can be selected with the command OUT_ETH.

If supplied with one of the options MEAS, VIDEO, or CALC, the output will be filtered to display only signals of the selected type.

A 1.9.6 META_OUT_RS422

```
META_OUT_RS422 [MEAS|VIDEO|CALC]
```

List the signals which can be selected with the command OUT_RS422.

If supplied with one of the options MEAS, VIDEO, or CALC, the output will be filtered to display only signals of the selected type.

A 1.9.7 OUTHOLD

```
OUTHOLD [NONE|INFINITE|<n>]
```

Set the behavior of the measurement output in case of errors.

NONE: No holding, output of error values

INFINITE: Hold the last measurement value

n: 1 .. 1024

Hold the last measurement value max. <n> measurement cycles with errors, then output error values.

A 1.9.8 OUTPUT

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

Select the output devices to transfer measurement values.

NONE: No output

RS422: Output via RS422

ETHERNET: Output via ethernet

ANALOG: Output via analog output

ERROROUT: Output of error/state information via errorout pins

A 1.9.9 OUTREDUCECOUNT

```
OUTREDUCECOUNT [<n>]
```

Display or set the interval of frames.

Reduce the output by sending each n-th measurement frame only.

n: 1 .. 3000000 (1 means all frames) interval of frames

A 1.9.10 OUTREDUCEDEVICE

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

Reduce the output by sending each n-th measurement frame only.

NONE: No reduction of output

RS422: Reduce output via RS422

ANALOG: Reduce output via ANALOG

ETHERNET: Reduce output via ETHERNET

CHART: Reduce output via the Web application

A 1.9.11 OUT_ETH

```
OUT_ETH [<signal1> [<signal2>] ... [<signalN>]
```

This command is used to select the signals that will be output over Ethernet.

The command META_OUT_ETH lists all the available signals that can be used here.

A 1.9.12 OUT_RS422

OUT_RS422 [<signal1>] [<signal2>] ... [<signalN>]

This is the main group, where all available signals can be selected for output over RS422 (serial interface).

The command META_OUT_RS422 lists all the available signals that can be used here.

A 1.10 Analog Output

A 1.10.1 ANALOGRANGE

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

Set the range of the analog output.

0-5V: meas value are represented on analog range 0-5V.

0-10V: meas value are represented on analog range 0-10V.

4-20MA: meas value are represented on analog range 4-20mA.

A 1.10.2 ANALOGSCALEMODE

ANALOGSCALEMODE [STANDARD|TWOPOINT]

Get or set the scaling of the analog output.

STANDARD: Use the measurement range of the sensor

TWOPOINT: Scale the measurement values to the range set by ANALOGSCALERANGE

A 1.10.3 ANALOGSCALERANGE

ANALOGSCALERANGE <limit 1> <limit 2>

Set the range for two point scaling. The unit is mm.

<limit 1> = (-2147.0 ... 2147.0) [mm], and different from <limit 2>.

<limit 2> = (-2147.0 ... 2147.0) [mm], and different from <limit 1>.

A 1.10.4 ANALOGSCALESOURCE

ANALOGSCALESOURCE NONE | MFI | KEY_SELECT

Select the port used for commanding the teach function.

NONE: No port selected. (Controlling by commands is possible.)

MFI: Use MFI-port to control the teach function.

KEY_SELECT: Use ‚select‘ key to control the teach function



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de info@micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750486-A032025MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK