



Betriebsanleitung
eddyNCDT 3060/3061
eddyNCDT 3070/3071

ES-S04-C-CAx/mB0
ES-U1-C-CAx/mB0
ES-U1-T-CAx/mB0
ES-S1-C-CAx/mB0
ES-U2-C-CAx/mB0

ES-S2-C-CAx/mB0
ES-U3-C-CAx/mB0
ES-U3-T-CAx/mB0
ES-S4-C-CAx/mB0
ES-U6-C-CAx/mB0

ES-U8-C-CAx/mB0

Berührungsloses Kompakt-Wegmesssystem auf Wirbelstrombasis

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.de

Inhalt

1.	Sicherheit	7
1.1	Verwendete Zeichen	7
1.2	Warnhinweise.....	7
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	8
1.3.1	CE-Kennzeichnung.....	8
1.3.2	UKCA-Kennzeichnung	8
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	9
2.	Funktionsprinzip, Technische Daten.....	10
2.1	Anwendungsbereich.....	10
2.2	Messprinzip.....	10
2.3	Aufbau des kompletten Messsystems	10
2.4	Begriffsdefinition, Analogausgang Weg.....	11
2.5	Technische Daten	12
2.5.1	DT306x.....	12
2.5.2	Sensoren DT306x.....	14
2.5.3	DT307x.....	16
2.5.4	Sensor DT307x.....	18
3.	Lieferung	19
3.1	Lieferumfang	19
3.2	Lagerung.....	19
4.	Installation und Montage.....	20
4.1	Allgemein	20
4.1.1	Modelle	20
4.1.2	Messbereichsanfang	21
4.2	Einbausituation Sensor.....	22
4.2.1	Standardmontage.....	22
4.2.2	Flächenbündige Montage	24
4.3	Messaufbau, Einsatz mehrerer Sensoren	25
4.4	Maßzeichnungen Sensoren.....	26

4.5	Sensorkabel.....	32
4.6	Maßzeichnung Controller	34
4.7	Messobjektgröße	35
4.8	Elektrische Anschlüsse.....	36
4.8.1	Anschlussmöglichkeiten	36
4.8.2	Anschlussbelegung.....	37
4.8.3	Versorgungsspannung.....	38
4.8.4	Analogausgang, Weg.....	38
4.8.5	Temperatur- und Schaltausgänge.....	39
4.8.5.1	Allgemein.....	39
4.8.5.2	Analogausgang, Temperatur.....	39
4.8.5.3	Grenzwertausgänge	39
5.	Betrieb.....	40
5.1	Messsystemaufbau prüfen	40
5.2	LED Controller	40
5.3	Bedienung mittels Webinterface.....	41
5.3.1	Voraussetzungen.....	41
5.3.2	Zugriff über Webinterface.....	44
5.3.3	Bedienmenü, Controller-Parameter einstellen.....	44
5.4	Kennlinien und Linearisierung.....	45
5.4.1	Allgemein.....	45
5.4.2	Auswahl Kennlinie	45
5.4.3	Messbereich skalieren.....	46
5.4.4	Feldlinearisierung durchführen	47
5.4.4.1	Offset	47
5.4.4.2	2-Punkt-Feldlinearisierung	48
5.4.4.3	3-Punkt-Feldlinearisierung	49
5.4.4.4	5-Punkt-Feldlinearisierung	50
5.4.5	Kennlinien verwalten.....	51
5.5	Verarbeitung	52
5.5.1	Hardwarefilter	52
5.5.2	Sensortemperatur, Elektroniktemperatur	52
5.6	Ausgänge.....	53
5.6.1	Weg, analog	53
5.6.2	Temperatur- und Grenzwertausgänge	54
5.6.2.1	Allgemein	54
5.6.2.2	Temperaturausgang	54
5.6.2.3	Schaltausgang.....	55

5.	Systemeinstellungen	57
5.7.1	Sprachauswahl	57
5.7.2	Login, Wechsel Benutzerebene	57
5.7.3	Passwort	58
5.7.4	Einstellungen Ethernet	58
5.7.5	Import, Export	59
5.8	Messobjekt platzieren.....	60
5.9	Abstandsmessung.....	61
6.	Ethernetschnittstelle.....	62
6.1	Allgemein	62
6.2	Hardware, Schnittstelle.....	62
6.3	Datenformat der Messwerte	66
6.4	Struktur Status-Bits	68
6.5	Befehle Ethernet	69
6.5.1	Version (VER)	69
6.5.2	Status und Temperatur abfragen (GMD1 = Get Measured Data 1)	70
6.5.3	Abstand und Temperatur abfragen (GMD2 = Get Measured Data 2).....	70
6.5.4	Etherneteinstellungen (IPS = IP-Settings)	71
6.5.5	Datenport abfragen (GDP = Get Dataport)	71
6.5.6	Datenport setzen (SDP = Set Dataport)	71
6.5.7	Kanalinformationen abrufen (CHI = Channel info).....	72
6.5.8	Controllerinformationen abrufen (COI = Controller info)	72
6.5.9	Login für Webinterface (LGI = Login)	73
6.5.10	Logout für Webinterface (LGO = Logout)	73
6.5.11	Passwort Ändern (PWD = Password)	73
6.5.12	Sprache für das Webinterface ändern (LNG = Language)	74
6.5.13	Messwerte Datenformat (MDF = Measured Data Format)	74
6.5.14	Fehlermeldungen	74
7.	Fehlerbehebung.....	75
8.	Haftungsausschluss	76
9.	Service, Reparatur	76
10.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	77

Anhang

A 1	Optionales Zubehör	78
A 2	Stabilität gegenüber Störeinstrahlung	80
A 3	Modellbezeichnung Sensor	81
A 4	Modellbezeichnung Sensorkabel	81

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

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.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.



Messrichtung des Sensors.

1.2 Warnhinweise



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

- > Verletzungsgefahr
- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors



HINWEIS Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder Controllers

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und des Controllers

Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung.

- > Zerstörung des Sensors
- > Ausfall des Messgerätes

1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

1.3.1 CE-Kennzeichnung

Für das eddyNCDT 306x, 307x gilt:

- EU-Richtlinie 2014/30/EU
- EU-Richtlinie 2011/65/EU

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN). Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und Laborbereich.

Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden bereitgehalten.

1.3.2 UKCA-Kennzeichnung

Für das eddyNCDT 306x, 307x 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 Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich.

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

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Verschiebungs- und Dickenmessung
 - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
 - Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. [2.5](#).
- ➡ Setzen Sie das Messsystem so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- ➡ Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart:
 - Sensor, Sensorkabel: IP 68 (angeschlossen)
 - Controller: IP 67 (angeschlossen)
- Temperaturbereich:
 - Betrieb
 - Sensor, Sensorkabel: -20 ... +180 °C, gültig für ES-S04, ES-U1, ES-U1-T
-20 ... +200 °C
 - Controller: 0 ... +50 °C
 - Lager:
 - Sensor, Sensorkabel: -20 ... +180 °C, gültig für ES-S04, ES-U1, ES-U1-T
-20 ... +200 °C
 - Controller: -10 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

2. Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Anwendungsgebiet

Die berührungslos arbeitenden Kompaktwegmesssysteme eddyNCDT 306x, 307x sind konzipiert für den industriellen Einsatz in Produktionsanlagen, zur Maschinenüberwachung und zum Messen und Prüfen in der Inline-Prozess-Qualitätssicherung.

2.2 Messprinzip

Das Wegmesssystem eddyNCDT 306x, 307x (Non-Contacting Displacement Transducers) arbeitet berührungslos auf Wirbelstrombasis. Es wird für Messungen an Objekten aus elektrisch leitenden Werkstoffen verwendet, die ferromagnetische und nichtferromagnetische Eigenschaften haben können.

Hochfrequenter Wechselstrom durchfließt eine in ein Sensorgehäuse montierte Spule. Das elektromagnetische Spulenfeld induziert im leitfähigen Messobjekt Wirbelströme, dadurch ändert sich der Wechselstromwiderstand der Spule. Diese Impedanzänderung liefert ein elektrisches Signal, proportional zum Abstand des Messobjekts vom Sensor.

Ein patentiertes elektronisches Kompensationsverfahren reduziert temperaturabhängige Messfehler auf ein Minimum.

2.3 Aufbau des kompletten Messsystems

Das berührungslos arbeitende Einkanal-Wegmesssystem eddyNCDT 306x, 307x besteht aus:

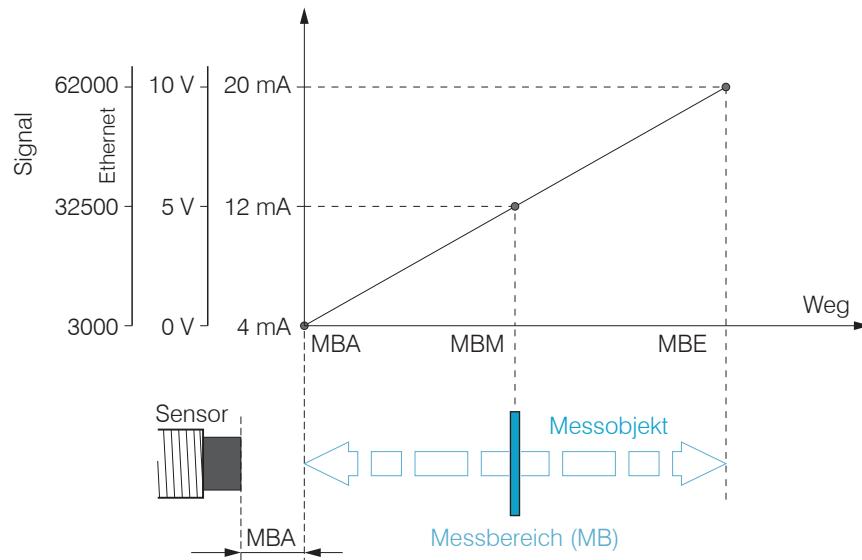
- Sensor
- Sensorkabel
- Anschlusskabel
- Controller

i Die Komponenten sind aufeinander abgestimmt. Die Zuordnung von Sensor und Controller bestimmt die Serien-Nummer.



Abb. 1 eddyNCDT 306x, 307x mit Controller und Sensoren

2.4 Begriffsdefinition, Analogausgang Weg



MBA Messbereichsanfang
Minimaler Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt, sensorspezifisch

MBM Messbereichsmitte

MBE Messbereichsende (Messbereichsanfang + Messbereich)
Maximaler Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

MB Messbereich

2.5 Technische Daten

2.5.1 DT306x

Modell		DT3060	DT3061		
Auflösung ¹	statisch (20 Hz)	0,002 % d.M.			
	dynamisch (20 kHz)	0,01 % d.M.			
Grenzfrequenz (-3dB)	umschaltbar 20 kHz, 5 kHz, 20 Hz				
Messrate	Analogausgang	200 kSa/s (16 bit)			
	Digitale Schnittstelle	50 kSa/s (16 bit)			
Linearität ²	< ±0,2 % d.M.		< ±0,1 % d.M.		
Temperaturstabilität ³	< 0,015 % d.M. / K				
Temperaturkompensation	+10 ... +50 °C				
Messobjektmaterial ⁴	Stahl, Aluminium				
Anzahl Kennlinien	1	max. 4			
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC				
Leistungsaufnahme	Typ. 2,5 W (max. 2,8 W)				
Digitale Schnittstelle	Ethernet	Ethernet, Wählbar: Schaltausgang TTL, Temperaturausgang (0...5 V)			
Analogausgang	0 ... 10 V ; 4 ... 20 mA (kurzschlussfest) Sensor: Steckverbinder triaxiale Buchse;				
Anschluss	Versorgung/Signal: Steckverbinder 8-polig M12; Ethernet: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)				
Montage	Durchgangsbohrungen				
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +70 °C			
	Betrieb	0 ... +50 °C			
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks				

Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP67 (gesteckt)
Material	Alu-Druckguss
Gewicht	ca. 230 g

d.M. = des Messbereichs

- 1) RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte
- 2) Wert mit 3- bzw. 5-Punkt-Linearisierung
- 3) Temperaturstabilität bezogen auf die Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich
- 4) Stahl: St37 Stahl DIN1.0037, Aluminium: AlMg3

2.5.2 Sensoren DT306x

Modell	ES-U1	ES-U1-T	ES-S1	ES-U2	ES-S2			
Messbereich	1 mm		1 mm	2 mm	2 mm			
Messbereichsanfang	0,1 mm		0,1 mm	0,2 mm	0,2 mm			
Auflösung ^{1 2 3}	0,02 µm		0,02 µm	0,04 µm	0,04 µm			
Linearität ^{1 4}	< ±1 µm		< ±1 µm	< ±2 µm	< ±2 µm			
Temperaturstabilität ^{1 2}	< 0,15 µm / K		< 0,15 µm / K	< 0,3 µm / K	< 0,3 µm / K			
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C		+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C			
Sensortyp	ungeschirmt		geschirmt	ungeschirmt	geschirmt			
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 18 mm		Ø 12 mm	Ø 24 mm	Ø 18 mm			
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Standardlänge 3 m; 1 m, 6 m, 9 m optional ⁵							
Montage	Verschraubung (M6)	Klemm-Montage (Ø 6 mm)	Verschraubung (M8)	Verschraubung (M8)	Verschraubung (M12)			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +180 °C	-20 ... +180 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C			
	Betrieb	-20 ... +180 °C	-20 ... +180 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C			
Druckbeständigkeit	20 bar front- und rückseitig							
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks							
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	15 g / 49,85 ... 2000 Hz in 3 Achsen		±3 mm / 10 ... 49,85 Hz in 3 Achsen					
Schutzart (DIN EN 60529)	IP68 (gesteckt)							
Material	Edelstahl und Kunststoff							
Gewicht ⁶	ca. 2,4 g		ca. 2,4 g	ca. 4,7 g	ca. 11 g			

1) gültig bei Betrieb mit DT306x bezogen auf den nominalen Messbereich

2) Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

3) RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (20 Hz)

4) Nur in Verbindung mit Controller DT3061 und 5-Punkt-Linearisierung

5) Längentoleranz Kabel: Nominalwert 0 % / +30 %

6) Gewicht nur Sensor ohne Muttern, ohne Kabel

Modell	ES-U3	ES-U3-T	ES-S4	ES-U6	ES-U8			
Messbereich	3 mm		4 mm	6 mm	8 mm			
Messbereichsanfang	0,3 mm		0,4 mm	0,6 mm	0,8 mm			
Auflösung ^{1 2 3}	0,06 µm		0,08 µm	0,12 µm	0,16 µm			
Linearität ^{1 4}	< ±3 µm		< ±4 µm	< ±6 µm	< ±8 µm			
Temperaturstabilität ^{1 2}	< 0,45 µm / K		< 0,6 µm / K	< 0,9 µm / K	< 1,2 µm / K			
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C		+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C			
Sensortyp	ungeschirmt		geschirmt	ungeschirmt	ungeschirmt			
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 36 mm		Ø 27 mm	Ø 54 mm	Ø 72 mm			
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Standardlänge 3 m; 1 m, 6 m, 9 m optional ⁵							
Montage	Verschraubung (M12)	Klemm-Montage (Ø 12 mm)	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M24)			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C			
	Betrieb	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C			
Druckbeständigkeit	20 bar front- und rückseitig							
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks							
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	15 g / 49,85 ... 2000 Hz in 3 Achsen		±3 mm / 10 ... 49,85 Hz in 3 Achsen					
Schutzart (DIN EN 60529)	IP68 (gesteckt)							
Material	Edelstahl und Kunststoff							
Gewicht ⁶	ca. 12 g		ca. 30 g	ca. 33 g	ca. 62 g			

1) gültig bei Betrieb mit DT306x bezogen auf den nominalen Messbereich

2) Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

3) RMS-Wert des Signalrauschen, statisch (20 Hz)

4) Nur in Verbindung mit Controller DT3061 und 5-Punkt-Linearisierung

5) Längentoleranz Kabel: Nominalwert 0 % / +30 %

6) Gewicht nur Sensor ohne Muttern, ohne Kabel

2.5.3 DT307x

Modell	DT3070	DT3071
Auflösung ¹	statisch (20 Hz)	0,005 % d.M.
	dynamisch (20 kHz)	0,025 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)	umschaltbar 20 kHz, 5 kHz, 20 Hz	
Messrate	50 kSa/s	
Linearität ²	< ± 0,2 % d.M.	< ± 0,1 % d.M.
Temperaturstabilität ³	< 0,050 % d.M. / K	
Temperaturkompensation	+10 ... +50 °C	
Messobjektmaterial ⁴	Stahl, Aluminium	
Anzahl Kennlinien	1	max. 4
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC	
Leistungsaufnahme	Typ. 2,5 W (max. 2,8 W)	
Digitale Schnittstelle	Ethernet	Ethernet / Wählbar: Schaltausgang (TTL), Temperaturausgang (0...5 V)
Analogausgang	0 ... 10 V ; 4 ... 20 mA (kurzschlussfest)	
Anschluss	Sensor: Steckverbinder triaxiale Buchse; Versorgung/Signal: Steckverbinder 8-polig M12; Ethernet: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)	
Temperaturbereich	Betrieb	0 ... +50 °C
	Lagerung	-10 ... +70 °C

Schock (DIN-EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP67 (gesteckt)
Material	Alu-Druckguss
Gewicht	ca. 230 g

d.M. = des Messbereichs

1) RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte

2) Wert mit 3- bzw. 5-Punkt-Linearisierung

3) Angaben bezogen auf die Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

4) Stahl: St37 Stahl DIN1.0037, Aluminium: AlMg3

2.5.4 Sensor DT307x

Modell	ES-S04
Messbereich	0,4 mm
Messbereichsanfang	0,04 mm
Auflösung ^{1 2 3} statisch (20 Hz)	0,02 µm
Linearität ^{1 4}	< ± 1 µm
Temperaturstabilität ^{1 2}	< 0,1 µm / K
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C
Sensortyp	geschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 5 mm
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Länge 0,25 m; 0,5 m oder 0,75 m ⁵ Biegeradius: statisch ≥ 10 mm, dynamisch ≥ 20 mm
Montage	Verschraubung M4
Temperaturbereich	-20 ... +180 °C
Betrieb	-20 ... +180 °C
Lagerung	-20 ... +180 °C
Druckbeständigkeit	100 bar frontseitig
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	30 g
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	15 g
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP50
Material	Edelstahl und Kunststoff
Gewicht	ca. 25 g

1) Gültig bei Betrieb mit DT307x bezogen auf den nominalen Messbereich

2) Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

3) RMS-Wert des Signalrauschen, statisch (20 Hz)

4) Nur in Verbindung mit Controller DT307x und 3-Punkt bzw. 5-Punkt-Linearisierung

5) Längentoleranz Kabel: ±0,03 m

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

1 Sensor inkl. Sensorkabel

1 Controller

1 Prüfprotokoll

1 Benutzerhandbuch

1 PC3/8-M12 (Versorgung, Ausgang)

1 SCD2/4/RJ45 Adapterkabel Ethernet

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

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang, siehe Kap. A 1.

3.2 Lagerung

- Temperaturbereich Lager:

- Sensoren: -20 ... +180 °C, gültig für ES-S04, ES-U1, ES-U1-T
-20 ... +200 °C
- Controller: -10 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

4. Installation und Montage

4.1 Allgemein

Auf die Kabelmäntel von Sensor-, Versorgungs- und Ausgangskabel dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken.

- **i** Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden. Zugkraft am Kabel ist unzulässig!

4.1.1 Modelle

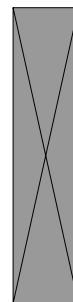
Das Messsystem eddyNCDT wird mit ungeschirmten oder geschirmten Sensoren eingesetzt.

Ungeschirmte Sensoren

- Typenbezeichnung: ES-Ux oder ES-Ux-T
- Aufbau: Die Sensorkappe mit eingebetteter Spule besteht aus elektrisch nichtleitenden Werkstoffen.

- **i** In radialer Richtung können Metallteile in der Nähe wie ein Messobjekt wirken und das Messergebnis verfälschen. Beachten Sie dies bei der Auswahl des Materials für die Sensormontage und deren Aufbau.

Abb. 2 Ungeschirmte Sensoren mit Gewinde (links), ohne Gewinde (rechts)



Geschirmte Sensoren

- Typenbezeichnung: ES-Sx
- Aufbau: Der Sensor ist bis zur Stirnfläche mit einem Stahlgehäuse mit Montagegewinde umgeben.

Der Sensor ist damit gegen die Beeinflussung durch radial, nahe gelegene Metallteile abgeschirmt.



Abb. 3 Geschirmter Sensor

4.1.2 Messbereichsanfang

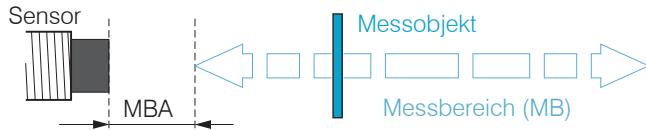


Abb. 4 Messbereichsanfang (MBA), der minimale Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

Für jeden Sensor muss ein minimaler Abstand zum Messobjekt eingehalten werden. Damit wird eine Messunsicherheit durch Andruck des Sensors an das Messobjekt und mechanische Zerstörung des Sensors/Messobjektes vermieden.

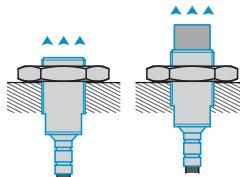
Wirbelstrom-Wegsensoren können in ihrem Messverhalten von einer metallischen Halterung beeinflusst werden.

Bevorzugen Sie die Sensormontage entsprechend dem verwendeten Sensortyp:

- ungeschirmte Sensoren: Standardmontage
- geschirmte Sensoren: Flächenbündige Montage

4.2 Einbausituation Sensor

4.2.1 Standardmontage



Die Sensoren ragen über die metallische Halterung hinaus.

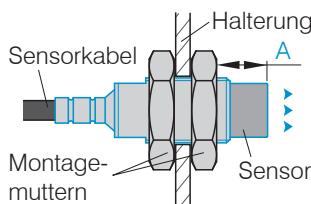
Die dargestellte Einbausituation wird zur Werkskalibrierung der Sensoren bei Micro-Epsilon verwendet.

Die Technischen Daten der Sensoren beziehen sich auf die Standardmontage. Für das Erreichen der im Datenblatt angegebenen Werte wird daher empfohlen, den Sensor in gleicher Weise einzubauen wie dies während dessen Kalibrierung der Fall war.

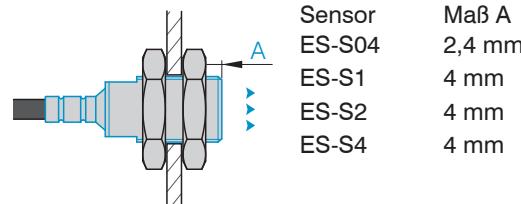
Sensoren mit Gewinde

- Stecken Sie den Sensor durch die Bohrung in der Sensorhalterung.
- Schrauben Sie den Sensor fest.
- Drehen Sie dazu die Montagemuttern aus dem Lieferumfang beidseitig über das aus der Halterung ragende Gewinde.
- Ziehen Sie die Montagemuttern vorsichtig an, um Beschädigungen, vor allem der kleineren Sensoren, zu vermeiden.

- **i** Bevorzugen Sie die Standardmontage des Sensors, da Sie mit dieser Methode optimale Messergebnisse erzielen! Halten Sie bei der Kalibrierung dieselbe relative Position des Sensors zur Halterung wie bei der Messung ein.



Sensor	Maß A
ES-U1	8 mm
ES-U2	8 mm
ES-U3	10 mm
ES-U6	20,4 mm
ES-U8	24,6 mm



Sensor	Maß A
ES-S04	2,4 mm
ES-S1	4 mm
ES-S2	4 mm
ES-S4	4 mm

Abb. 5 Ungeschirmter Sensor mit Gewinde in Standardmontage

Abb. 6 Geschirmter Sensor mit Gewinde in Standardmontage

Bei der werksseitigen Kalibrierung der Sensoren befindet sich die Sensorstirnfläche in einem definierten Abstand A zur Montagemutter. Für die Anwendung ist dieser Abstand A zu berücksichtigen, um eine maximale Linearität zu erreichen.

Klemmbare Sensoren ohne Gewinde

→ Montieren Sie Sensoren ohne Gewinde vorzugsweise mit einer Umfangsklemmung. Montieren Sie die Sensoren alternativ mit einem Gewindestift aus Kunststoff.

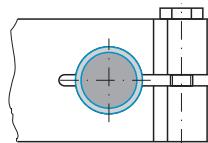
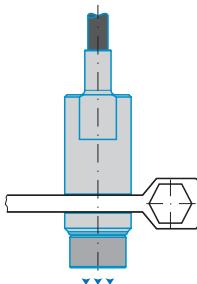


Abb. 7 Umfangsklemmung mit Spannzange

Diese Art der Sensormontage bietet die höchste Zuverlässigkeit, da der Sensor über sein zylindrisches Gehäuse flächig geklemmt wird. Sie ist bei schwierigen Einbauumgebungen, zum Beispiel an Maschinen und Produktionsanlagen zwingend erforderlich.

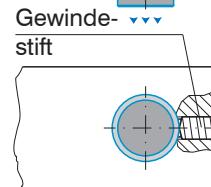
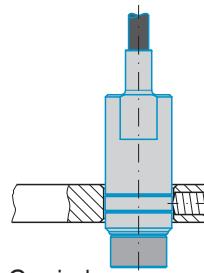
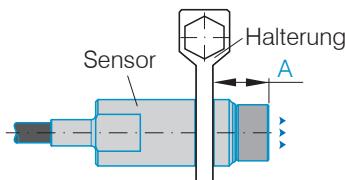


Abb. 8 Radiale Punktklemmung mit Gewindestift

Diese einfache Befestigungsart ist nur bei kraft- und vibrationsfreiem Einbauort zu empfehlen. Der Gewindestift muss aus Kunststoff sein, damit das Sensorgehäuse nicht beschädigt oder verformt werden kann.

HINWEIS

Verwenden Sie keine Gewindestifte aus Metall.
> Gefahr der Beschädigung des Sensors

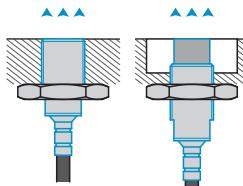


Sensor	Maß A
ES-U1-T	7 mm
ES-U3-T	10 mm

Bei der werkseitigen Kalibrierung der Sensoren befindet sich die Sensorstirnfläche in einem definierten Abstand A zur Sensorhalterung. Für die Anwendung ist dieser Abstand A zu berücksichtigen, um eine maximale Linearität zu erreichen.

Abb. 9 Abstand Sensorstirnfläche und Halterung Sensoren ohne Gewinde in Standardmontage

4.2.2 Flächenbündige Montage



Die flächenbündige Montage entspricht nicht der Werkskalibrierung. Micro-Epsilon empfiehlt mindestens eine 3-Punkt-Feldlinearisierung durchzuführen.

- **i** Linearisieren Sie das Messsystem, wenn möglich in einer exakten Messanordnung wie in der späteren Messung selbst!

Sensoren mit Gewinde

- Montieren Sie geschirmte oder ungeschirmte Sensoren bündig in die Sensorhalterung aus Isoliermaterial (Kunststoff, Keramik und et cetera).
- Montieren Sie ungeschirmte Sensoren bündig in die metallische Sensorhalterung, siehe Abb. 10. Achten Sie dabei auf eine Aussparung an der Halterung in der Größe des dreifachen Sensordurchmessers.
- Montieren Sie geschirmte Sensoren bündig in die metallische Sensorhalterung, siehe Abb. 11.
- Drehen Sie die Sensoren in allen Montagefällen in die Gewindebohrung und kontern Sie die Sensoren mit der Montagemutter
- Ziehen Sie diese vorsichtig an, um Beschädigungen, vor allem der kleineren Sensoren, zu vermeiden.

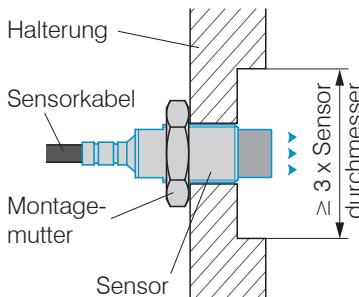


Abb. 10 Flächenbündige Montage eines ungeschirmten Sensors in einer metallischen Halterung mit Aussparung

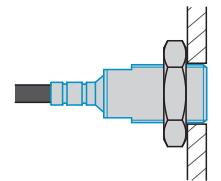


Abb. 11 Flächenbündige Montage eines geschirmten Sensors in einer metallischen Halterung

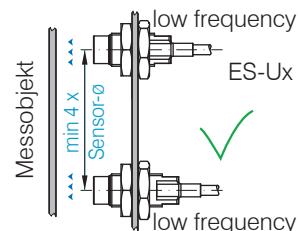
4.3 Messaufbau, Einsatz mehrerer Sensoren

Wirbelstromsensoren erzeugen magnetische Felder, die sich überlagern können, wenn die Sensoren zu nahe aneinander platziert werden (sogenanntes Cross-Talk). Um dies zu vermeiden, gibt es zwei Lösungen:

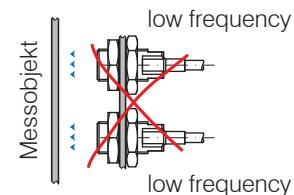
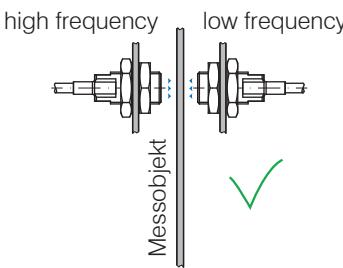
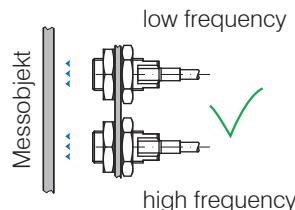
- Montage mit ausreichend Mindestabstand
- Montage von Sensoren mit unterschiedlichen Frequenzen, LF (low frequency) und HF (high frequency)



Sensor ES-Ux,
ungeschirmt



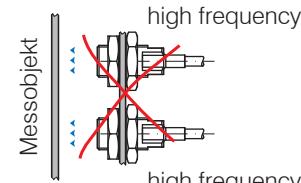
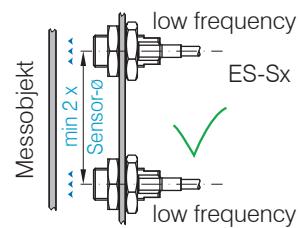
✓ Keine Synchronisierung erforderlich



✗ Nicht möglich



Sensor ES-Sx,
geschirmt



Beim Betrieb mehrerer Messsysteme können diese mit einer Frequenztrennung (LF/HF) geliefert werden. Die Frequenztrennung ermöglicht einen Mehrkanalbetrieb ohne gegenseitige Beeinflussung. Mit dieser Funktion ist eine Synchronisation nicht erforderlich. Bei mehr als 2 Sensoren ist die abwechselnde Reihenfolge LF-HF-LF-HF- ... bzw. HF-LF-HF-LF- ... zu beachten.

Die Wahl von LF oder HF Sensoren betrifft nur die Frequenz des elektrischen Feldes und hat keine Auswirkung auf die Genauigkeit, die max. Grenzfrequenz oder Messrate des Controllers.

4.4 Maßzeichnungen Sensoren

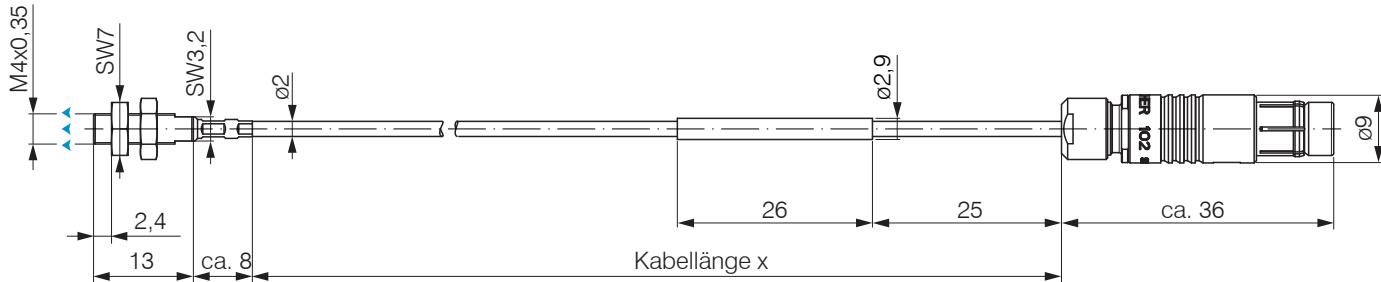


Abb. 12 Maßzeichnung Sensoren ES-S04-CAx/mB0, Abmessungen in mm

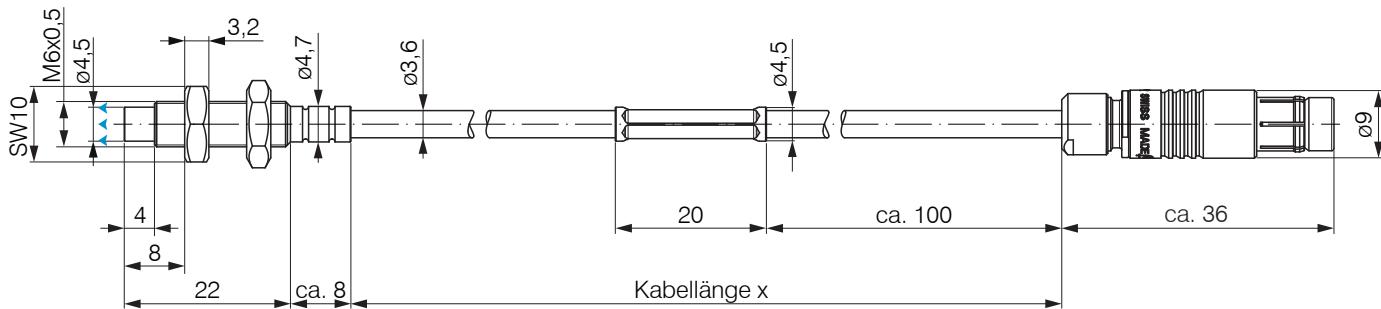


Abb. 13 Maßzeichnung Sensoren ES-U1-C-CAx/mB0, Abmessung in mm

↗ Messrichtung

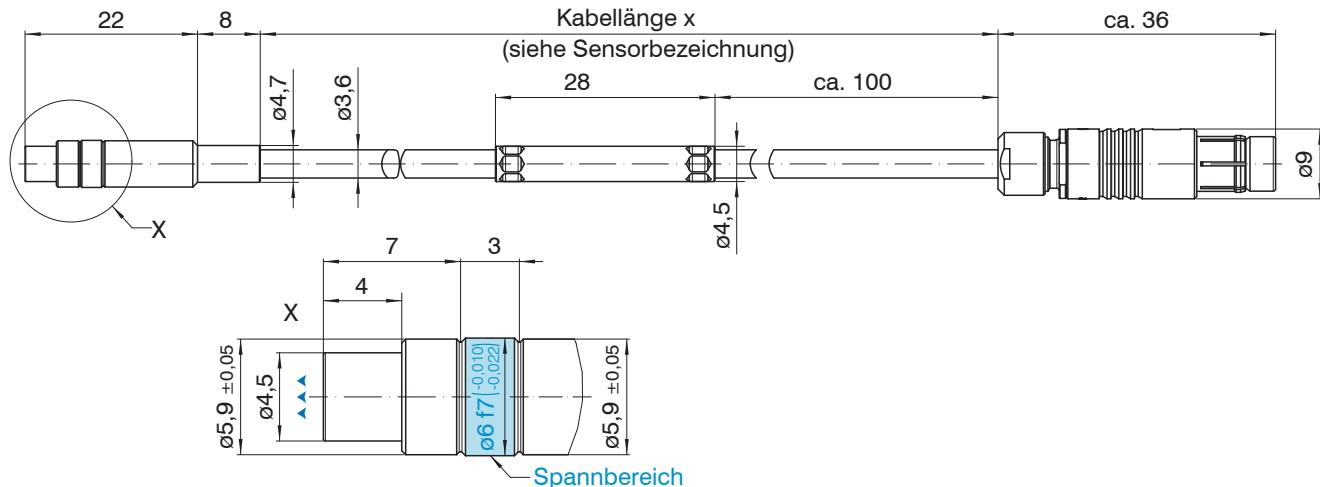


Abb. 14 Maßzeichnung Sensoren ES-U1-T-CAx/mB0, Abmessung in mm

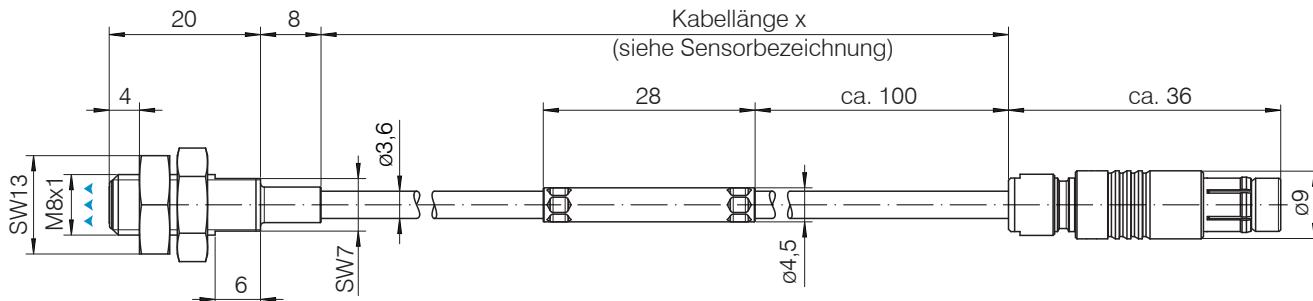


Abb. 15 Maßzeichnung Sensoren ES-S1-C-CAx/mB0, Abmessung in mm

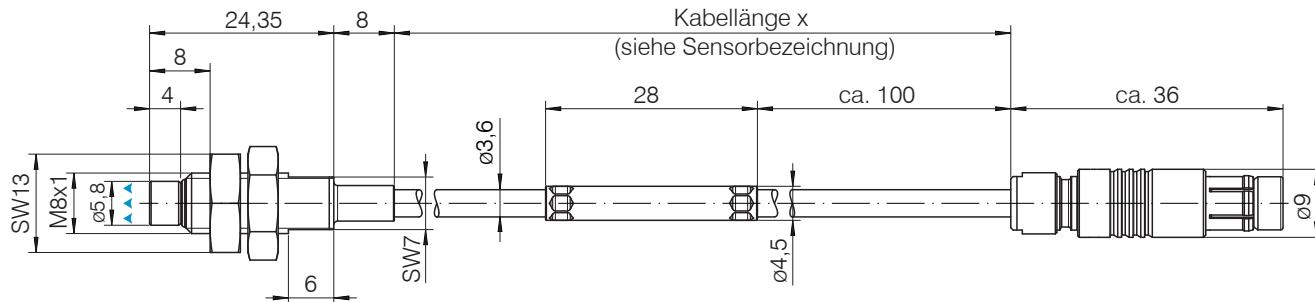


Abb. 16 Maßzeichnung Sensoren ES-U2-C-CAx/mB0, Abmessung in mm

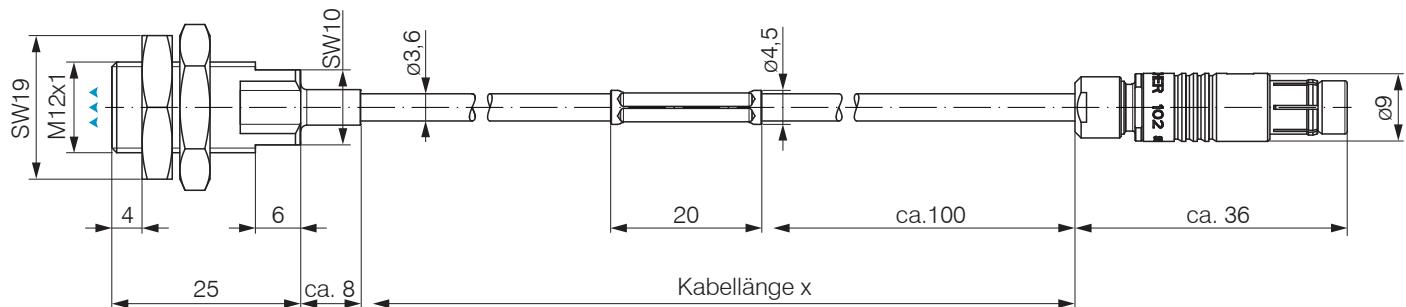


Abb. 17 Maßzeichnung Sensoren ES-S2-C-CAx/mB0, Abmessung in mm



Messrichtung

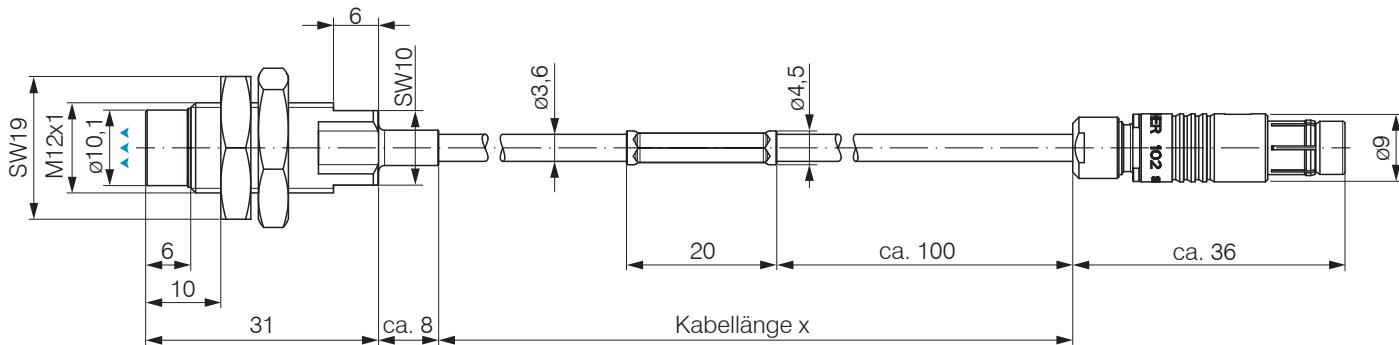


Abb. 18 Maßzeichnung Sensoren ES-U3-C-CAx/mB0, Abmessung in mm

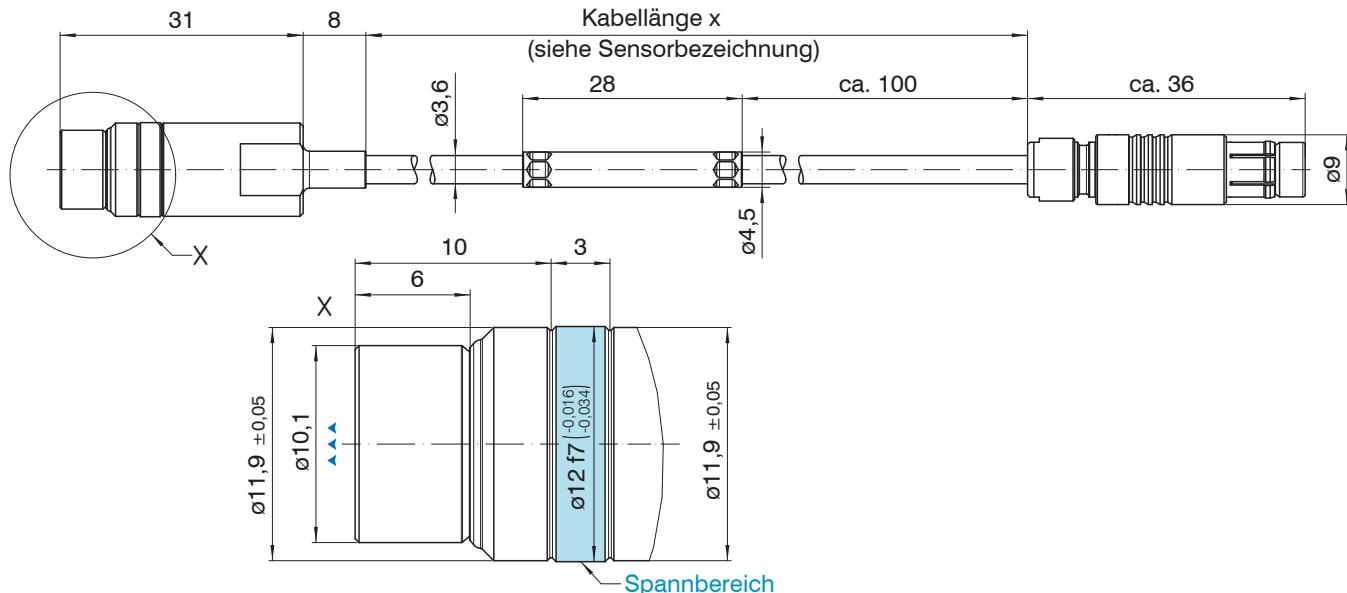


Abb. 19 Maßzeichnung Sensoren ES-U3-T-CAx/mB0, Abmessung in mm

Messrichtung

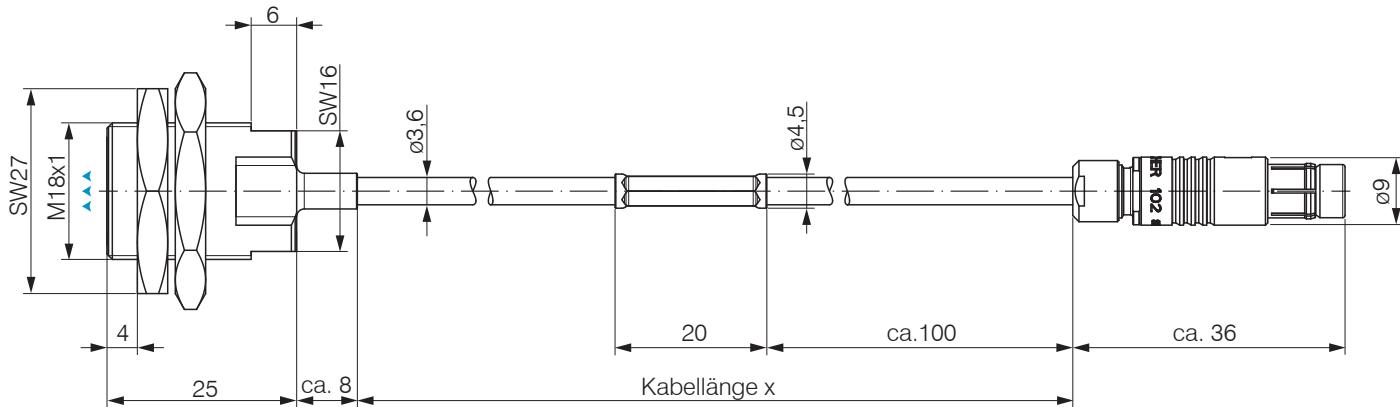


Abb. 20 Maßzeichnung Sensoren ES-S4-C-CAx/mB0, Abmessung in mm

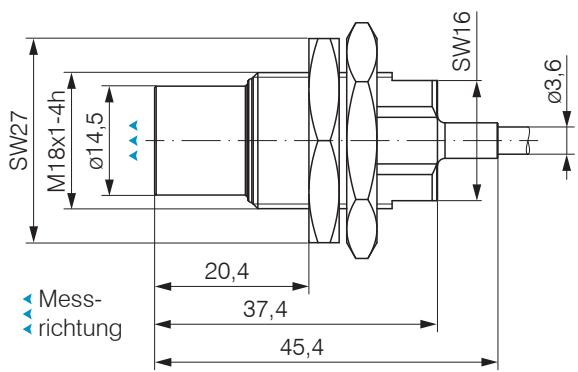


Abb. 21 Maßzeichnung Sensoren ES-U6-C-CAx/mB0

eddyNCDT 306x / 307x

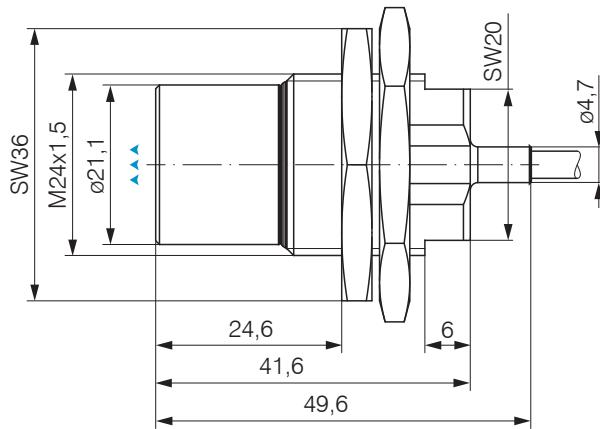


Abb. 22 Maßzeichnung Sensoren ES-U8-C-CAx/mB0

4.5 Sensorkabel

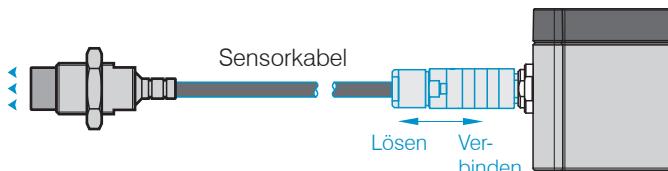
→ Knicken Sie das Kabel nicht ab. Beachten Sie die minimalen Biegeradien.

