



Betriebsanleitung

capa**NCDT** 61 14/6124

CSHA2FL-CRa5
CSHA2FL-CRa15

Aktives kapazitives Messsystem für
lange Signalübertragungswege

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 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.....	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	6
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	7
2.	Funktionsprinzip, Technische Daten	8
2.1	Messprinzip.....	8
2.2	Aufbau.....	9
	2.2.1 Sensoren	11
	2.2.2 Sensorkabel	11
	2.2.3 Controller.....	12
2.3	Technische Daten Controller	13
2.4	Technische Daten Sensoren.....	14
3.	Lieferung	15
3.1	Lieferumfang	15
3.2	Lagerung.....	15
4.	Installation und Montage	16
4.1	Vorsichtsmaßnahmen	16
4.2	Sensor.....	16
4.3	Sensorkabel.....	17
4.4	Controller	18
4.5	Masseverbindung, Erdung	18
4.6	Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät DT6114	19
4.7	Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät DT6124	19
4.8	Sensoranschluss	20

5.	RS485-Schnittstelle	21
5.1	Hardware-Schnittstelle.....	21
5.2	Protokoll.....	21
	5.2.1 Messwerte lesen	22
	5.2.2 Skalierung der Messwerte	23
	5.2.3 Beispiel für die Messwertübertragung.....	24
	5.2.4 Einstellen der RS485-Adresse	26
5.3	Befehle und Einstellungen.....	27
6.	Betrieb.....	28
7.	Wartung.....	29
8.	Haftung für Sachmängel	30
9.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	30
Anhang		
A 1	Optionales Zubehör	31
A 2	Einfluss von Verkippung des kapazitiven Sensors	32
A 3	Messung auf schmale Messobjekte.....	33
A 4	Messung auf Kugeln und Wellen.....	34

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

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

1.2 Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

- > Verletzungsgefahr
- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Spannungsversorgung.

- > Verletzungsgefahr
- > Statische Entladung

HINWEIS

- Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.
- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers
- Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller.
- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers
- Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung.
- > Zerstörung des Sensors
 - > Ausfall des Messsystems

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das capaNCDT CST61x4 gilt:

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

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinien und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN). Das System ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich und erfüllt die Anforderungen. Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das capaNCDT 61x4 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, und Verschiebungsmessung, Dickenmessung,
 - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe [Kap. 2.3](#).

Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Systems 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: IP 40
- Temperaturbereich Betrieb
 - Sensor, Sensorkabel: -40 ... +80 °C
 - Controller: +10 ... +60 °C
- Temperaturbereich Lagerung
 - Sensor, Sensorkabel: -10 ... +75 °C
 - Controller: -10 ... +75 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

2. Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Messprinzip

Das Prinzip der kapazitiven Abstandsmessung mit dem System capaNCDT basiert auf der Wirkungsweise des idealen Plattenkondensators. Bei leitenden Messobjekten bilden der Sensor und das gegenüberliegende Messobjekt die beiden Plattenelektroden.

Durchfließt ein konstanter Wechselstrom den Sensorkondensator, so ist die Amplitude der Wechselspannung am Sensor dem Abstand der Kondensatorelektroden direkt proportional. Die Wechselspannung wird gleichgerichtet, verstärkt und als Analogsignal ausgegeben.

Das System capaNCDT wertet den Blindwiderstand X_C des Plattenkondensators aus, der sich streng proportional mit dem Abstand ändert:

$$X_C = \frac{1}{j\omega C}; \quad \text{Kapazität } C = \epsilon_r * \epsilon_o * \frac{\text{Fläche}}{\text{Abstand}}$$

• Ein zu kleines Messobjekt und gekrümmte (unebene) Messflächen bewirken ebenfalls eine nicht-lineare Kennlinie.

Dieser theoretische Zusammenhang wird durch den Aufbau der Sensoren als Schutzringkondensatoren in der Praxis nahezu ideal verwirklicht.

Die lineare Charakteristik des Messsignals erreicht man bei Messungen gegen Messobjekte aus elektrisch leitenden Werkstoffen (Metallen) ohne eine zusätzliche elektronische Linearisierung. Geringfügige Änderungen der Leitfähigkeit oder der magnetischen Eigenschaften wirken sich nicht auf die Empfindlichkeit oder Linearität aus.

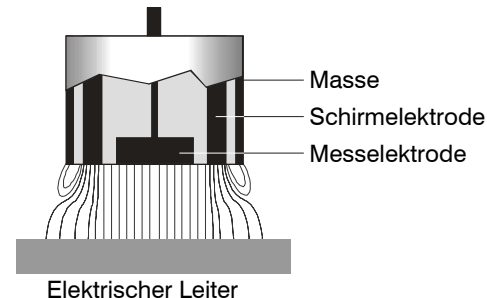


Abb. 1 Aufbau eines kapazitiven Sensors

2.2 Aufbau

Das in einem Aluminiumgehäuse eingebaute berührungslose Einkanal-Messsystem des capaNCDT 61x4 setzt sich zusammen aus:

- Controller
- Sensor
- Sensorkabel
- Versorgungs- und Signalkabel

Im Controller befindet sich die Signalaufbereitungselektronik mit Oszillator und Demodulator ¹.

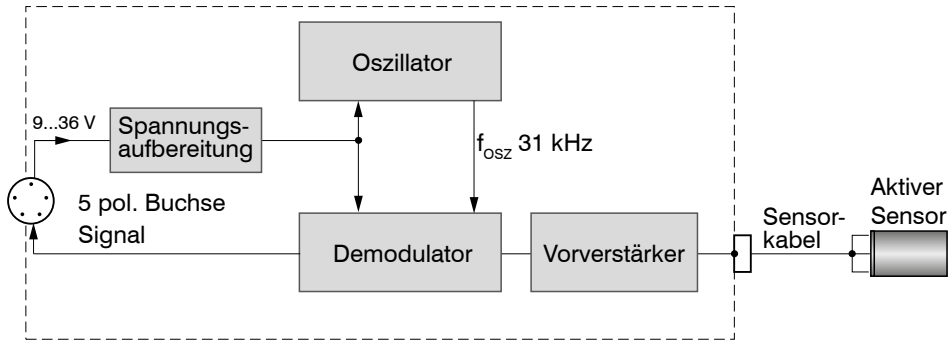


Abb. 2 Blockschaltbild capaNCDT 6114

1) Controller DT6124: Enthält zusätzlich einen AD-Wandler zur Umsetzung auf eine RS485-Schnittstelle.

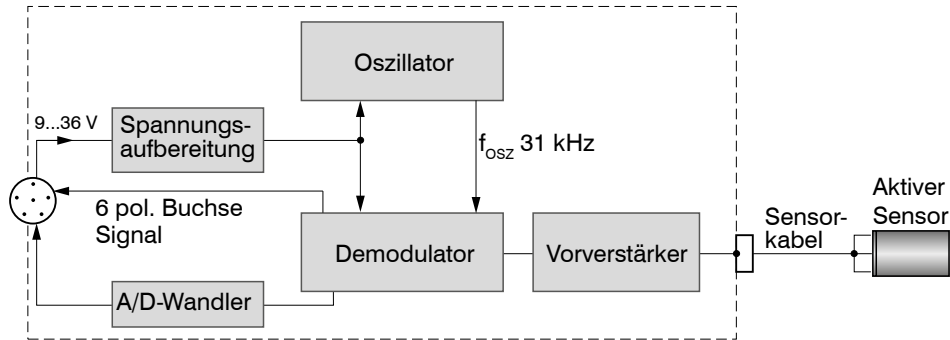


Abb. 3 Blockschaltbild capaNCDT 6124

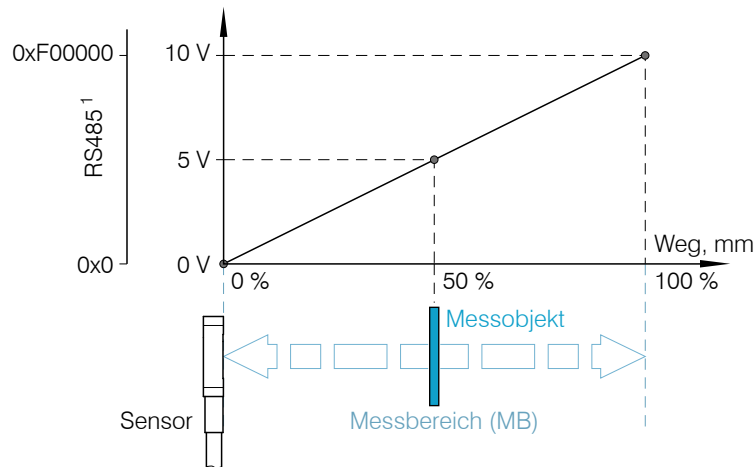


Abb. 4 Begriffsdefinition, Signalausgang

1) Nur in Verbindung mit Controller DT6124

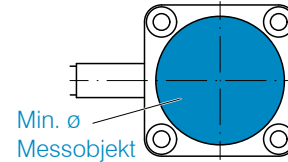
capaNCDT 61x4

2.2.1 Sensoren

Für das Messsystem können Sensoren mit integriertem Vorverstärker verwendet werden.

➡ Halten Sie zur Erzielung genauer Messergebnisse unbedingt die Sensorstirnfläche sauber und schließen Sie eine Beschädigung aus.

Das kapazitive Messverfahren ist flächengebunden. Je nach Sensormodell und Messbereich wird eine Mindestfläche benötigt, siehe [Abb. 5](#).



Sensormodell	Messbereich, nominal	Min. Durchmesser Messobjekt
CSHA2FL	2 mm	17 mm

Abb. 5 Sensoren für elektrisch leitende Messobjekte (Metalle)

Der im Sensor integrierte Vorverstärker erzeugt das abstandsabhängige Messsignal und verstärkt es.

2.2.2 Sensorkabel

Das 5-polige Sensorkabel ist fest an den Sensor angeschlossen. Das robuste Sensorkabel verbindet den Sensor mit dem Controller. Es ist z. B. geeignet für den Einsatz in Schleppketten und in Robotern.

HINWEIS

Schalten Sie den Controller aus, wenn Sie die Kabelverbindung lösen oder verändern.
Quetschen Sie das Sensorkabel nicht. Nehmen Sie keine Veränderungen am Sensorkabel vor.
Verlust der Funktionalität!

2.2.3 Controller

Der Controller DT61x4 beinhaltet eine Spannungsaufbereitung, Oszillator, Demodulator sowie eine Ausgangsstufe.

Die Spannungsaufbereitung erzeugt aus der Versorgungsspannung alle benötigten internen Spannungen. Der Oszillator versorgt den Sensor mit einer frequenz- und amplitudenstabilen Wechsellspannung. Die Frequenz beträgt 31 kHz. Demodulator und Ausgangsstufe formen das Messsignal in ein standardisiertes Spannungssignal um. Der Controller DT6124 enthält zusätzlich einen Analog-Digitalwandler. Dieser setzt das Messsignal um und gibt es auf der RS485-Schnittstelle aus.

HINWEIS

Die Ausgangsspannung kann bei abgestecktem Sensor beziehungsweise Messbereichsüberschreitung bis zu maximal 13 VDC erreichen.

> Beschädigung nachgeschalteter Geräte



Abb. 6 Controller DT6114

2.3 Technische Daten Controller

Modell		DT6114/5	DT6114/15	DT6124/5	DT6124/15
Auflösung	statisch (2 Hz)	0,01 % d.M.			
	dynamisch (1 kHz)	0,015 % d.M.			
Grenzfrequenz (-3db)		1 kHz			
Messrate		-	-	wählbar: max. 2 kSa/s	wählbar: max. 2 kSa/s
Linearität ¹		< ±0,1 % d.M	< ±0,25 % d.M	< ±0,1 % d.M	< ±0,25 % d.M
Temperaturstabilität		< 100 ppm d.M. / K			
Empfindlichkeit		< ±0,2 % d.M			
Langzeitstabilität		< 0,05 % d.M. / Monat			
Synchronisation		nein			
Versorgungsspannung		9 ... 36 V DC			
Leistungsaufnahme		1,32 W (24 V DC)		1,44 W (24 V DC)	
Digitale Schnittstelle		-	-	RS485; 24 Bit; 230400 Baud (einstellbar)	
Analogausgang		0 ... 10 V (kurzschlussfest); optional: ±5 V; 10 ... 0 V			
Anschluss		Sensor: Steckverbinder 5-polig; Versorgung/Signal: Steckverbinder 5-polig, Anschlusskabel SCAC3/5 im Lieferumfang enthalten		Sensor: Steckverbinder 5-polig; Versorgung/Signal: Steckverbinder 6-polig, Anschlusskabel SCAC3/6 im Lieferumfang enthalten	
Montage		2 x Durchgangsbohrungen für M4-Schraube			
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +75 °C			
	Betrieb	+10 ... +60 °C			
Schock (DIN-EN 60068-2-27)		20 g / 5 ms, 6 Achsen, je 1000 Schocks, Kriterium B			
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)		10 Hz ... 49,8 Hz: 1 mm, 49,8 Hz ... 2000 Hz: 10 g, 3 Achsen je 10 Zyklen, Kriterium B			
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP40			
Gewicht		ca. 165 g			
Kompatibilität		kompatibel mit aktiven Sensoren vom Typ CSHA			

d.M. = des Messbereichs

1) Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen

capaNCDT 61x4

2.4 Technische Daten Sensoren

Modell		CSHA2FL-CRa5	CSHA2FL-CRa15
Messbereich	reduziert	1 mm	1 mm
	nominal	2 mm	2 mm
	erweitert	4 mm	4 mm
Auflösung ¹	industrial	300 nm	300 nm
Linearität ²		< $\pm 2 \mu\text{m}$	< $\pm 5 \mu\text{m}$
Temperaturstabilität ³		< $0,2 \mu\text{m} / \text{K}$	< $0,2 \mu\text{m} / \text{K}$
Mindestgröße Messobjekt (flach)		Ø 17 mm	Ø 17 mm
Anschluss		integriertes Kabel, schleppkettentauglich; Länge 5 m, minimaler Biegeradius: dynamisch 60 mm (15 x Ø 4,0 mm)	integriertes Kabel, schleppkettentauglich; Länge 15 m, minimaler Biegeradius: dynamisch 60 mm (15 x Ø 4,0 mm)
Montage		4 x Durchgangsbohrung für M2-Schraube	
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +80 °C	
	Betrieb	-40 ... +80 °C	
Luftfeuchtigkeit ⁴		0 ... 95 % r.H.	
Schock (DIN-EN 60068-2-27)		50 g / 5 ms, 6 Achsen je 1000 Schocks	
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)		10 Hz ... 46,15 Hz: 3,5 mm, 46,15 Hz ... 2000 Hz: 30 g, 3 Achsen je 10 Sweeps, Kriterium B	
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP40	
Material		1.4104 (magn.)	
Gewicht		ca. 130 g (inkl. Kabel)	ca. 360 g (inkl. Kabel)
Kompatibilität		Kompatibel mit kapazitiven Controllern der Serien DT61x4 von Micro-Epsilon	

1) bezogen auf den nominalen Messbereich

2) Sensorlinearität muss zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden

3) bei empfohlener Befestigungsposition

4) nicht kondensierend

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 Controller
- 1 Versorgungs- und Ausgangskabel SCAC3/5 (DT6114) oder SCAC3/6 (DT6124)
- 1 Benutzerhandbuch

Optionales Zubehör:

- 1 Sensor mit integriertem Sensorkabel
- 1 IF1032/ETH Schnittstellenwandler von Analog (DT6114) oder RS485-Ethernet (DT6124) auf Ethernet/EtherCAT

Weiteres optionales Zubehör

- ➡ 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. Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

3.2 Lagerung

- Lagertemperatur:
 - Sensor, Sensorkabel: -10 ... +75 °C
 - Controller: -10 ... +75 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % RH (nicht kondensierend)

4. Installation und Montage

4.1 Vorsichtsmaßnahmen

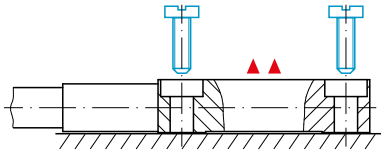
Auf den Kabelmantel des Sensorkabels dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken.

- Schützen Sie in Bereichen mit erhöhtem Druck das Kabel grundsätzlich vor Druckbelastung.
- Vermeiden Sie auf jeden Fall Kabelknicke.
- Überprüfen Sie die Steckverbindungen auf festen Sitz.

4.2 Sensor

Achten Sie bei der Montage darauf, dass die polierte Sensorstirnfläche nicht zerkratzt wird.

Verschraubung von oben



Die Befestigung der Flachsensoren erfolgt über eine Gewindebohrung für M2 (bei Sensoren 0,2 und 0,5 mm) oder über eine Durchgangsbohrung für Schrauben M2. Die Sensoren können von oben oder unten verschraubt werden.

Abb. 7 Montage Flachsensoren

▲▲ Aktive Messfläche Sensor

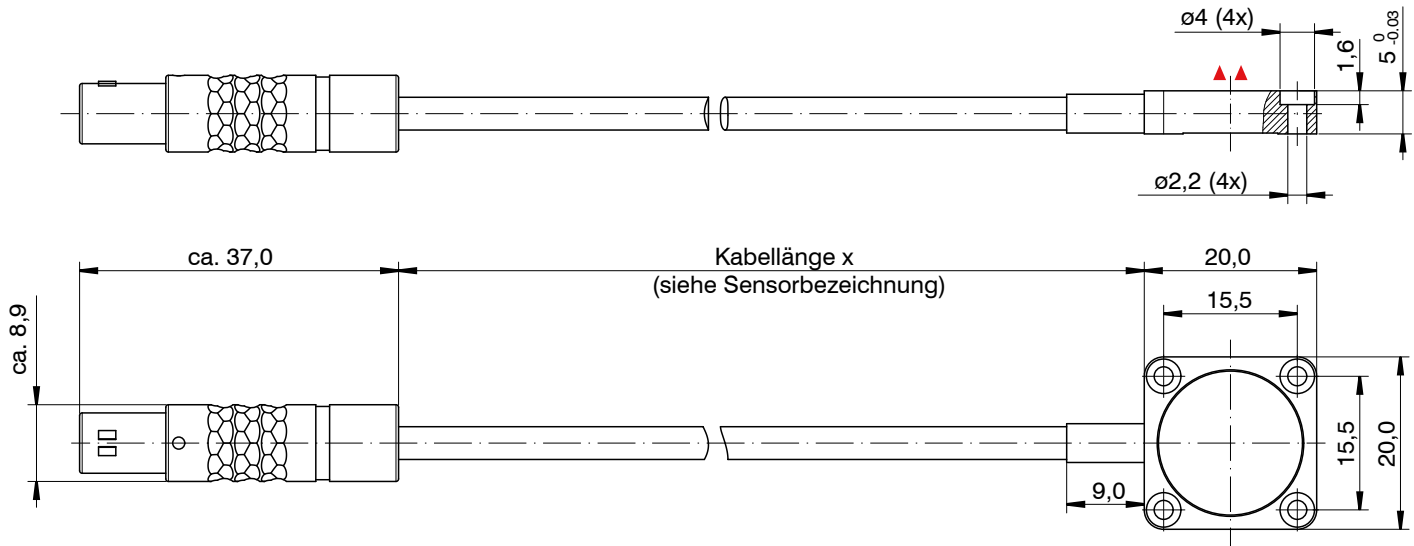


Abb. 8 Maßzeichnung Flachsensor CSHA2FL-CRAxx mit integriertem Kabel, Messbereich 2 mm nominal, Abmessungen in mm

Kabellänge x = 5 oder 15 m

▲ ▲ Aktive Messfläche Sensor

4.3 Sensorkabel

Der Sensor wird mit dem Controller über das mitgelieferte Sensorkabel verbunden.

Der Anschluss erfolgt durch einfaches Stecken. Die Steckverbindung verriegelt selbstständig. Der feste Sitz kann durch Ziehen am Steckergehäuse (Kabelbuchse) geprüft werden. Durch Ziehen an der gerändelten Gehäusehülse der Kabelbuchse öffnet sich die Verriegelung, und die Steckverbindung kann geöffnet werden.

4.4 Controller

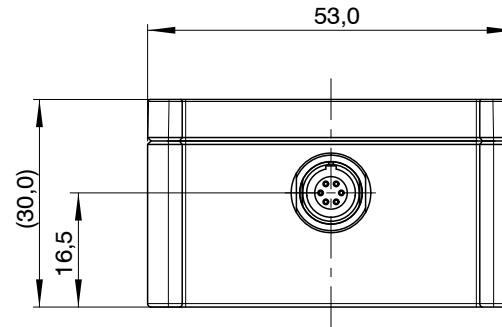
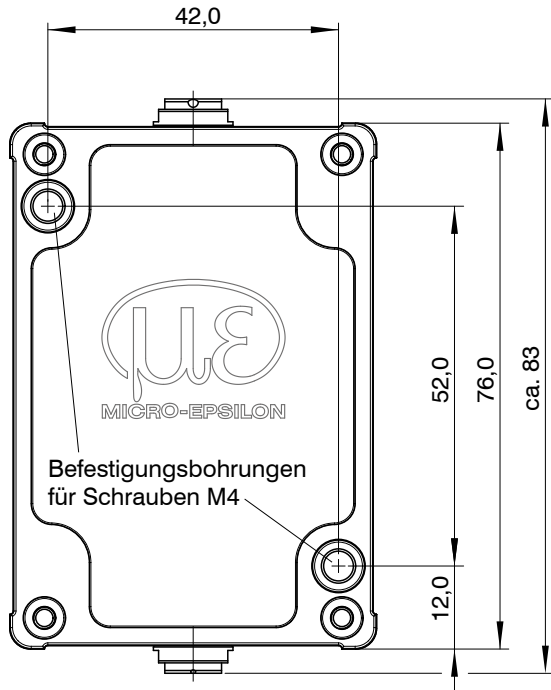


Abb. 9 Maßzeichnung Controller

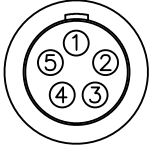
4.5 Masseverbindung, Erdung

- Sorgen Sie für eine ausreichende Erdung des Messobjekts, indem Sie es zum Beispiel mit dem Sensor oder der Versorgungsmasse verbinden.

4.6 Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät DT6114

Die Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen über den 5-pol. Steckverbinder an der Vorderseite des Controllers.

Pin	Adernfarbe SCAC3/5	Signal	Beschreibung
1	weiß	+24 V	+24 V Versorgung
2	grau	GND	Versorgungsmasse
3	gelb	-	nicht verwendet
4	grün	AGND	Analogmasse (für Signalausgang)
5	braun	U-aus	Signalausgang (Last, min 10 kOhm)
Schirm			Kabelschirm, Gehäuse



Ansicht:
Lötseite,
5-pol. Buchse




Abb. 10 Anschluss Versorgungsspannung




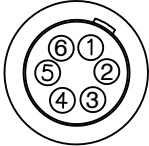
Abb. 11 Versorgungs- und Ausgangskabel SCAC3/5

Das SCAC3/5 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes Versorgungs- und Ausgangskabel.

4.7 Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät DT6124

Die Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen über den 6-pol. Steckverbinder an der Vorderseite des Controllers.

Pin	Adernfarbe SCAC3/6	Signal	Beschreibung
1	weiß	+24 V	+24 V Versorgung
2	grau	GND	Versorgungsmasse
3	rosa	RS485 +	RS485 Schnittstelle
4	grün	AGND	Analogmasse (für Signalausgang)
5	braun	U-aus	Signalausgang (Last, min 10 kOhm)
6	blau	RS485 -	RS485, negiert
Schirm			Kabelschirm, Gehäuse



Ansicht:
Lötseite,
6-pol. Buchse




Abb. 12 Anschluss Versorgungsspannung




Abb. 13 Versorgungs- und Ausgangskabel SCAC3/6

Das SCAC3/6 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes Versorgungs- und Ausgangskabel.

4.8 Sensoranschluss

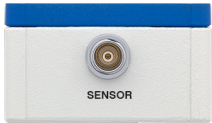


Abb. 14 Anschluss Sensorkabel

5. RS485-Schnittstelle

Controller der Reihe DT6124 enthalten eine RS485-Schnittstelle.

Sie können die Messwerte in digitaler Form über die RS485-Schnittstelle auslesen.

MICRO-EPSILON unterstützt Sie mit dem Treiber MEDAQLib, der alle Befehle für das capaNCDT 6120 enthält. Sie können den Treiber direkt unter dem Link <http://www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib> downloaden.

Außerdem können Sie den IF1032/ETH Schnittstellenwandler, siehe [Kap. A 1](#), zur Konfiguration und zum Auslesen der Messwerte über Ethernet verwenden.

5.1 Hardware-Schnittstelle

Bei der Schnittstelle handelt es sich um eine halbduplexe RS485-Schnittstelle (1 gemeinsames Leitungspaar für Rx und Tx).

Baudrate: 230400 (weitere Baudraten einstellbar)

Datenformat: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Parity Bit (gerade), 1 Stopbit

RS485 Adresse: 126 (1 ... 126 einstellbar)

Im Controller befindet sich kein RS485-Abschlusswiderstand. Bei RS485-Leitungen länger als 5 Meter ist ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm zwischen der A und der B- Leitung sowohl am Busanfang und -ende notwendig.

5.2 Protokoll

Das capaNCDT 6120 verhält sich wie ein RS485-Slave. Da es sich um ein halbduplexes Protokoll handelt, kann nur der Master eine Kommunikation einleiten. Jedes Gerät am RS485-Bus benötigt eine eigene RS485-Adresse. Der Master sendet eine Anfrage mit Adresse auf den Bus, und nur der Slave mit dieser Adresse antwortet dann auf diese Anfrage.

5.2.1 Messwerte lesen

Master: Request Data						
Byte:	SD	DA	SA	FC	FCS	ED
Value:	0x10	x	x	0x4C	x	0x16
FCS						

Slave: Response Data										
Byte:	SD	LE	LE rep	SD rep	DA	SA	FC	Data[]	FCS	ED
Value:	0x68	x	x	0x68	x	x	0x08	x	x	0x16
FCS										

Abkürzungen:	
SD	StartDelimiter (0x10: Telegramm ohne Daten; 0x68 Telegramm mit variabler Länge)
LE	Length (Anzahl der Bytes ohne SD, LE, LErep, SDrep, FCS, ED)
LErep	LE repeated
SDrep	SD repeated
DA	Destination Address /default 0x7E)
SA	Source Address (e.g. 0x01)
FC	Function Code
FCS	Checksum (Summe aller Bytes ohne SD, LE, LErep, SDrep, FCS, ED; ohne Überlauf, nur 8 bits)
ED	EndDelimiter

Data[] - Measuring data (little endian)

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

Data[0]	Counter [7:0]	unsigned short
Data[1]	Counter [15:8]	
Data[2]	Packet length m [7:0]	unsigned char
Data[3]	Filler byte [7:0]	unsigned char
Data[4]	Measuring value 1 [7:0]	signed integer
Data[5]	Measuring value 1 [15:8]	
Data[6]	Measuring value 1 [23:16]	
Data[7]	Measuring value 1 [31:24]	
Data[8]	Measuring value 2 [7:0]	signed integer
Data[9]	Measuring value 2 [15:8]	
Data[10]	Measuring value 2 [23:16]	
Data[11]	Measuring value 2 [31:24]	
	...	
Data[..]	Measuring value m [7:0]	signed integer
Data[..]	Measuring value m [15:8]	
Data[..]	Measuring value m [23:16]	
Data[..]	Measuring value m [31:24]	

5.2.2 Skalierung der Messwerte

Standardmäßig werden 24-Bit Messwerte übertragen. Deswegen entsprechen:

0x0 = 0 % des Sensor-Messbereichs

0xF00000 = 100 % des Sensor-Messbereichs

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

5.2.3 Beispiel für die Messwertübertragung

Master: Request Data						
Byte:	SD	DA	SA	FC	FCS	ED
Value:	0x10	x	x	0x4C	x	0x16
				FCS		

DA = Destination address = slave address = 0x7E

SA = Source address = master address = 0x01

FCS = Checksum = $0x7E + 0x01 + 0x43 = 0xC2$

Slave: Response Data										
Byte:	SD	LE	LE rep	SD rep	DA	SA	FC	Data	FCS	ED
Value:	0x68	0x13	0x13	0x68	0x01	0x7E	0x08	e.g. 16 bytes	x	0x16
				FCS						

LE = Length = 16 data bytes + 3 bytes (DA, SA, FC) = 19 bytes = 0x13

DA = Destination address = master address = 0x01

SA = Source address = slave address = 0x7E

FCS = Checksum = $0x01 + 0x7E + \dots$

	Value	Name	Erklärung
Data[0]	0x22	Counter [7:0]	Messwertzähler = 0x0122 = 290
Data[1]	0x01	Counter [15:8]	
Data[2]	0x03	Packet length m [7:0]	m = 3 -> 3 Messwerte
Data[3]	0x00	Filler byte [7:0]	Füller, können ignoriert werden
Data[4]	0xB1	Measuring value 1 [7:0]	Messwerte = 0x003244B1 (0xF00000 = 100 %) -> 0x003244B1 = 20,945 % z. B. 200 µm Sensor -> 41,89 µm
Data[5]	0x44	Measuring value 1 [15:8]	
Data[6]	0x32	Measuring value 1 [23:16]	
Data[7]	0x00	Measuring value 1 [31:24]	
Data[8]	0xAC	Measuring value 2 [7:0]	Nächster Messwert, siehe oben
Data[9]	0x44	Measuring value 2 [15:8]	
Data[10]	0x32	Measuring value 2 [23:16]	
Data[11]	0x00	Measuring value 2 [31:24]	
Data[12]	0xB9	Measuring value 3 [7:0]	Nächster Messwert, siehe oben
Data[13]	0x44	Measuring value 3 [15:8]	
Data[14]	0x32	Measuring value 3 [23:16]	
Data[15]	0x00	Measuring value 3 [31:24]	

Insgesamt wurden 3 Messwerte (= m) seit der letzten Messwertabfrage im Controller aufgenommen und somit übertragen.

5.2.4 Einstellen der RS485-Adresse

Mit diesem Telegramm kann die RS485-Adresse des Controllers verändert werden:

Master:														
SD	LE	LE	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	new_addr	ID_Hi	ID_Lo	Lock	FCS	ED
0x68	0x09	rep	rep	x	x	0x43	0x37	0x3E	x	0x0	0x0	0x0	x	0x16

DA Destination Address (= alte Slave Adresse)

SA Source Address = Master Adresse (z.B. 0x01)

FCS Checksum (Summe aller Bytes ohne SD, LE, LErep, SDrep, FCS, ED; ohne Überlauf, nur 8 bits)

New_addr New address (im Bereich 1...126)

Antwort Slave (Kurzquittung), bei Erfolg:

SC
0xE5

Keine Antwort:

Keine Antwort bedeutet, dass bei der Adressvergabe ein Fehler aufgetreten ist. Der Controller hat weiterhin die alte Adresse.

Die neue Adresse ist erst nach einem Neustart des Controllers gültig.

5.3 Befehle und Einstellungen

Es können noch weitere Einstellungen über die RS485-Schnittstelle vorgenommen werden:

- Filter:
 - aus
 - gleitendes Mittel (über 2 bis 8 Werte)
 - arithmetisches Mittel (über 2 bis 8 Werte)
 - Median (über 2 bis 8 Werte)
 - dynamische Rauschunterdrückung
 - Datenrate, mit der die Messwerte aufgenommen werden können:
 - 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1000 oder 2000 Samples/s
 - Baudrate der RS485 Schnittstelle:
 - 9600, 115200, 230400, 460800 oder 921600 Baud
 - RS485-Adresse des Controllers: 1 ... 126
 - Firmware-Update des Controllers
- i** Verwenden Sie für diese Einstellungen entweder unseren MEDAQLib-Treiber oder den IF1032/ETH Schnittstellenwandler auf Ethernet mit entsprechender Konfigurationsmöglichkeit über Webinterface.

6. Betrieb

► Schließen Sie die Anzeige-/Ausgabegeräte über die Schraubklemmverbindung an, bevor Sie das Gerät an die Stromversorgung anschließen und diese einschalten.

Das Messsystem wird kalibriert ausgeliefert. Eine Kalibrierung durch den Anwender ist nicht erforderlich.

i Lassen Sie das Messsystem nach Anlegen der Spannungsversorgung ca. 10 Minuten warmlaufen.

HINWEIS

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten und dauerhaft unterschreiten.
> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/ oder des Controllers

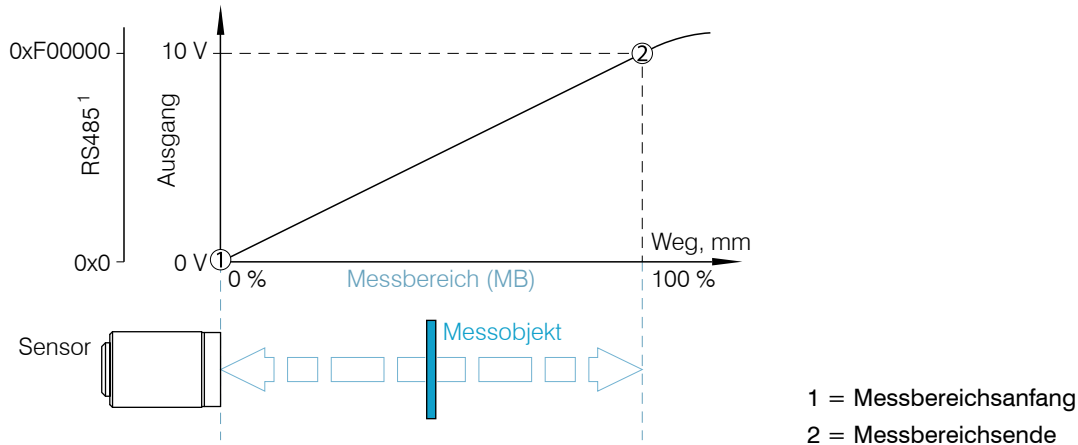


Abb. 15 Verlauf der Ausgangsspannung im Messbereich

VORSICHT

Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung vor Berührung der Sensoroberfläche.
> Statische Entladung, Verletzungsgefahr

1) Digitalschnittstelle nur in Verbindung mit Controller DT6124 möglich.

7. **Wartung**

Achten Sie darauf, dass stets eine saubere Sensoroberfläche vorhanden ist.

- ▶ Schalten Sie vor der Reinigung die Versorgungsspannung ab.
 - ▶ Verwenden Sie zur Reinigung ein feuchtes Tuch; reiben Sie anschließend die Sensoroberfläche trocken.
-



VORSICHT

Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung vor Berührung der Sensoroberfläche.
> Statische Entladung, Verletzungsgefahr

Bei einem Defekt des Controllers, des Sensors oder des Sensorkabels 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 Messsystem 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

Sensoren des selben Typs können ohne Nachkalibrierung des Controllers getauscht werden.

8. Haftung für Sachmängel

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.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate ab Lieferung. Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instand gesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind.

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden. Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➡ Entfernen Sie das Versorgungs- und Ausgangskabel am Sensor.

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

➡ Entsorgen Sie das Gerät, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien entsprechend den einschlägigen landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des Verwendungsgebietes.

Anhang

A 1 Optionales Zubehör

PS2020	 A blue, DIN-rail mounted power supply unit with a metal heat sink on top and a terminal block on the side.	<p>Netzteil für Hutschienenmontage Eingang 100 - 240 VAC Ausgang 24 VDC / 2,5 A; L/B/H 120 x 120 x 40 mm Einbau-Type; Montage auf symmetrischer Normschiene 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022</p>
PS2401/100-240/24V/1A	 A black universal power supply with a coiled cable and two interchangeable two-prong electrical plugs.	<p>Universal-Steckernetzteil offene Enden; wechselbare Einsätze; international verwendbar</p>
IF1032/ETH	 A blue and silver interface module with a terminal block on the left and a connector on the right.	<p>Schnittstellenmodul Ethernet/EtherCAT - bei DT6124: RS485 auf Ethernet/EtherCAT (24-Bit Auflösung) - bei DT6114: Analogausgang auf Ethernet/EtherCAT (nur 14-Bit Auflösung)</p>

A 2 Einfluss von Verkippung des kapazitiven Sensors

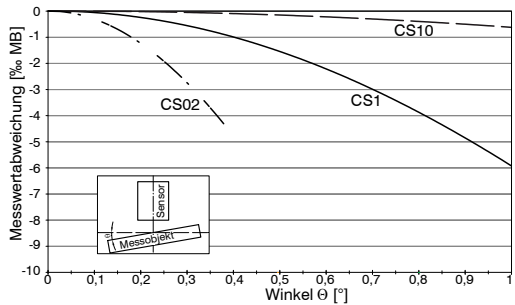


Abb. 16 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 10 % des Messbereichs

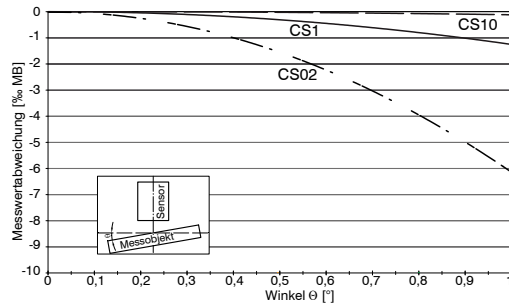


Abb. 17 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 50 % des Messbereichs

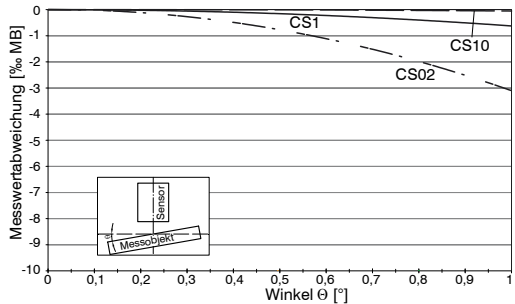


Abb. 18 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 100 % des Messbereichs

i Die Abbildungen zeigen die exemplarische Darstellung des Einflusses am Beispiel der Sensoren CS02/CS1 und CS10 bei unterschiedlichen Sensorabständen zum Messobjekt. Die Ergebnisse stammen aus firmeninternen Simulationen und Berechnungen; bitte fordern Sie detaillierte Informationen an.

A 3 Messung auf schmale Messobjekte

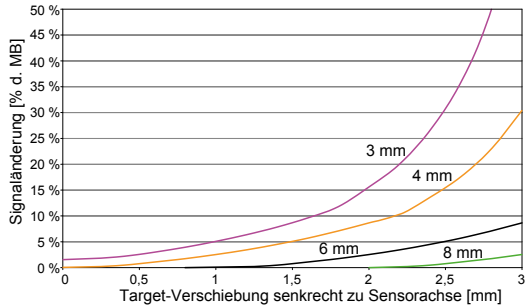


Abb. 19 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 10 % des Messbereichs

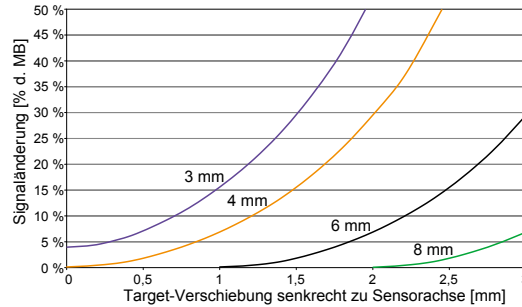


Abb. 20 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 50 % des Messbereichs

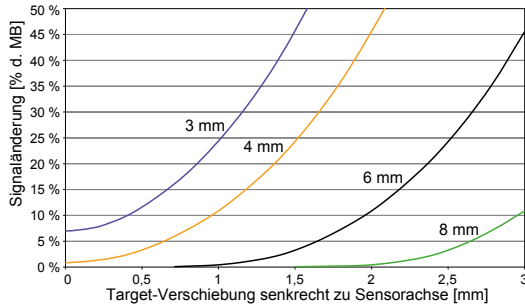


Abb. 21 Exemplarische Messbereichsabweichung bei einem Sensorabstand von 100 % des Messbereichs

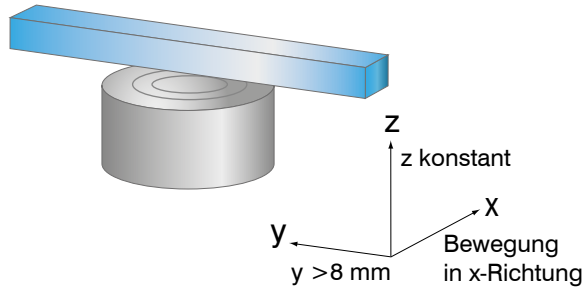


Abb. 22 Signaländerung bei Verschiebung von dünnen Messobjekten quer zur Messrichtung

i Die Abbildungen zeigen die exemplarische Darstellung des Einflusses am Beispiel des Sensors CS05 bei unterschiedlichen Sensorabständen zum Messobjekt und unterschiedlichen Messobjektbreiten. Die Ergebnisse stammen aus firmeninternen Simulationen und Berechnungen; bitte fordern Sie detaillierte Informationen an.

A 4 Messung auf Kugeln und Wellen

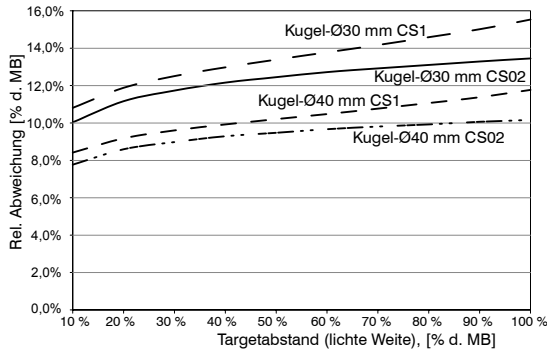


Abb. 23 Messwertabweichung bei Messung auf kugelförmige Messobjekte

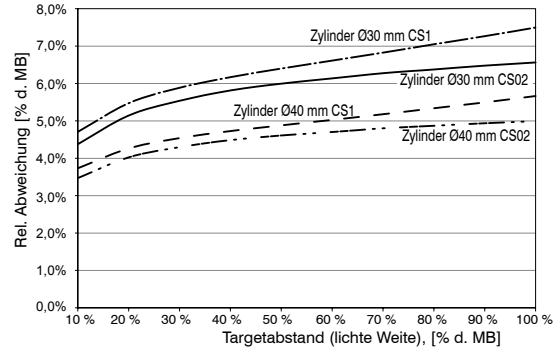


Abb. 24 Messwertabweichung bei Messung auf zylindrische Messobjekte

i Die Abbildungen zeigen die exemplarische Darstellung des Einflusses am Beispiel des Sensors CS02 und CS1 bei unterschiedlichen Sensorabständen zum Messobjekt und unterschiedlichen Objektdurchmessern. Die Ergebnisse stammen aus firmeninternen Simulationen und Berechnungen; bitte fordern Sie detaillierte Informationen 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
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750425-A012051MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK