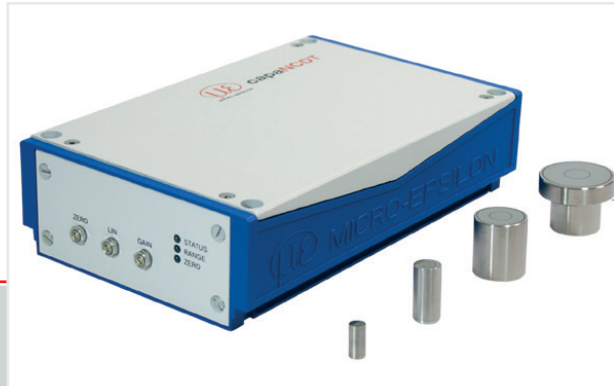




Betriebsanleitung
capaNC DT 6300/6310

CS005
CS02
CSH02
CSH02FL
CS05
CSE05
CSH05

CSH05FL
CS08
CS1
CSE1
CSH1
CSH1FL
CS1HP

CSH1,2
CSH1,2FL
CSH2FL
CS2
CSH2
CSE2
CS3

CS5
CS10
CSG0,50
CSG1,00

Berührungsloses kapazitives Wegmesssystem

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

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. 08542/168-0
Fax 08542/168-90
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.....	10
2.2.2	Sensorkabel	12
2.2.3	Vorverstärker (nur DT6310).....	13
2.2.4	Vorverstärkerkabel (nur DT6310).....	13
2.2.5	Controller.....	14
2.3	Technische Daten.....	15
3.	Lieferung	16
3.1	Lieferumfang	16
3.2	Lagerung.....	16
4.	Installation und Montage	17
4.1	Vorsichtsmaßnahmen	17
4.2	Sensor	17
4.2.1	Radiale Punktklemmung mit Madenschraube, zylindrische Sensoren	17
4.2.2	Umfangsklemmung, zylindrische Sensoren.....	18
4.2.3	Flachsensoren.....	18
4.2.4	Maßzeichnungen Sensoren.....	19
4.3	Sensorkabel	25
4.4	Vorverstärker CP6001	26
4.5	Vorverstärkerkabel	28
4.6	Controller.....	29
4.7	Masseverbindung, Erdung	30
4.8	Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät und Synchronisation	30
4.9	Anschlussbelegung	32

5.	Bedienung.....	35
5.1	Inbetriebnahme	35
5.2	Bedien- und Anzeigeelemente	35
5.3	Kalibrierung mit metallischen Messobjekten.....	37
5.4	Linearitätsabgleich und Kalibrierung mit isolierenden Messobjekten	38
5.5	Grenzfrequenz ändern	40
6.	Messung	41
7.	Betrieb und Wartung	41
8.	Haftung für Sachmängel	42
9.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	42
10.	Zubehör, Serviceleistungen	43

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.

1.2 Warnhinweise



Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Spannungsversorgung.

- > Verletzungsgefahr
- > Statische Entladung

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



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

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

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

- > 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 Messsystem capaNCDT 6300/6310 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 die dort aufgeführten europäischen harmonisierten Normen (EN). Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das capaNCDT 6300/6310 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, und Verschiebungsmessung
 - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 2.3.
- Das Messsystem ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Controllers 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

- Betriebstemperatur:
 - Sensor: -50 ... +200 °C
 - Sensorkabel: -50 ... +150 C
 - Controller, Vorverstärker: +10 ... +50 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- EMV: Gemäß DIN EN 61326-1: 2006-10
DIN 61326-2-3: 2007-05
- Lagertemperatur: 0 ... +75 °C
- Der Raum zwischen Sensoroberfläche und Messobjekt muss eine konstante Dielektrizitätszahl haben.
- Der Raum zwischen Sensoroberfläche und Messobjekt darf nicht verschmutzt sein (zum Beispiel Wasser, Abrieb, Staub, et cetera).

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:

$$X_C = \frac{1}{j\omega C}; \quad \text{Kapazität } C = \epsilon_r * \epsilon_0 * \frac{\text{Fläche}}{\text{Abstand}}$$

i 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.

Gleichzeitig misst das capaNCDT 6300/6310 auch zuverlässig und genau gegen Isolatorwerkstoffe. Dies wird durch eine spezielle elektronische Beschaltung und einen Abgleich erreicht, wenn gleichzeitig die relative Dielektrizitätskonstante des Werkstoffs konstant bleibt.

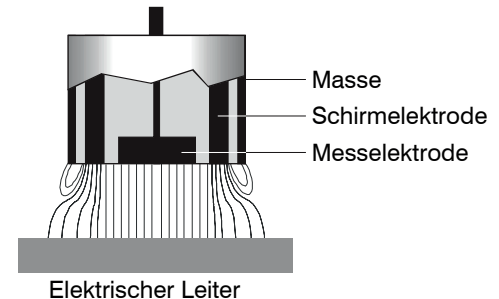


Abb. 1 Aufbau eines kapazitiven Sensors

2.2 Aufbau

Das in einem Aluminiumgehäuse eingebaute berührungslose Einkanal-Messsystem setzt sich zusammen aus:

- Sensor,
- Sensorkabel,
- Vorverstärker (nur DT6310)
- Vorverstärkerkabel (nur DT6310)
- Controller

Es stehen zwei Systemausführungen zur Verfügung, die sich in der Art der Vorverstärkerausführung unterscheiden:

- DT6300: Controller mit integriertem Vorverstärker, Abstand zwischen Sensor und Controller: 1 m
- DT6310: Controller mit externem Vorverstärker, Abstand zwischen Sensor und Controller: bis 20 m

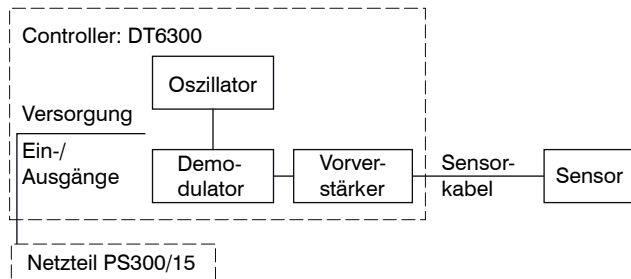


Abb. 2 Blockschaltbild capaNCDT 6300

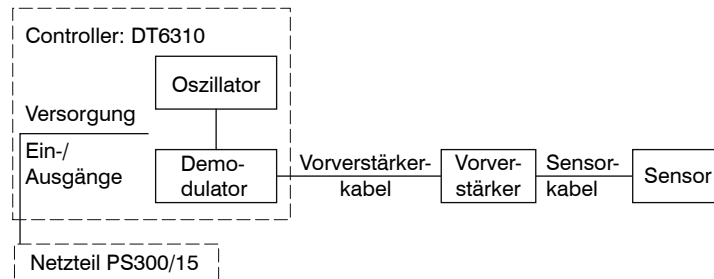


Abb. 3 Blockschaltbild capaNCDT 6310

2.2.1 Sensoren

Für das Messsystem können verschiedene Sensoren verwendet werden.

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

Das kapazitive Messverfahren ist flächegebunden. Je nach Sensormodell und Messbereich wird eine Mindestfläche benötigt (siehe Tabelle). Bei Isolatoren spielen außerdem Dielektrizitätskonstante und Messobjektdicke eine wichtige Rolle.

Sensoren für elektrisch leitende Messobjekte (Metalle)

Sensormodell	Messbereich	Min. Durchmesser Messobjekt
CS005	0,05 mm	3 mm
CS02	0,2 mm	5 mm
CSH02	0,2 mm	7 mm
CSH02FL	0,2 mm	7 mm
CS05	0,5 mm	7 mm
CSE05	0,5 mm	6 mm
CSH05	0,5 mm	7 mm
CSH05FL	0,5 mm	7 mm
CS08	0,8 mm	9 mm
CS1	1 mm	9 mm
CSE1	1 mm	8 mm
CSH1	1 mm	11 mm
CSH1FL	1 mm	11 mm
CS1HP	1 mm	9 mm
CSH1,2	1,2 mm	11 mm
CSH1,2FL	1,2 mm	11 mm
CSH2FL	2 mm	17 mm
CS2	2 mm	17 mm
CSH2	2 mm	17 mm
CSE2	2 mm	14 mm
CS3	3 mm	27 mm

CS5	5 mm	37 mm
CS10	10 mm	57 mm
CSG0,50	0,5 mm	ca. 7 x 8 mm
CSG1,00	1,00 mm	ca 8 x 9 mm

Sensoren für isolierende Messobjekte

Die Sensoren können auch für Messungen gegen isolierende Messobjekte verwendet werden. Für diesen Fall eine Dreipunkt-Linearisierung, siehe Kap. 5.4, erforderlich.

Die Messbereiche der jeweiligen Sensoren sind vom ϵ_r des jeweiligen Messobjekts abhängig.

2.2.2 Sensorkabel

Sensor und Controller beziehungsweise Sensor und Vorverstärker sind mit einem speziellen, doppelt geschirmten 1 m langen Sensorkabel verbunden. Kürzen oder verlängern Sie nicht die speziellen Sensorkabel. Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden.

- i** Schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie die Kabelverbindung lösen oder verändern.
 Quetschen Sie nicht das Sensorkabel.
 Nehmen Sie keine Veränderungen am Sensorkabel vor.

Die Sensoren vom Typ CSH haben ein 1,4 m langes Sensorkabel integriert. Bei Bedarf sind auch Kabellängen von 2,8 m verfügbar.

Modell	Kabellänge	2 gerade Stecker	1x gerade + 1x 90 °	Für Sensoren
CC1C	1 m	x		0,05 - 0,8 mm
CC2C	2 m	x		0,05 - 0,8 mm
CC3C	3 m	x		0,05 - 0,8 mm
CC4C	4 m	x		0,05 - 0,8 mm
CC1C/90	1 m		x	0,05 - 0,8 mm
CC2C/90	2 m		x	0,05 - 0,8 mm
CC3C/90	3 m		x	0,05 - 0,8 mm
CC4C/90	4 m		x	0,05 - 0,8 mm
CC1B	1 m	x		1 ... 10 mm
CC2B	2 m	x		1 ... 10 mm
CC3B	3 m	x		1 ... 10 mm
CC4B	4 m	x		1 ... 10 mm
CC1B/90	1 m		x	1 ... 10 mm
CC2B/90	2 m		x	1 ... 10 mm
CC3B/90	3 m		x	1 ... 10 mm
CC4B/90	4 m		x	1 ... 10 mm

Minimaler Biegeradius:
 10 mm (einmalig)
 38 mm (ständig)

2.2.3 Vorverstärker (nur DT6310)

Der Vorverstärker ist als Bindeglied zwischen Sensor und Controller erforderlich. Er ermöglicht die Überbrückung größerer Entfernungen zwischen Sensor und Controller. Die Sensorkabellänge ist auf 1 m festgelegt (bis 4 m bei zusätzlicher Abstimmung des Controllers) und darf vom Anwender nicht geändert werden.



Abb. 4 Vorverstärker CP6001

2.2.4 Vorverstärkerkabel (nur DT6310)

Die schleppketientauglichen Vorverstärkerkabel verbinden den Vorverstärker mit dem Controller. Es ermöglicht die Überbrückung von bis zu 20 m zwischen Vorverstärker mit dem Controller. Diese speziellen Kabel dürfen vom Anwender nicht gekürzt oder verlängert werden. Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden.

Modell	Kabellänge	Min. Biegeradius, dauerflexibel
CA5	5 m	33 mm
CA10	10 m	
CA20	20 m	
CA25	25 m	

2.2.5 Controller

Der Controller besteht im wesentlichen aus einer Oszillator- und einer Demodulatoreinheit. Beides ist in einem Aluminiumgehäuse aufgebaut.

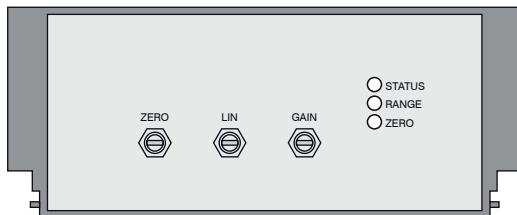


Abb. 5 Frontansicht DT63x0

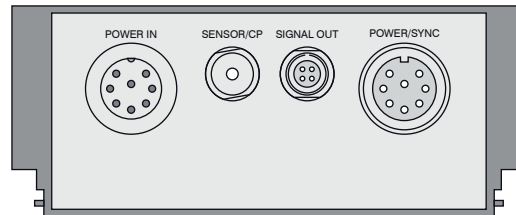


Abb. 6 Rückansicht DT63x0

Der Oszillator

Der Oszillator speist den Sensor mit einem frequenz- und amplitudenstabilen Wechselstrom. Die Frequenz beträgt 31 kHz.

Demodulator

Demodulation, Linearisierung und Verstärkung des abstandsabhängigen Messsignals sind Aufgaben der Demodulatoreinheit. Die drei Trimpotentiometer, siehe [Abb. 5](#).

- Linearity (Linearität)
- Gain (Verstärkung)
- Zero (Nullpunkt)

ermöglichen einen speziellen Abgleich, siehe Kap. [5.3](#), siehe Kap. [5.4](#), eines Messsystems.

i Die Ausgangsspannung kann bei abgestecktem Sensor beziehungsweise Messbereichsüberschreitung bis zu maximal 14 VDC erreichen.

2.3 Technische Daten

Controller-Typ	DT6300/DT6310
Auflösung statisch	0,001 % d.M.
Auflösung dynamisch	0,01 % d.M. (8 kHz)
Grenzfrequenz	8 kHz
Grenzfrequenz umschaltbar	20 Hz / 1 kHz / 8 kHz
Linearität	±0,2 % d.M. (alle Sensoren tauschbar ohne Kalibrierung) Option LC: ±0,1 % d.M. (abgestimmt auf einen Sensor)
Max. Empfindlichkeitsabweichung	±0,1 % d.M.
Langzeitstabilität	≤ 0,02 % d.M. / Monat
Synchronbetrieb möglich	ja
Isolatormessung	ja
Temperaturstabilität	±0,01 % d.M. / °C
Temperaturbereich Betrieb	+10 ... +50 °C
Temperaturbereich lagernd	-10 ... +75 °C
Versorgung	±15 VDC (±2 %) / ±150 mA
Ausgang	0 - 10 VDC (max. 10 mA kurzschlussicher)
	4 ... 20 mA (Bürde max 500 Ω)
Sensoren	alle Sensoren geeignet
Sensorkabel Standard	≤1 m
Sensorkabel mit Sonderabstimmung	bis 4 m
Umgebungsbedingungen Sensor	Luftfeuchte 5 bis 95 % (nicht kondensierend)
Schutzart	IP 54 (Controller und Sensoren)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	DIN EN 61326-1: 2006-10 und DIN EN 61326-2-3: 2007-5

d. M. = des Messbereichs

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 Controller
- 1 Gegenbuchse
(wenn PC3/8 nicht mitbestellt wurde)
+ 1 Stecker für 4-poligen Signalausgang
- 1 Betriebsanleitung

Optionales Zubehör, separat verpackt:

- 1 Sensor
- 1 Sensorkabel mit Stecker
- 1 Versorgungs- und Ausgangskabel PC3/8

- ➡ 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: 0 °C bis +75 °C
- Luftfeuchtigkeit: 0 - 95 % RH (nicht kondensierend)

- 1 Vorverstärker (nur DT6310)
- 1 Vorverstärkercabel (nur DT6310)

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.

! Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden.

4.2 Sensor

Die Sensoren können freistehend oder bündig montiert werden.

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

4.2.1 Radiale Punktklemmung mit Madenschraube, zylindrische Sensoren

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

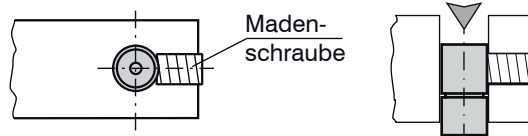


Abb. 7 Radiale Punktklemmung mit Madenschraube

HINWEIS

Verwenden Sie keine Metallmadenschrauben!

> Gefahr der Beschädigung des Sensors

4.2.2 Umfangsklemmung, zylindrische Sensoren

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

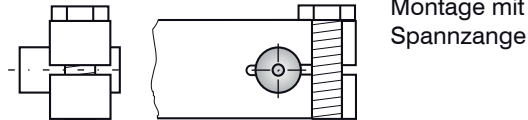


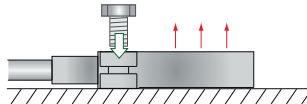
Abb. 8 Umfangsklemmung

i Zugkraft am Kabel ist unzulässig!

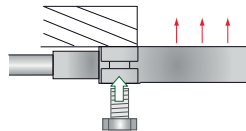
4.2.3 Flachsensoren

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.

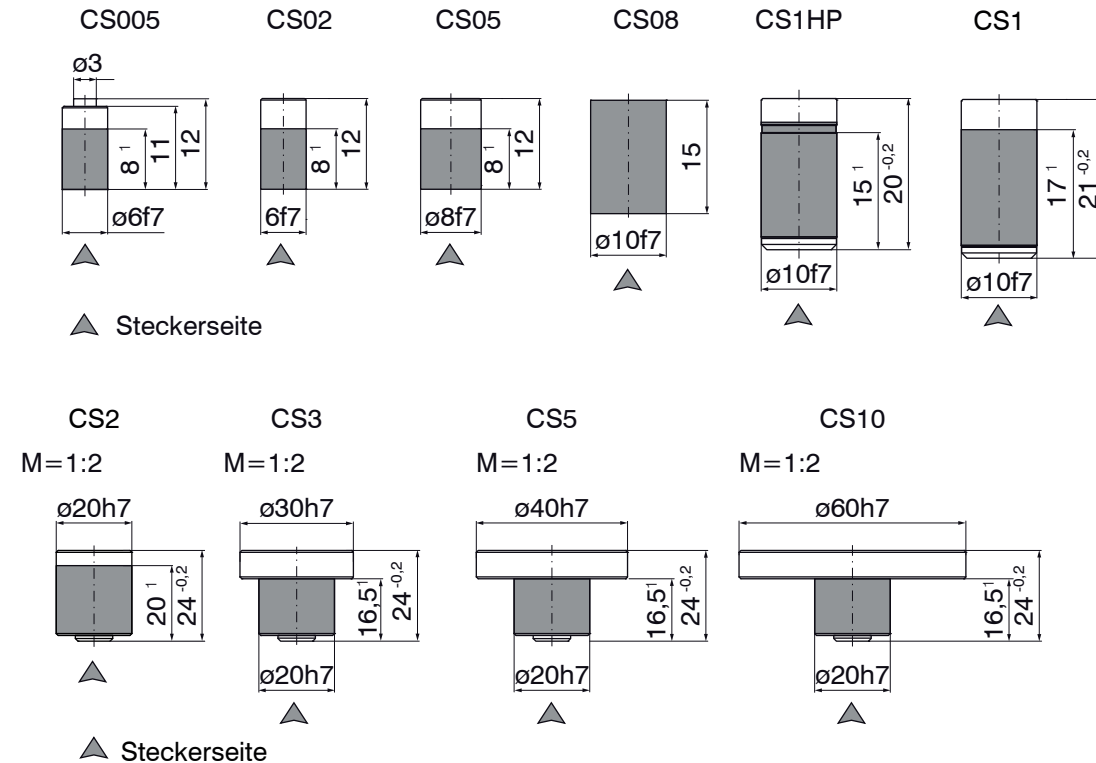
Verschraubung von oben



Verschraubung von unten

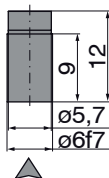


4.2.4 Maßzeichnungen Sensoren



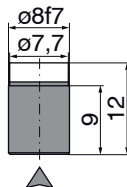
1) Montagebereich für Punkt- beziehungsweise Umfangsklemmung

CSE05

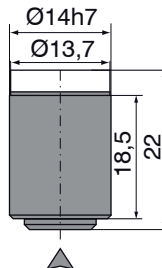


▲ Steckerseite

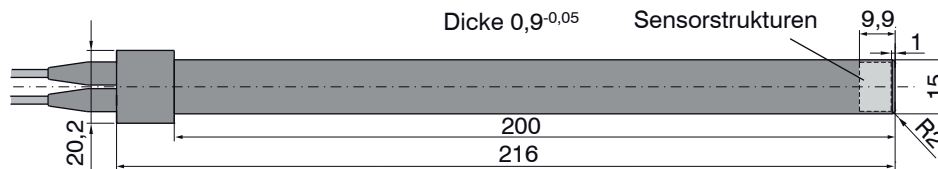
CSE1



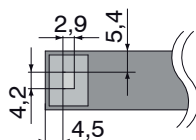
CSE2



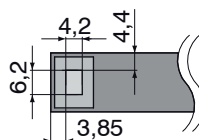
CSG0,50-CAm2,0 und CSG1,00-CAm2,0



Sensorstrukturen