Kabel-Ø 2 mm			Kabel-Ø 3,6 mm		
ES-S04-CAx/mB0	festverlegt, statisch	10 mm	festverlegt, statisch	27 mm	
	dynamisch	20 mm			dynamisch 54 mm

Abb. 23 Minimale Biegeradien der Sensoren bzw. Sensorkabel

► Verlegen Sie das Sensorkabel so, dass keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände auf den Kabelmantel einwirken.

→ Schließen Sie das Sensorkabel an den Controller an.



Zum Lösen der Steckverbindung fasst man die Steckverbinder an den gerillten Griffstücken (Außenhülsen) und zieht sie gerade auseinander.

- Ein Ziehen am Kabel und der Spannmutter verriegelt die Steckverbinder und führt nicht zum Lösen der Verbindung. Vermeiden Sie deshalb übermäßigen Zug auf die Kabel. Kürzen Sie nicht das Sensorkabel. Verlust der spezifizierten technischen Daten.

► Prüfen Sie die Steckverbindungen auf festen Sitz.

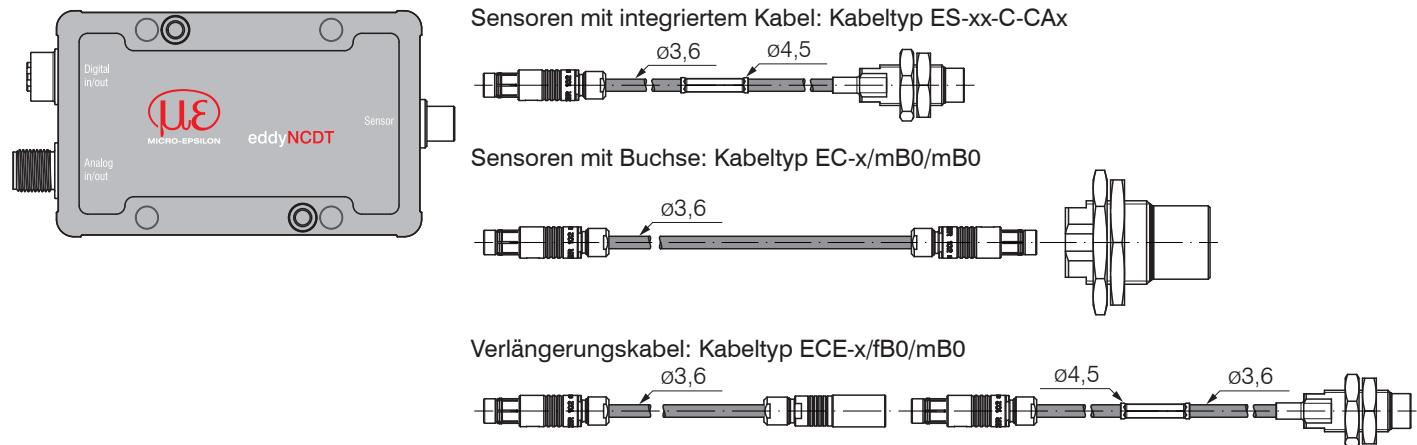


Abb. 24 Anschlusskabel für Sensoren, Reihe DT3060

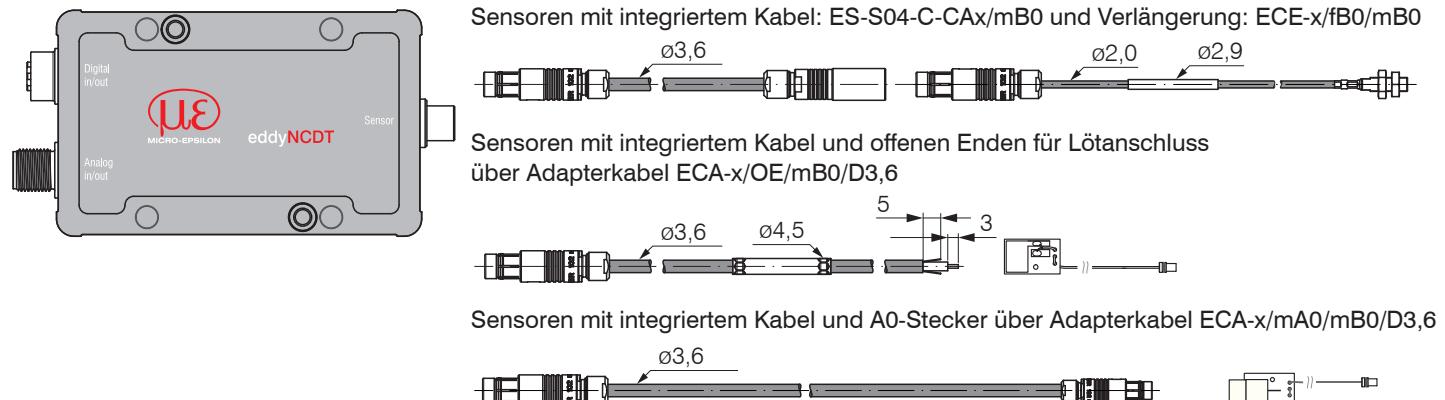
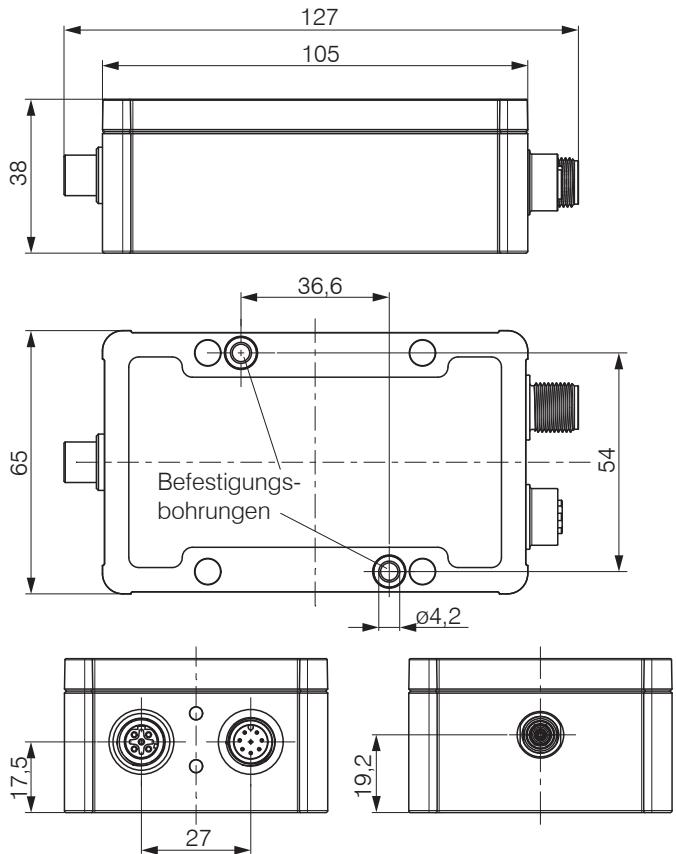


Abb. 25 Anschlusskabel für Sensoren, Reihe DT3070

4.6 Maßzeichnung Controller



Der Controller DT306x, DT307x ist in ein Aluminiumgehäuse eingebaut.

- Die Oszillator-Elektronik speist den Sensor mit einer frequenz- und amplitudenstabilen Wechselspannung.
- Die Demodulator-Elektronik demoduliert, linearisiert und verstärkt das abstandsabhängige Messsignal.

Der Controller ist bereits werkseitig auf den mitgelieferten Sensor mit Sensorkabel abgestimmt.

Abb. 26 Maßzeichnung Controller DT306x und DT307x,
Abmessungen in mm

4.7 Messobjektgröße

Bei Wirbelstromsensoren hat die relative Größe des Messobjekts zum Sensor Auswirkungen auf Linearitäts- und Steigungsabweichung.

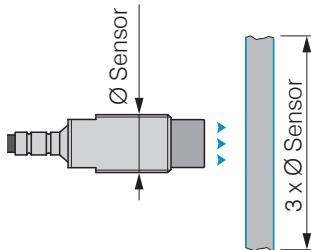


Abb. 27 Minimale Messobjektgröße,
ungeschirmte Sensoren

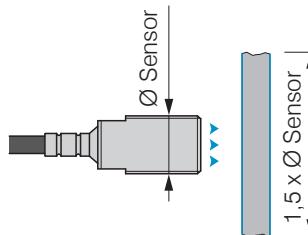


Abb. 28 Minimale Messobjektgröße,
geschirmte Sensoren

Kann die geforderte Target-Mindestgröße nicht eingehalten werden, so sind für eine ausreichend hohe Linearität und Steigung folgende Aspekte zu beachten:

- Die Größe des Messobjekts darf sich nicht verändern.
- Das Target darf nicht lateral zur Sensorstirnfläche bewegt werden.

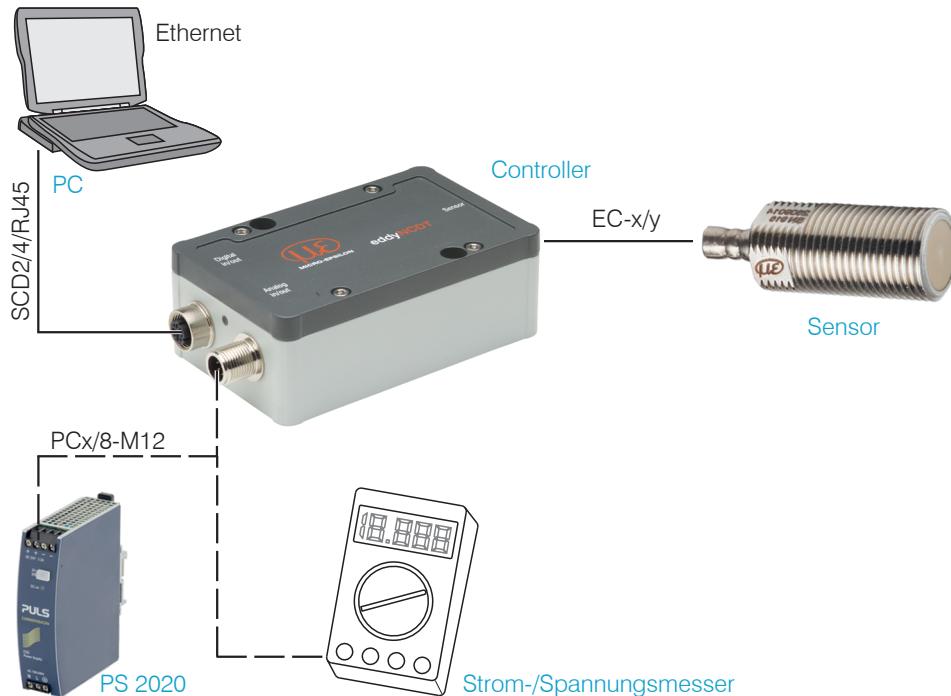
Eine erfolgreiche Kalibrierung ist Voraussetzung für möglichst kleine Linearitätsfehler.

Um ein optimales Messergebnis zu erzielen, empfiehlt Micro-Epsilon eine Linearitäts-Kalibrierung auf das entsprechende Messobjekt. Eine Veränderung der Messobjektgröße beeinflusst die Güte der Messergebnisse.

4.8 Elektrische Anschlüsse

4.8.1 Anschlussmöglichkeiten

Die Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen an der Vorderseite des Controllers.



4.8.2 Anschlussbelegung

PIN	Aderfarbe PCx/8-M12	Signal
2	braun	+24 VDC Versorgung, Verpolschutz
7	blau	GND Versorgung
1	weiß	Weg V_{OUT} (Last min. 30 kOhm)
6	rosa	GND Weg
8	rot	Weg I_{OUT} (Bürde max. 500 Ohm)
3	grün	Temperatur- und Schaltausgang 1 ¹ V_{Temp} Sensor / Grenzwert 1
4	gelb	Temperatur- und Schaltausgang 2 ¹ V_{Temp} Controller / Grenzwert 2
5	grau	GND Schaltausgang, Temperatur
Schirm		

Abb. 30 Anschlussbelegung und Farbcodes

Das PCx/8-M12 ist ein fertig konfektioniertes Versorgungs- und Ausgangskabel; Länge 3, 5 oder 10 m. Die Analogmasse GND sind intern miteinander verbunden. Die Ausgänge sind kurzschlussfest.

1) Nur beim Controller DT3061, DT3071 möglich

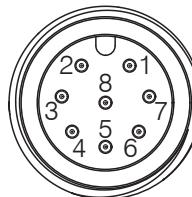


Abb. 29 Stiftseite 8-pol. Gehäusestecker

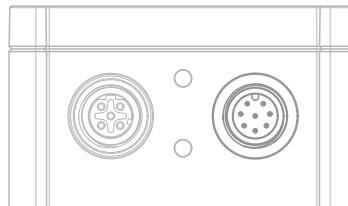


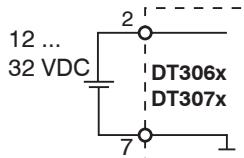
Abb. 31 Versorgung und Analogausgang Controller, 8-pol. Stecker

4.8.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (12 ... 32 V, P < 2,5 W).

► Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.

► Verbinden Sie die Eingänge „2“ und „7“ am Controller mit einer 24-V-Spannungsversorgung.



Controller Pin	PCx/8-M12 Farbe	Versorgung
2	braun	V_+
7	blau	GND Versorgung

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

Abb. 32 Anschluss Versorgungsspannung

4.8.4 Analogausgang, Weg

Der Controller stellt einen Stromausgang 4 ... 20 mA, einen Spannungsausgang 0 ... 10 V zur Verfügung.

Spannungsausgang:

► Verbinden Sie den Ausgang 1 (weiß) und 6 (rosa) am Controller mit einem Messgerät.

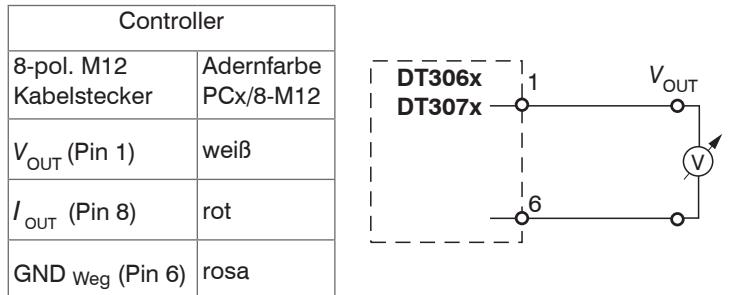


Abb. 33 Beschaltung für Spannungsausgang

Stromausgang:

► Verbinden Sie den Ausgang 8 (rot) und 6 (rosa) am Controller mit einem Messgerät.

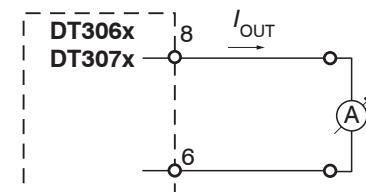


Abb. 34 Beschaltung für Stromausgang

4.8.5 Temperatur- und Schaltausgänge

4.8.5.1 Allgemein

Diese Funktionen sind beim Controller DT3061 und DT3071 möglich. Ein Ausgang kann, abhängig von der Programmierung, wahlweise als Temperatur- oder Schaltausgang genutzt werden.

4.8.5.2 Analogausgang, Temperatur

Über den Temperaturausgang kann die Controller- oder Sensortemperatur ausgegeben werden.

Controller	
8-pol. M12 Kabelstecker	Adernfarbe PCx/8-M12
V_{OUT} (Pin 3), Temperatur Sensor	grün
V_{OUT} (Pin 4), Temperatur Controller	gelb
GND Schaltausgang (Pin 5)	grau

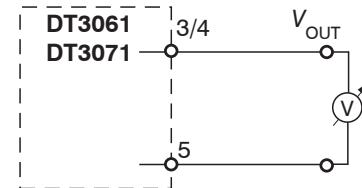


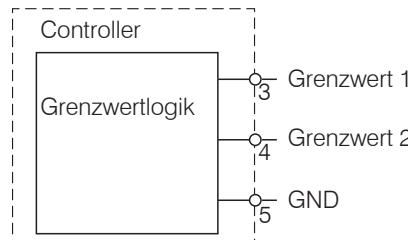
Abb. 35 Beschaltung für die Temperurmessung

4.8.5.3 Grenzwertausgänge

Die beiden Schaltausgänge können zur Grenzwertüberwachung des Wegsignals eingesetzt werden.

Elektrische Eigenschaften der Schaltausgänge:

- 0 ... 5V (TTL), kurzschlussfest
- Last min. 10 kOhm



Pinbelegung der Grenzwertausgänge, Bezugsmasse Pin 5

5. Betrieb

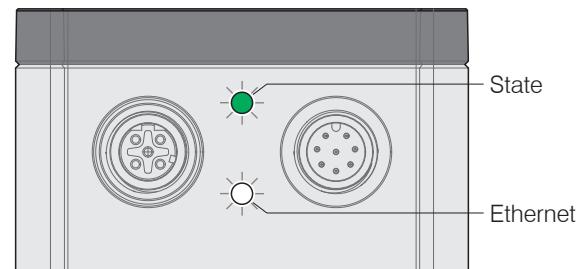
5.1 Messsystemaufbau prüfen

- 1) Ist der Sensor auf den Anwendungsfall (Messobjektwerkstoff) abgestimmt?
- 2) Sind Sensor, Sensorkabellänge und Controller aufeinander abgestimmt (Typ und Seriennummer)?
- 3) Ist der Sensor angeschlossen? Sind die Kabelverbindungen fest?

Lassen Sie die Messeinrichtung circa 30 bis 60 min warmlaufen, bevor Sie eine Messung oder Kalibrierung durchführen. Dies vermeidet Messgenauigkeiten.

5.2 LED Controller

	LED State			
	grün	orange	rot	aus
Controller in Betrieb, Messung läuft	●			
Softwareupdate	○○○			
Sensor bzw. Messobjekt außerhalb Messbereich		○○○		
Kein Sensor angeschlossen, Grenzwert oder Warnschwelle überschritten, Fehler			●	
Keine Versorgungsspannung				○



Legende LED



5.3 Bedienung mittels Webinterface

5.3.1 Voraussetzungen

Im Controller werden dynamische Webseiten erzeugt, die die aktuellen Einstellungen des Controllers und der Peripherie enthalten. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Controller besteht. Sie benötigen einen Webbrower mit HTML5 Unterstützung auf einem PC mit Netzwerkanschluss. Verwenden Sie für die Verbindung ein LAN-Kabel mit M12-Schraubanschluss und RJ-45-Stecker, z. B. ein als optionales Zubehör erhältliches Kabel SCD2/4/RJ45.

► Starten Sie das Programm SensorTool.



► Klicken Sie auf die Schaltfläche Sensor.

Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Controllern DT306x und DT307x.

Abb. 36 Hilfsprogramm zur Sensorsuche und Webinterface

eddyNCDT 306x / 307x

► Wählen Sie einen gewünschten Sensor aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche Öffne Webseite.

Um eine einfache erste Inbetriebnahme des Controllers zu unterstützen, ist der Controller ab Werk auf eine direkte Verbindung mit einer statischen IP-Adresse 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 Controllers 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 Controllers.

Für die grafische Darstellung der Messergebnisse muss im Browser „Javascript“ und „CSS“ aktiviert sein.

Direktverbindung mit dem PC		Netzwerk
PC mit statischer IP	PC mit DHCP	Controller mit dynamischer IP, PC mit DHCP
<p>➤ Verbinden Sie den Controller mit einem PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN)</p> <p>➤ Starten Sie das Programm SensorTool.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche . Wählen Sie nun den gewünschten Controller aus der Liste aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche Change IP..., um die Adresseinstellungen zu ändern.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Address type: static IP-Address ▪ IP address: 169.254.168.150¹ ▪ Subnet mask: 255.255.0.0 <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche Apply, um die Änderungen an den Controller zu übertragen.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche Öffne Webseite, um den Controller mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p> <p>1) Setzt voraus, dass die LAN-Verbindung am PC z. B. folgende IP-Adresse benutzt: 169.254.168.1.</p>	<p>➤ Warten Sie, bis Windows eine Netzwerkverbindung etabliert hat (Verbindung mit eingeschränkter Konnektivität).</p> <p>➤ Starten Sie das Programm SensorTool.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche . Wählen Sie nun die gewünschten Controller aus der Liste aus.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche Öffne Webseite, um den Controller mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p>	<p>➤ Verbinden Sie den Controller mit einem Switch.</p> <p>➤ Tragen Sie den Controller im DHCP ein / melden den Controller Ihrer IT-Abteilung. Der Controller bekommt von Ihrem DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen. Diese IP-Adresse können Sie mit dem Programm SensorFinder abfragen.</p> <p>➤ Starten Sie das Programm SensorTool.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche . Wählen Sie nun den gewünschten Controller aus der Liste aus.</p> <p>➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche Öffne Webseite, um den Controller mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p> <p>Alternativ: Wenn DHCP benutzt wird und der DHCP-Server mit dem DNS-Server gekoppelt ist, dann ist ein Zugriff auf den Controller über einen Hostnamen der Struktur „DT3060_<Seriennummer>“ möglich.</p> <p>➤ Starten Sie einen Webbrowser auf Ihrem PC. Tippen Sie „DT3060_<Seriennummer>“ in die Adresszeile des Webbrowsers ein.</p>
Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Einstellung von Controller und Peripherie.		

5.3.2 Zugriff über Webinterface

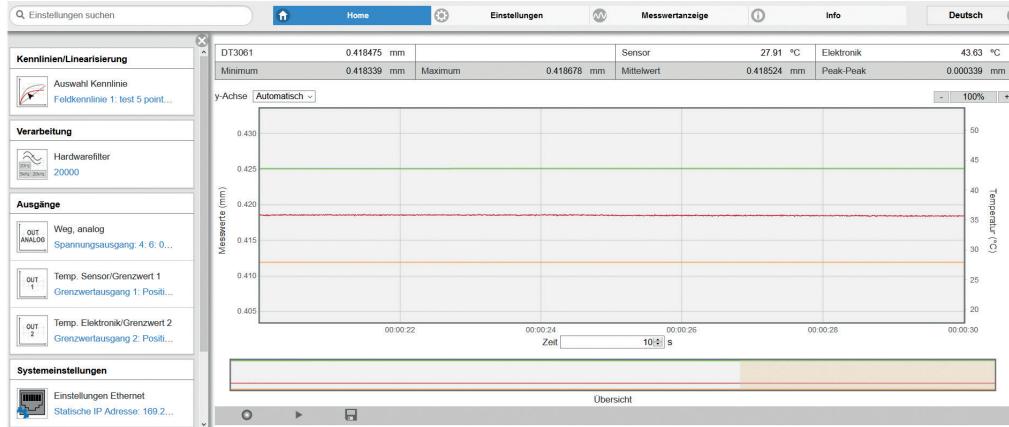


Abb. 37 Erste Interaktive Webseite nach Aufruf der IP-Adresse

5.3.3 Bedienmenü, Controller-Parameter einstellen

Sie können das eddyNCDT 306x, 307x gleichzeitig auf zwei verschiedene Arten programmieren:

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

In der oberen Navigationsleiste sind weitere Hilfsfunktionen (z. B. Einstellungen) erreichbar.

Alle Einstellungen in der Webseite werden sofort im Controller ausgeführt. Die parallele Bedienung über Webbrowser und Telnet-Befehle ist möglich; die letzte Einstellung gilt. 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 Controllers.

5.4 Kennlinien und Linearisierung

5.4.1 Allgemein

► Kalibrieren Sie vor der Messung den Messkanal für die Einbau-Umgebung des Sensors und für das Messobjekt, siehe Kap. 5.4.4.

Die Abstandspunkte für die Linearisierungsarten werden durch Vergleichsnormale oder Mikrometerkalibriervorrichtung vorgegeben.

5.4.2 Auswahl Kennlinie

► Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Aktuelle Kennlinie.

Das DT3060, DT3070 kann eine Feldkennlinie speichern.

Das DT3061, DT3071 kann bis zu vier unterschiedliche Feldkennlinien speichern, die jeweils auf eine Werkskalibrierung aufbauen.

Aktuelle Kennlinie	
Auswahl Kennlinie	
Feldkennlinie 2: F14 1.3441	
Name	F14 1.3441
Typ	3-Punkt
Bezug Werkskennlinie	WK_0002982070_0000_000099

Damit können Sie z. B. unterschiedliche Targets oder Einbausituationen als eigene Kennlinie hinterlegen und im Anwendungsfall in den Controller laden.

Das Feld Typ informiert Sie über die zugrunde liegende Linearisierungsart.

► Wählen Sie über das Menü Auswahl Kennlinie die gewünschte Kennlinie bzw. Linearisierung für Ihre Messung aus.

5.4.3 Messbereich skalieren

► Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Messbereich skalieren

Sie können den Messbereich des eddyNCDT 306x, 307x auf zwei verschiedene Arten skalieren:

- mittels Mausfunktion direkt in der Grafik,
- mit den Feldern Aktueller Messbereichsanfang und Aktuelles Messbereichsende.

Messbereich skalieren

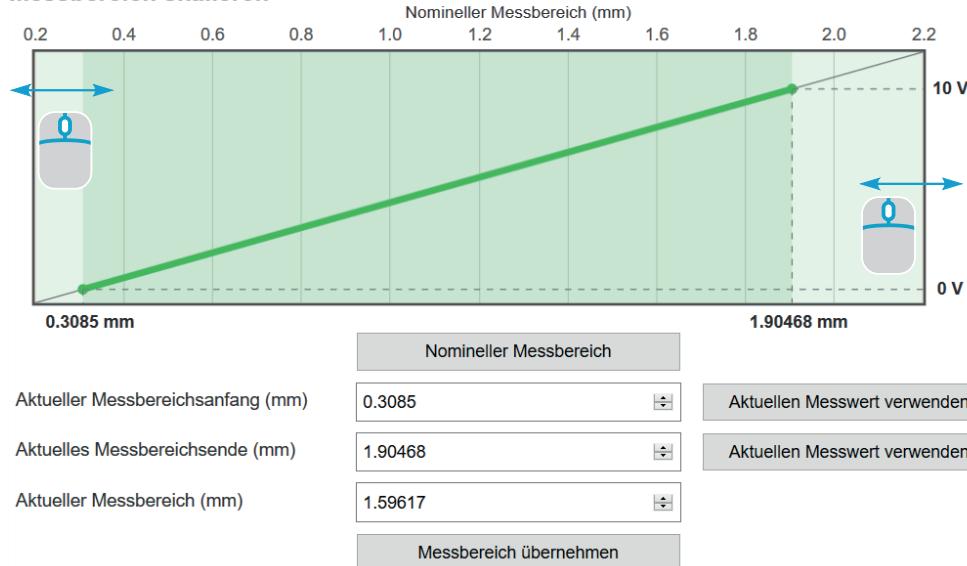


Abb. 38 Skalieren des Messbereichs mit dem Mauszeiger

Die Messbereichsskalierung wirkt sich auf den Analog- und Digitalausgang aus. Die Auflösung ändert sich nicht. Der Bezug zur Skalierung des Analogausgangs bleibt erhalten, d. h. der gewählte Messbereichsanfang entspricht 0 V am Spannungsausgang bzw. 4mA am Stromausgang.

Mit der Schaltfläche Nomineller Messbereich können Sie eine manuelle Skalierung zurücknehmen.

5.4.4 Feldlinearisierung durchführen

5.4.4.1 Offset

- Lassen Sie das Messsystem vor einer Linearisierung circa 30 bis 60 Minuten warmlaufen.

Das System ist linearisiert, der mechanische Nullpunkt im eingebauten Zustand soll neu definiert werden.

► Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Feldlinearisierung durchführen

► Wählen Sie als Linearisierungsart **Offset** und die gewünschte Einheit.

Feldlinearisierung durchführen

Linearisierungsart	Offset
Einheit für Feldkalibrierung	mm
Offset (mm)	- 1,244 + Übernehmen
Linearisieren	

Feldkennlinie speichern	
Feldkennlinie auswählen	1: F068 MaT1
Name setzen	F068 MaT1
Speichern & aktivieren	

Abb. 39 Nullpunktverschiebung am Beispiel eines ES-U3 Sensors

Den Nullpunkt können Sie innerhalb des Sensormessbereiches frei wählen.



- Stellen Sie das Messobjekt in Offset zum Sensor ein.
► Tippen Sie den Messwert (Offset) ein.

Offset (mm)	-	+ Übernehmen
-------------	---	--------------

► Bestätigen Sie den Offset mit Übernehmen.

Linearisieren	
Feldkennlinie speichern	
Feldkennlinie auswählen	1: F068 MaT1
Name setzen	F068 MaT1
Speichern & aktivieren	

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Linearisieren**. Das System führt die Linearisierung durch.
Das Ergebnis der Linearisierung können Sie dauerhaft speichern.
- Wählen Sie einen Speicherplatz mit **Feldkennlinie auswählen**.
- Geben Sie im Feld **Name setzen** eine Bezeichnung für die Linearisierung ein.
- Klicken Sie auf Schaltfläche **Speichern & aktivieren**.

5.4.4.2 2-Punkt-Feldlinearisierung

► Wählen Sie als Linearisierungsart 2-Punkt und die gewünschte Einheit.

Das System ist linearisiert und soll den Umgebungsbedingungen in der Maschine angepasst werden.

► Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Feldlinearisierung durchführen

- Lassen Sie das Messsystem vor einer Linearisierung circa 30 bis 60 Minuten warmlaufen.

Linearisierungsart: 2-Punkt

Einheit für Feldkalibrierung: mm

Punkt 1 (mm): 0,2000 mm

Punkt 2 (mm): 2,2000 mm

Punkt 1 (mm): 0,234

Punkt 2 (mm): 2,07

Feldkennlinie speichern: Linearisieren

Feldkennlinie auswählen: 2: F14 1.3441

Name setzen: F14 1.3441

Abb. 40 2-Punkt-Linearisierung am Beispiel eines ES-U3 Sensors

Die Linearisierungspunkte können Sie innerhalb des Sensormessbereiches frei wählen. Es erfolgt eine Steigungs- und Offsetkorrektur der Kennlinie.



► Stellen Sie das Messobjekt in Punkt 1 zum Sensor ein.

► Tippen Sie den Messwert (1) ein.

Punkt 1 (mm): 1

► Bestätigen Sie den Punkt 1 mit Übernehmen.

► Wiederholen Sie diese Abfolge für den Linearisierungspunkt 2.

Linearisieren

Feldkennlinie auswählen: 2: F14 1.3441

Name setzen: F14 1.3441

Speichern & aktivieren

► Klicken Sie auf die Schaltfläche Linearisieren. Das System führt die Linearisierung durch.

Das Ergebnis der Linearisierung können Sie dauerhaft speichern.

► Wählen Sie einen Speicherplatz mit Feldkennlinie auswählen.

► Geben Sie im Feld Name setzen eine Bezeichnung für die Linearisierung ein.

► Klicken Sie auf Schaltfläche Speichern & aktivieren.

5.4.4.3 3-Punkt-Feldlinearisierung

- Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Feldlinearisierung durchführen

Wird vom Anwender der Sensor oder die Messobjektgeometrie gewechselt, ist vor der Messung eine Feldlinearisierung durchzuführen. Verwenden Sie dabei nach Möglichkeit

- die originale Sensormontage,
- das originale Messobjekt.

i Lassen Sie das Messsystem vor einer Linearisierung circa 30 bis 60 Minuten warmlaufen.

→ Wählen Sie als Linearisierungsart 3-Punkt und die gewünschte Einheit.

Punkt	Wert (mm)	Aktionen
Punkt 1 (mm)	0,207	- + Übernehmen
Punkt 2 (mm)	1,172	- + Übernehmen
Punkt 3 (mm)	2,195	- + Übernehmen

Abb. 41 Linearisierung am Beispiel eines ES-U3 Sensors

Der Sensor wird mit drei durch ein Vergleichsnormal vorgegebene Abstandspunkte abgeglichen. Die Linearisierungspunkte können Sie innerhalb des Sensormessbereiches frei wählen.



→ Stellen Sie das Messobjekt in Punkt 1 zum Sensor ein.

→ Tippen Sie den Messwert (1) ein.



→ Bestätigen Sie den Punkt 1 mit Übernehmen.

→ Wiederholen Sie diese Abfolge für die Linearisierungspunkte 2 und 3.

Feldkennlinie speichern	Linearisieren
Feldkennlinie auswählen	3: --
Name setzen	F2.1 St37 2.1 St37

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche Linearisieren. Das System führt die Linearisierung durch.

Das Ergebnis der Linearisierung können Sie dauerhaft speichern.

→ Wählen Sie einen Speicherplatz mit Feldkennlinie auswählen.

→ Geben Sie im Feld Name setzen eine Bezeichnung für die Linearisierung ein.

→ Klicken Sie auf Schaltfläche Speichern & aktivieren.

5.4.4.4 5-Punkt-Feldlinearisierung

Diese Funktion ist beim Controller DT3061 und DT3071 möglich.

- ➡ Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Feldlinearisierung durchführen

Wird vom Anwender der Sensor oder die Messobjektgeometrie gewechselt, ist vor der Messung eine Feldlinearisierung durchzuführen. Verwenden Sie dabei nach Möglichkeit

- die originale Sensormontage,
- das originale Messobjekt.
- Lassen Sie das Messsystem vor einer Linearisierung circa 30 bis 60 Minuten warmlaufen.
- ➡ Wählen Sie als Linearisierungsart 5-Punkt und die gewünschte Einheit.

Linearisierungsart	5-Punkt
Einheit für Feldkalibrierung	mm
	
Punkt 1 (mm)	0,202
Punkt 2 (mm)	0,703
Punkt 3 (mm)	1,17
Punkt 4 (mm)	1,713
Punkt 5 (mm)	2,197

Abb. 42 Linearisierung am Beispiel eines ES-U3 Sensors

Der Sensor wird mit fünf durch ein Vergleichsnormal vorgegebene Abstandspunkte abgeglichen. Die Linearisierungspunkte können Sie innerhalb des Sensormessbereiches frei wählen.

eddyNCDT 306x / 307x



- ➡ Stellen Sie das Messobjekt in Punkt 1 zum Sensor ein.

- ➡ Tippen Sie den Messwert (1) ein.



- ➡ Bestätigen Sie den Punkt 1 mit Übernehmen.

- ➡ Wiederholen Sie diese Abfolge für die Linearisierungspunkte 2 bis 5.

Feldkennlinie speichern	Linearisieren
Feldkennlinie auswählen	4: --
Name setzen	F2014 T.207
Speichern & aktivieren	

- ➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Linearisieren. Das System führt die Linearisierung durch.

Das Ergebnis der Linearisierung können Sie dauerhaft speichern.

- ➡ Wählen Sie einen Speicherplatz mit Feldkennlinie auswählen.

- ➡ Geben Sie im Feld Name setzen eine Bezeichnung für die Linearisierung ein.

- ➡ Klicken Sie auf Schaltfläche Speichern & aktivieren.

5.4.5 Kennlinien verwalten

Das Menü Einstellungen > Kennlinien/Linearisierung > Kennlinien verwalten ermöglicht Ihnen einen Import/Export von Werkskennlinien und Feldkennlinien. Die Feldkennlinien können zusätzlich gelöscht, umbenannt oder überschrieben werden. Ein Import von Werkskennlinien ist nur eingeschränkt möglich, wenn die Werkskennlinien durch den Hersteller geschützt wurden.

Werkskennlinien verwalten

	Name	Exportieren	Importieren
1	WK_0002982070_0000_000099		
2	WK_00000000-1_00-1_0000-1		
3	WK_00000000-1_00-1_0000-1		
4	WK_00000000-1_00-1_0000-1		

Feldkennlinien verwalten

Name	Bezug Werkkennlinie	Umbenennen	Exportieren	Importieren	Löschen
F068 MaT1	1: WK_0002982070_0000_000099				
F14 1.3441	1: WK_0002982070_0000_000099				
F2.1 St37	1: WK_0002982070_0000_000099				
--	--				

Abb. 43 Kennlinienverwaltung im Controller

5.5 Verarbeitung

5.5.1 Hardwarefilter

Der Parameter **Hardwarefilter** im Reiter **Einstellungen > Verarbeitung** beeinflusst die Bandbreite des analogen Tiefpassfilters. Dies wirkt sowohl auf die Analogausgänge als auch auf den Digitalausgang. Eine Reduzierung der Datenrate erfolgt nicht.

Hardwarefilter	20 / 5000 / 20000 Hz
----------------	----------------------

5.5.2 Sensortemperatur, Elektroniktemperatur

Reiter **Einstellungen > Verarbeitung > Sensor-/Elektroniktemperatur**

Die Parameter **Warnschwelle** ermöglichen eine Überwachung der Sensor- bzw. Elektroniktemperatur. Die Ausgabe von Über-/Unterschreitung der Schwellen erfolgt durch die Schaltausgänge, siehe Kap. [4.8.5](#), bzw. als Warnhinweis im Webinterface.

Sensortemperatur	Untere Warnschwelle	+10 ... +180 °C ¹	Wert
	Obere Warnschwelle		Wert
Elektroniktemperatur	Untere Warnschwelle	+10 ... +50 °C ¹	Wert
	Obere Warnschwelle		Wert

1) Typischer Wertebereich, der tatsächliche Bereich ist abhängig vom verwendeten Sensor/Controller.



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.



Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

5.6 Ausgänge

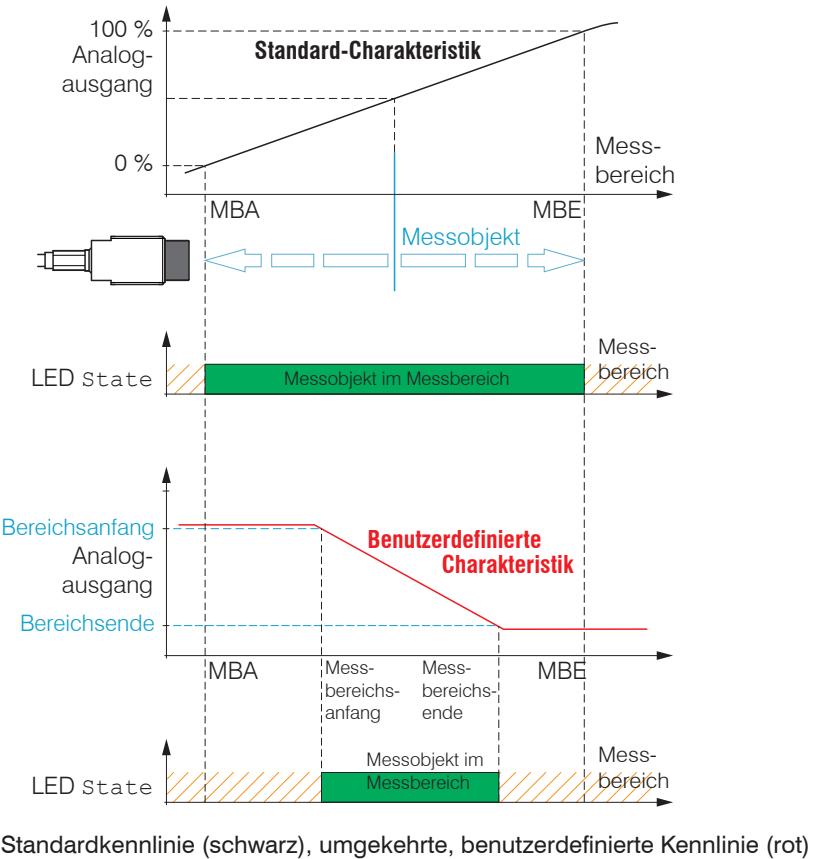
5.6.1 Weg, analog

► Menü Einstellungen > Ausgänge > Weg, analog

Max. Ausgabebereich: 4 mA ... 20 mA oder 0 V ... 10 V
Ausgangshub ΔI_{OUT} : 16 mA oder ΔU_{OUT} : 10 V;
entspricht 100 % MB

Es werden immer zwei Punkte verwendet, die den Anfang und das Ende des Analogausgangs kennzeichnen.

Zusammen mit der Funktion Messbereichsskalierung ändern, können Sie den Analogausgang Ihren individuellen Erfordernissen anpassen.



5.6.2 Temperatur- und Grenzwertausgänge

5.6.2.1 Allgemein

Diese Funktionen sind beim Controller DT3061 und DT3071 möglich. Ein Ausgang kann, abhängig von der Konfiguration, wahlweise als Temperatur- oder Schaltausgang genutzt werden.

5.6.2.2 Temperaturausgang

→ Menü Einstellungen > Ausgänge > Temperatur

Über die Temperaturausgänge können die Sensor- und Controllertemperatur als analoge Spannung skaliert und ausgegeben werden.

Temperatur Sensor Grenzwert 1	Temperaturausgang Sensor / Grenzwertausgang 1 / Aus	Bereichsanfang	0 ... +5 V für Temperaturen von +10 ... +180 °C ¹	Wert
		Bereichsende		Wert
Temperatur Elektronik (Controller) Grenzwert 2	Temperaturausgang Elektronik / Grenzwertausgang 2 / Aus	Bereichsanfang	0 ... +5 V für Temperaturen von +10 ... +50 °C ¹	Wert
		Bereichsende		Wert

Die Genauigkeit der Temperaturnmessung hängt von der Einbausituation ab, die Reproduzierbarkeit ist hoch.

1) Typischer Wertebereich, der tatsächliche Bereich ist abhängig von der jeweiligen Temperaturkompensation.



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.



Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

5.6.2.3 Schaltausgang

→ Menü Einstellungen > Ausgänge > Grenzwert 1/2.

Das eddyNCDT 3061, 3071 kann das Messergebnis auf einzustellende Grenzwerte überprüfen. Damit können Schwellwerte überwacht, unzulässige Toleranzen erkannt und Sortierkriterien realisiert werden.

Typ und Bezugswert (Referenz) für die Grenzwertüberwachung sind wählbar und gelten für die aktuelle Kennlinie.

Typ: Relativ | Peak-To-Peak (Spitzenwert) | Dynamisch.

Relativ

Die Schwellwerte A/B beziehen sich auf den eingestellten Referenzwert.

Peak-To-Peak

Die Schwellwerte A/B beziehen sich auf einen blockweise berechneten Peak-to-Peak-Wert (Parameter Peak-to-Peak Δt).

Dynamisch

Die Schwellwerte A/B beziehen sich auf einen kontinuierlich berechneten, gleitenden Mittelwert (Parameter Mittelung Δt).

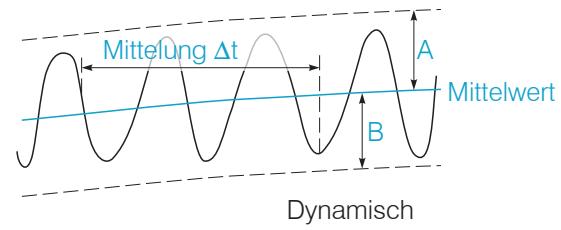
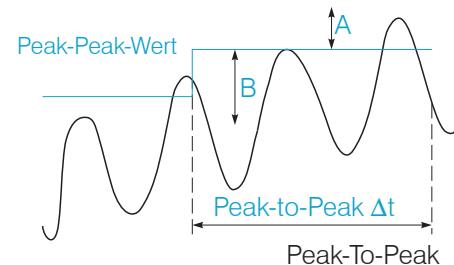
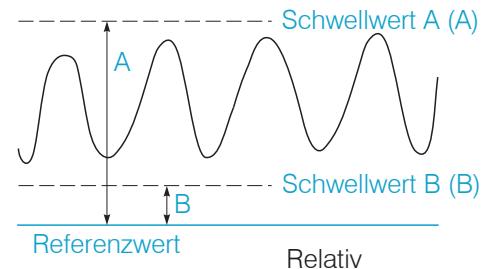


Abb. 44 Bezüge für die Grenzwertüberwachung

Temp. Elektronik/Grenzwert 2

Type des Ausgangs
Grenzwertausgang 2

Logik
Positiv

Type Grenzwertausgang
Relativ

(V: Messwert)

Schwellwert A (mm)
1

Schwellwert B (mm)
2

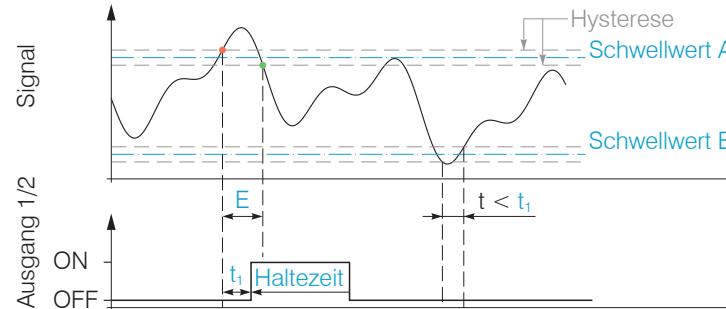
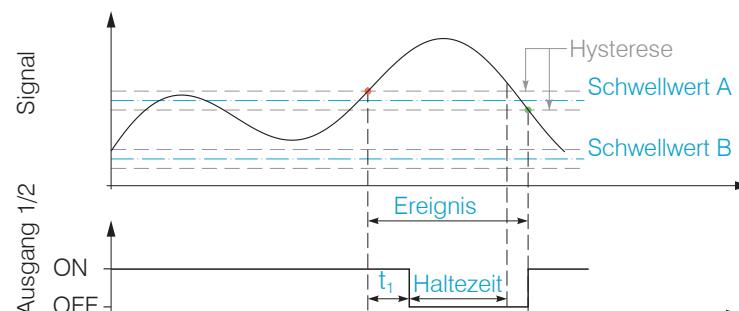
Referenzwert (mm)
0

Hysterese H (mm)
0.002

Verzögerungszeit t1 (ms)
0.10

Haltezeit t2 (ms)
1

Abb. 47 Parameter für die Grenzwertbetrachtung

Abb. 45 Zeitverhalten Grenzwert, Ereignis (E) $<$ Haltezeit, Logik: PositivAbb. 46 Zeitverhalten Grenzwert, Ereignis (E) $>$ Haltezeit, Logik: Negativ

t Dauer der Grenzwertüberschreitung

t_1 Verzögerungszeit

$t < t_1$ Grenzwertausgang passiv

$t \geq t_1$ Grenzwertausgang aktiv

5.7 Systemeinstellungen

5.7.1 Sprachauswahl

Das Webinterface unterstützt die Darstellung der Messergebnisse in der Einheit Millimeter (mm).

Als Sprache ist im Webinterface Chinesisch, Deutsch, Englisch, Japanisch oder Koreanisch möglich. Sie können die Sprache auch in der Menüleiste ändern.

5.7.2 Login, Wechsel Benutzerebene

→ Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Benutzer wechseln.

Im Auslieferungszustand ist der Controller auf die Benutzerebene Experte eingestellt.

The dialog box has a title bar 'Benutzer wechseln'. Below it, the text 'Angemeldet als' is followed by a dropdown menu showing 'Bediener'. Underneath is a password input field labeled 'Passwort' and a large grey 'Login' button at the bottom.

In die Betriebsart Bediener wechseln Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche Logout.

Tippen Sie das Passwort in das Feld Passwort ein und bestätigen Sie die Eingabe mit Login, um in die Benutzerebene Experte zu wechseln.

In den Systemeinstellungen ist die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart Experte möglich, siehe Kap. 5.7.3.

Abb. 48 Wechsel in die Benutzerebene Experte

Die aktuelle Benutzerebene bleibt nach Verlassen des Webinterfaces oder Neustart des Controllers erhalten.

Für einen Anwender sind folgende Funktionen zugänglich:

	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Einstellungen ansehen	ja	ja
Einstellungen ändern, Linearisierung, Analogausgang, Passwort ändern	nein	ja
Messung starten, Skalierung Diagramme	ja	ja

Abb. 49 Rechte in der Benutzerhierarchie

5.7.3 Passwort

Die Vergabe eines Passwortes und die Benutzerebene Bediener verhindern unbefugtes Ändern von Einstellungen am Controller. Im Auslieferungszustand ist kein Passwort im Controller hinterlegt.

- Ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Firmware-Update nicht geändert.
i

Nach erfolgter Konfiguration des Controllers sollte der Passwortschutz aktiviert werden.

 Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Passwort ändern.

Passwort	Wert	Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Buchstaben und Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen. Ein Passwort besteht aus maximal 16 Zeichen.
----------	-------------	---

Bei der erstmaligen Vergabe eines Passwortes bleibt das Feld Altes Passwort frei.

5.7.4 Einstellungen Ethernet

Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Einstellungen Ethernet.

Die IP-Adresse des Controllers ist werkseitig auf 169.254.168.150 eingestellt. Die Kommunikation mit dem Controller erfolgt über einen Datenport (werkseitig 10001) für die Messwertübertragung. Die IP-Einstellungen sowie der Datenport können Sie jederzeit ändern:

- mittels Webbrowser,
- mit der Software SensorFinder.

Adressstyp	Statische IP-Adresse / Dynamisch (DHCP)	Bei Verwendung einer statischen IP-Adresse sind die Werte für IP-Adresse, Netzmaske und Gateway anzugeben; dies entfällt bei Verwendung von DHCP. Wenn DHCP aktiviert wird, ist der Controller über seinen DHCP Hostnamen im Netzwerk erreichbar. Dieser setzt sich aus Name und Seriennummer zusammen, siehe Kap. 5.3.1.
IP-Adresse	Wert	
Netzmaske	Wert	
Gateway	Wert	
MAC-Adresse	Wert	Bei DHCP muss ggf. die MAC-Adresse des Controllers im Netzwerk freigegeben werden.
UUID	Wert	
Datenport	Wert	Einstellen des Ports auf dem Messwertserver



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

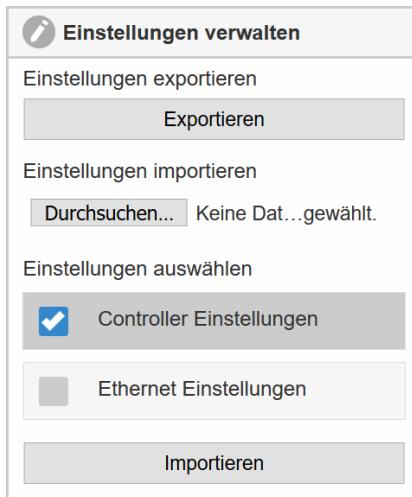


Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

5.7.5 Import, Export

Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Einstellungen verwalten.

Einstellungen des Controllers können Sie in eine Datei exportieren bzw. von einer Datei importieren.



Die Export-Funktion erzeugt eine Textdatei, die Sie wahlweise speichern oder mit einem Editor anzeigen lassen können.

- | | |
|--------------------------|--|
| Controller Einstellungen | z. B. Hardwarefilter, Grenzwerteinstellungen |
| Ethernet Einstellungen | z. B. IP-Adresse, Subnetzmaske |

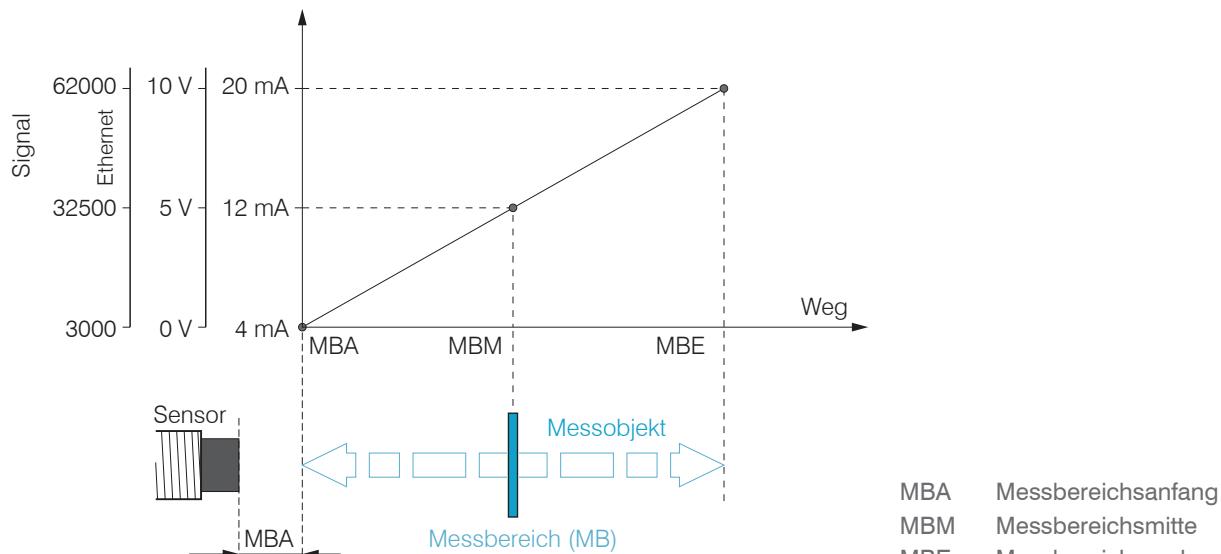
Achten Sie beim Import darauf, ob Sie die bestehenden Controller- und/oder Ethernet-Einstellungen ersetzen wollen.

► Wählen Sie im Bereich Einstellungen auswählen die gewünschten Importoptionen aus.

5.8 Messobjekt platzieren

► Platzieren Sie das Messobjekt innerhalb des Sensormessbereichs.

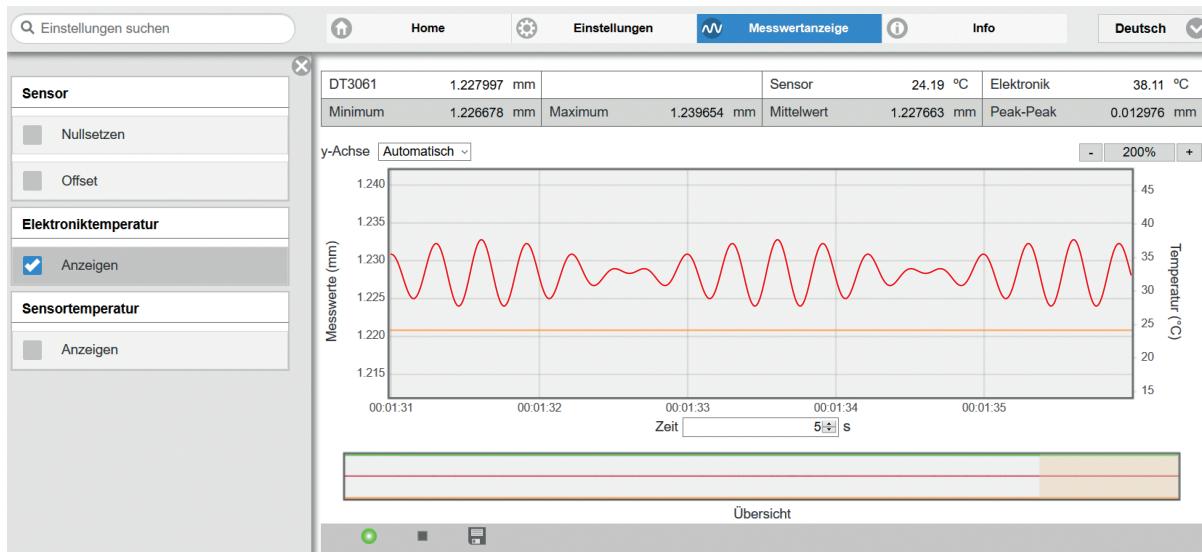
Der Wert für den Messbereichsanfang (MBA) hängt vom Sensor ab. Diesen Wert finden Sie in den technischen Daten zum Sensor, siehe Kap. 2.5. Wird der Messbereich durch den Anwender eingeschränkt, ergeben sich u. U. neue Werte für MBA, MBM und MBE.



Skalierung Wegsignal ab Werk

5.9 Abstandsmessung

- Wechseln Sie in das Menü Messwertanzeige.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Messung starten .



Die Statistikwerte werden im Webinterface berechnet.

Die Berechnung beginnt bzw. endet mit Klick auf die Schaltfläche Messung starten / stoppen.

Zu Beginn einer Messung werden die Statistikwerte zurückgesetzt. Innerhalb einer Messung werden die Statistikwerte aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgt mit jedem neuen Datenpaket, das vom Controller empfangen wird.

6. Ethernetschnittstelle

6.1 Allgemein

Besonders hohe Auflösungen erreichen Sie, wenn Sie die Messwerte in digitaler Form über die Ethernetschnittstelle auslesen.

Wenn Sie dazu ein eigenes Programm verwenden, unterstützt Sie Micro-Epsilon mit der freien Bibliothek MEDAQLib:

- enthält alle Befehle für das eddyNCDT 306x, 307x,
- enthält Programmbeispiele in mehreren Programmiersprachen.

Die aktuelle Bibliothek inklusive Dokumentation finden Sie unter:

www.micro-epsilon.de/download

www.micro-epsilon.de/download/software/MEDAQLib.zip

6.2 Hardware, Schnittstelle

► Verbinden Sie das eddyNCDT 306x, 307x mit einer freien Ethernet-Schnittstelle am PC. Verwenden Sie dazu ein Ethernet-Kabel.

Für eine Verbindung mit dem eddyNCDT 306x, 307x benötigen Sie eine definierte IP-Adresse der Netzwerkkarte im PC. Wechseln Sie in die Systemsteuerung\Netzwerkverbindungen. Legen Sie gegebenenfalls eine neue LAN-Verbindung an. Fragen Sie dazu Ihren Netzwerkadministrator.

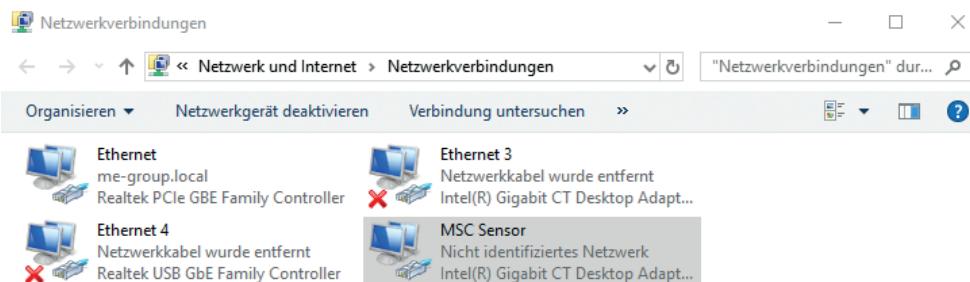


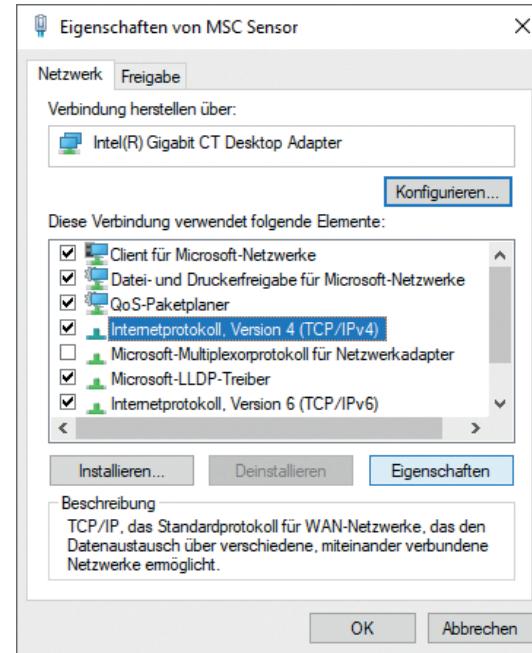
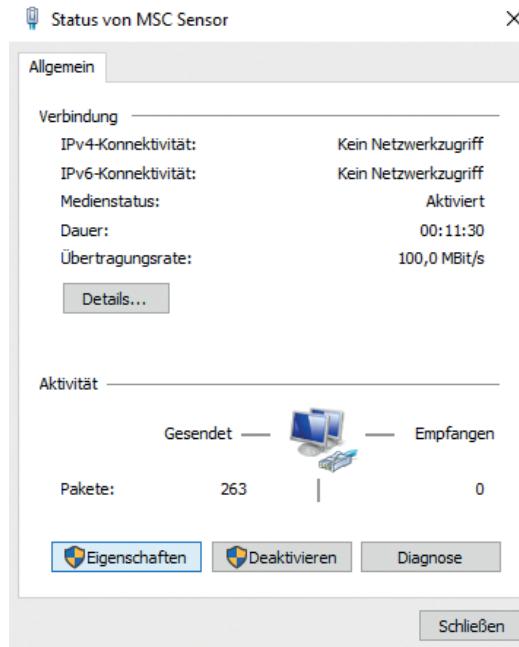
Abb. 50 LAN-Verbindung eines PC's

Ethernetschnittstelle

► Definieren Sie in den Eigenschaften der LAN-Verbindung folgende Adresse:

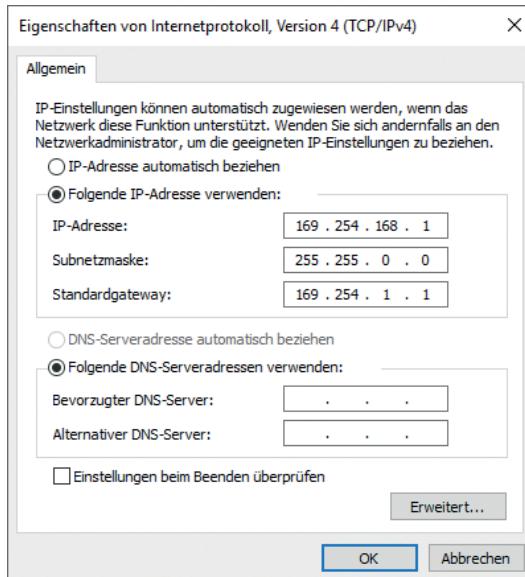
IP-Adresse: 169.254.168.1

Subnetzmaske: 255.255.0.0



► Wählen Sie Eigenschaften.

► Wählen Sie Internet Protocol (TCP/IP)
> Eigenschaften.



Die IP-Adresse des Controllers ist werkseitig auf 169.254.168.150 eingestellt.

Die IP-Einstellungen sowie der Datenport können jederzeit geändert werden:

- mittels Webbrowser. Geben Sie die aktuelle IP-Adresse in die Adresszeile ein. Über das Menü Einstellungen gelangen Sie in das Untermenü Systemeinstellungen und dann Einstellungen Ethernet. Hier können Sie eine neue IP-Adresse einstellen, DHCP aktivieren oder den Datenport verändern.
- über Softwarebefehle.
- mit der Software sensorTOOL.

Wenn sie DHCP aktivieren, ist das Gerät im Netzwerk auch über seinen DHCP-HostNamen erreichbar. Dieser setzt sich aus Gerätename und Seriennummer zusammen: NAME_SN (z.B. DT3061_1001).

Der Controller unterstützt UPnP. Wenn Sie über ein Betriebssystem verfügen, bei dem der UPnP-Dienst aktiviert ist, z. B. standardmäßig bei Windows 10, so wird der Controller auch automatisch im Explorer unter den Netzwerkgeräten gelistet und kann von hier aus angesprochen werden, z. B. wenn Sie die IP-Adresse vergessen haben.

Kommunikation mit dem Controller

Port 10001 ¹	kontinuierliche Messwertübertragung
Port 23, Telnet	Kommandos

1) Voreinstellung, Port kann geändert werden.

6.3 Datenformat der Messwerte

Die Messwertübertragung erfolgt über einen Datenport (werkseitig 10001).

Mehrere Messwerte werden zu einem Messwertblock zusammengefasst und dann zusammen mit einem Header als TCP-Datenpaket übertragen.

Alle Messwerte und der Header werden im Little-Endian Format übertragen.

Inhalt	Größe	Beschreibung	Datentyp
Präambel	32 Bit	„MEAS“ als ASCII-Text	Int32
Artikelnummer	32 Bit	Artikelnummer des Sensors als int	Int32
Seriennummer	32 Bit	Seriennummer des Sensors als int	Int32
reserviert	64 Bit	0x01	Int64
Status (Bitfeld)	32 Bit	siehe Kap. 6.4	Int32
Anzahl Messwerte M	16 Bit	Anzahl Messwerte pro TCP-Datenpaket	Int16
Bytes pro Messwert	16 Bit	0x04	Int16
Messwertzähler	32 Bit	Messwertzähler	Int32
Messwert 1	32 Bit	Messwert	Int32
Messwert 2	32 Bit	Messwert	Int32
...			
Messwert M	32 Bit	Messwert	Int32

Skalierung der Messwerte:

Wird der Messwert als Int32 oder UInt32 übertragen, so lautet die Formel:

$$\text{Messwert} = \frac{(\text{Digitalwert (Int32/UInt32)} - \text{DataRangeMin}) * \text{Messbereich}}{\text{DataRangeMax} - \text{DataRangeMin}} + \text{Offset}$$

- Rufen Sie die Einheit des Messwerts, sowie die Parameter Messbereich, Offset, DataRangeMin, DataRangeMax vor einer Umrechnung ab. Verwenden Sie dafür die Sensorbefehle \$CHI und \$MDF.

Beispiel: Messbereich = 2000, Offset = 200, DataRangeMin = 3000, DataRangeMax = 62000

Einheit = μm

Digitalwert = 32500

⇒

$$\text{Messwert} = \frac{(32500 - 3000) \times 2000}{62000 - 3000} + 200 = 1200 \mu\text{m}$$

Standardmäßig werden die Messwerte kontinuierlich mit der jeweils eingestellten Datenrate über den Datenport ausgegeben.

6.4 Struktur Status-Bits

Bit	Bedeutung
31 ... 9	reserviert
8	Zustand Schaltausgang 2
7	Zustand Schaltausgang 1
6	Controllertemperatur unter- / überschritten
5	Sensortemperatur unter- / überschritten
4	Controllertemperatur kritisch
3	Sensortemperatur kritisch
2	Leitungsbruch Stromausgang
1	Bruch des Sensorkabels / kein Sensor vorhanden
0	Messsignal außerhalb des Messbereichs

6.5 Befehle Ethernet

Alle Befehle werden über Port 23 (Telnet) gesendet. Jeder Befehl beginnt mit einem \$-Zeichen, alle Zeichen die vor dem \$-Zeichen gesendet wurden, werden vom Controller ignoriert.

Der Controller gibt alle gesendeten Zeichen sofort als Echo zurück.

Befehle werden im ASCII-Format übertragen.

Bis auf die Linearisierungsarten und -punkte, gelten die jeweiligen Einstellungen für alle acht Kanäle gleich.

Ein Timeout ist circa 10 s nach der letzten Zeicheneingabe erreicht.

Befehle müssen mit <CR> (0x0D) enden. Antworten enden mit <CRLF> (0x0D 0x0A).

6.5.1 Version (VER)

Abfrage der aktuellen Softwareversion mit Datum.

	VER	
Befehl	\$VER<CR>	
Antwort	\$VER<NAME>;<VERSION>;<STOCKNUMBER>OK<CRLF>	
Beispiel	\$VERDT3060;V1.2a;8010134OK<CRLF>	
Index	NAME	Name Controller
	VERSION	Softwareversion
	STOCKNUMBER	Artikelnummer Controller

6.5.2 Status und Temperatur abfragen (GMD1 = Get Measured Data 1)

Je einen Wert für Sensor- und Elektroniktemperatur und Status-Bits abrufen

	GMD1	
Befehl	\$GMD1<CR>	
Antwort	\$GMD1:<STATE>,<SENSORTEMPERATURE>,<CONTROLLERTEMPERATURE>OK<CRLF>	
Beispiel mit abge-stecktem Sensor-kabel	\$GMD1:43,577.292297,28.721247OK<CRLF>	
Index	STATE	Status-Bits dezimal, z. B. entspricht 43 binär 101011; Bit 0, 1, 3 und 5 sind gesetzt, siehe Kap. 6.4
	SENSORTEMPERATURE	
	CONTROLLERTEMPERATURE	

6.5.3 Abstand und Temperatur abfragen (GMD2 = Get Measured Data 2)

Je einen Wert für Abstand, Sensor- und Elektroniktemperatur und Status-Bits abrufen

	GMD2	
Befehl	\$GMD2<CR>	
Antwort	\$GMD2:<STATE>,<DISTANCE>,<SENSORTEMPERATURE>,<CONTROLLERTEMPERATURE>OK<CRLF>	
	Beispiel: \$GMD2:0,1300.923,44.4515,35.7212OK<CRLF>	
Index	STATE	Status-Bits, siehe Kap. 6.4
	DISTANCE	Abstandswert in μm
	SENSORTEMPERATURE	Sensortemperatur in $^{\circ}\text{C}$
	CONTROLLERTEMPERATURE	Elektroniktemperatur in $^{\circ}\text{C}$

6.5.4 Etherneteinstellungen (IPS = IP-Settings)

Ändert die IP-Einstellungen des Controllers.

	IPS
Befehl	\$IPSm,<IP-ADDRESS>,<SUBNET>,<GATEWAY><CR>
Beispiel	\$IPS0,169.254.168.150,255.255.0.0,169.254.168.1<CR>
Antwort	\$IPSm,<IP-ADRESSE>,<SUBNET-ADRESSE>,<GATEWAY-ADRESSE>OK<CRLF>
Index	m = 0: statische IP-Adresse m = 1: aktiviert DHCP* * Wenn DHCP aktiviert wird, muss keine IP-Subnet- und Gateway- Adresse übertragen werden.
Abfrage Einstellungen	
Befehl	\$IPS?<CR>
Antwort	\$IPS?0,169.254.168.150,255.255.0.0,169.254.168.1OK<CRLF>

6.5.5 Datenport abfragen (GDP = Get Dataport)

Frage die Portnummer des Datenports ab.

Befehl	\$GDP<CR>
Antwort	\$GDP<PORTNUMBER>OK<CRLF> Beispiel: \$GDP10001OK<CRLF>

6.5.6 Datenport setzen (SDP = Set Dataport)

Setzt die Portnummer des Datenports. Wertebereich: 1024 ...65535.

Befehl	\$SDP<PORTNUMBER><CR> Beispiel: \$SDP10001OK<CR>
Antwort	\$SDP<PORTNUMBER>OK<CRLF>

6.5.7 Kanalinformationen abrufen (CHI = Channel info)

Liest kanalspezifische Informationen (z.B. Seriennummer des Sensors) aus.

Befehl	\$CHIm<CR>
Antwort	\$CHImANOa,NAMb,SNOc,OFSc,RNGe,UNTf,DTYgOK<CRLF>
Beispiel	\$CHI1<CR>
Antwort	\$CHI1:ANO2601129,NAMES-S2-C-CA3,0/fB0,SNO5,OFSc.2,RNG2,UNTmm,DTY1OK<CRLF>
Index	<p>m = 1: Distanz m = 2: Temperatur Sensor m = 3: Temperatur Controller a = Artikelnummer b = Name c = Seriennummer d = Messbereichsanfang e = Messbereich f = Einheit des Messbereichs (z.B. μm) g = Datentyp der Messwerte (1 = Messwert als INT, 0 = kein Messwert)¹</p>

1) Gilt für die Übertragung am Datenport (ab Werk 10001), nicht für die Abfragen mit GMD1 oder GMD2.

6.5.8 Controllerinformationen abrufen (COI = Controller info)

Liest Informationen des Controllers (z.B. Seriennummer) aus.

Befehl	\$COI<CR>
Antwort	\$COIANOa,NAMb,SNOc,OPTd,VEReOK<CRLF>
Beispiel	\$COI<CR>
Antwort	\$COIANO4107067,NAMDT3061,SNO718,OPT0,VER1.4bOK<CRLF>
Index	<p>a = Artikelnummer b = Name c = Seriennummer d = Option e = Firmwareversion</p>

6.5.9 Login für Webinterface (LGI = Login)

Ändert die Benutzerebene für das Webinterface von Bediener auf Experte.

Befehl	\$LGI<PASSWORD><CR>
Antwort	\$LGI<PASSWORD><OK><CRLF>
Beispiel	\$LGI1234<CR>
Antwort	\$LGIOK
Index	PASSWORD = Passwort des Gerätes. Im Auslieferungszustand ist kein Passwort vergeben. Das Feld kann somit leer bleiben. Erlaubte Zeichen: A ... Za ... z0 ... 9

6.5.10 Logout für Webinterface (LGO = Logout)

Ändert die Benutzerebene für das Webinterface auf Bediener.

Befehl	\$LGO<CR>
Antwort	\$LGOK<CRLF>

6.5.11 Passwort Ändern (PWD = Password)

Ändert das Passwort des Gerätes (wird für Webinterface und das sensorTOOL benötigt).

Befehl	\$PWD<OLDPASSWORD>,<NEWPASSWORD>,<NEWPASSWORD><CR>
Antwort	\$PWD<OLDPASSWORD>,<NEWPASSWORD>,<NEWPASSWORD>OK<CRLF> Ein Passwort kann aus 0 - 16 Zeichen bestehen. Erlaubte Zeichen: A ... Za ... z0 ... 9 Im Auslieferungszustand ist kein Passwort vergeben, das Feld kann somit leer bleiben.

6.5.12 Sprache für das Webinterface ändern (LNG = Language)

Ändert die Sprache des Webinterface.

Befehl	\$LNGn<CR>
Antwort	\$LNGnOK<CRLF>
Index	n = 0: System n = 1: Englisch n = 2: Deutsch n = 3: Chinesisch n = 4: Japanisch n = 5: Koreanisch
Abfrage Einstellung	
Befehl	\$LNG?<CR>
Antwort	\$LNG?2OK<CRLF>

6.5.13 Messwerte Datenformat (MDF = Measured Data Format)

Abfrage des Messwerte Datenformats (DATARANGEMIN/DATARANGEMAX) wird zur Skalierung der Messwerte benötigt.

Befehl	\$MDF1<CR>
Antwort	\$MDF1<DATARANGEMIN>, <DATARANGEMAX><CRLF>
Beispiel	\$MDF1:3000,62000OK<CRLF>

6.5.14 Fehlermeldungen

- Unbekannter Befehl: (ECHO) + \$UNKNOWN COMMAND<CRLF>
Beispiel: \$123\$UNKNOWN COMMAND
- Falscher Parameter nach Befehl: (ECHO) + \$WRONG PARAMETER<CRLF>
Beispiel: \$CHI8\$WRONG PARAMETER
- Timeout (ca. 15 s nach letzter Eingabe) (ECHO) + \$TIMEOUT<CRLF>

7. Fehlerbehebung

Fehler	Grund und Lösung
Ausgangssignal in positiver oder negativer Sättigung, abhängig von der Skalierung des Analogausganges.	<ul style="list-style-type: none">- Kabel und/oder Sensor sind nicht angeschlossen.- Sensor hat offene Schleife.- Kabel ist defekt. <p>► Beachten Sie die Hinweise im Webinterface. Ersetzen Sie Kabel und/oder Sensor.</p>
Ausgangssignal oszilliert mit geringer Frequenz bei Mehrkanalbetrieb.	<ul style="list-style-type: none">- Gegenseitige Beeinflussung durch Interferenzen <p>► Beachten Sie die Hinweise zur Sensoranordnung mit LF- und HF-Band, siehe Kap. 4.3.</p>
Keine Ausgangsignaländerung	<ul style="list-style-type: none">► Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.► Überprüfen Sie die Zuordnung von Sensortyp und Kabellänge.► Überprüfen Sie Sensor und Kabel.

8. 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.

9. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Messsystem:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Einstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Controller 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 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
www.micro-epsilon.de

10. Außenbetriebnahme, 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.



Anhang

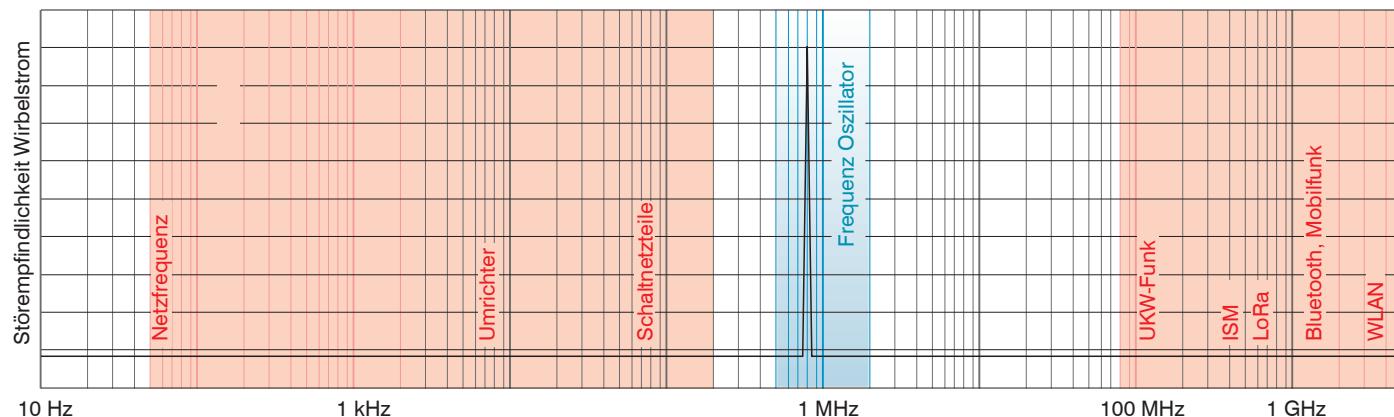
A 1 Optionales Zubehör

PS2020	 A blue rectangular power supply unit with a metal mounting flange. It features several connection terminals and a small display or indicator panel on the front.	<p>Netzgerät Eingang: 100-240 VAC Ausgang: 24 VDC / 2,5 A Montage auf symmetrischer Normschiene 35 mm x 7,5 mm DIN50022</p>
MC25D(01)	 A precision micrometer calibration device. It consists of a black digital display unit mounted on a silver-colored mechanical frame. The frame includes a reference rod and adjustment knobs.	<p>Mikrometerkalibriervorrichtung Einstellbereich: 0-2,5 mm, mit digitaler Positionsablesung und verstellbarem Nullpunkt, für Sensoren Typ ES04-ES2 bzw. Typ U05-S2</p>
Vakuumdurchführung eddy/fB0/fB0/triax	 Two grey cylindrical vacuum feedthrough connectors. They have a threaded outer body and a central pin or tube protrusion.	<p>Stecksystem für den Einsatz im Vakuum. Mit allen gängigen eddyNCDT-Produkten kompatibel. Anwendung als Wanddurchführung Steckbare Ausführung Montage-Gewinde M9x0,5 / Länge 39 mm Wandstärke für die Montage maximal 22 mm Maximale Leckagerate <10 ^ -8 mbar l/s</p>

SCD2/4/RJ45		Industrial-Ethernet-Kabel 4-polig mit M12-Steckverbinder auf RJ45-Steckerverbinde Standardlänge: 2 m
PCx/8-M12		Versorgungs- und Signalkabel 8-polig mit M12-Steckverbinder Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 3 / 10 / 15 m 10 m in schleppkettentauglicher Ausführung

A 2 Stabilität gegenüber Störeinstrahlung

Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon zeichnen sich durch eine hohe Beständigkeit gegenüber Störeinstrahlung nach EN61000-4-6 (leitungsgebunden) und EN61000-4-3 (hochfrequente elektromagnetische Felder) aus. Typische Störquellen wie z. B. Netzanwendungen liegen weit von der Trägerfrequenz eines Oszillators entfernt.



A 3 Modellbezeichnung Sensor

		Messbereich						
Eddy		04 ¹ / 1 / 2 / 3 / 4 /	S = Stecker					
Sensor		6 / 8 mm	C = Kabel integriert	Kabellänge [m]				
ES	-	S 3	- C - S A	2,0	/ m	B 0	/	Option
		S = geschirmt	C = zylindrisch	A = axial		m = Stecker		
		U = ungeschirmt	F = flach	R = radial		f = Buchse	0 = gerade	
			T = Klemmflansch			OE = offene Enden	90 = ungerade	

A 4 Modellbezeichnung Sensorkabel

EC = Eddy Kabel
ECE = Eddy Kabel Verlängerung

EC	-	3,0	/	m	A	90	/	f
		Kabellänge, nominal [m]		m = Stecker	A = mini	0 = gerade		
				f = Buchse	B = normal	90 = gewinkelt		
				OE = offene Enden	C = groß			

Seite Controller

m = Stecker	A = mini	
f = Buchse	B = normal	0 = gerade
OE = offene Enden	C = groß	90 = gewinkelt
	B	0
	/	
		D3,9
		D = Kabel- durchmesser, nominal [mm]

Seite Sensor

- 1) Sensor ES-S04 ist in Verbindung mit Controller DT307x möglich.



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 · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750385-B012035MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK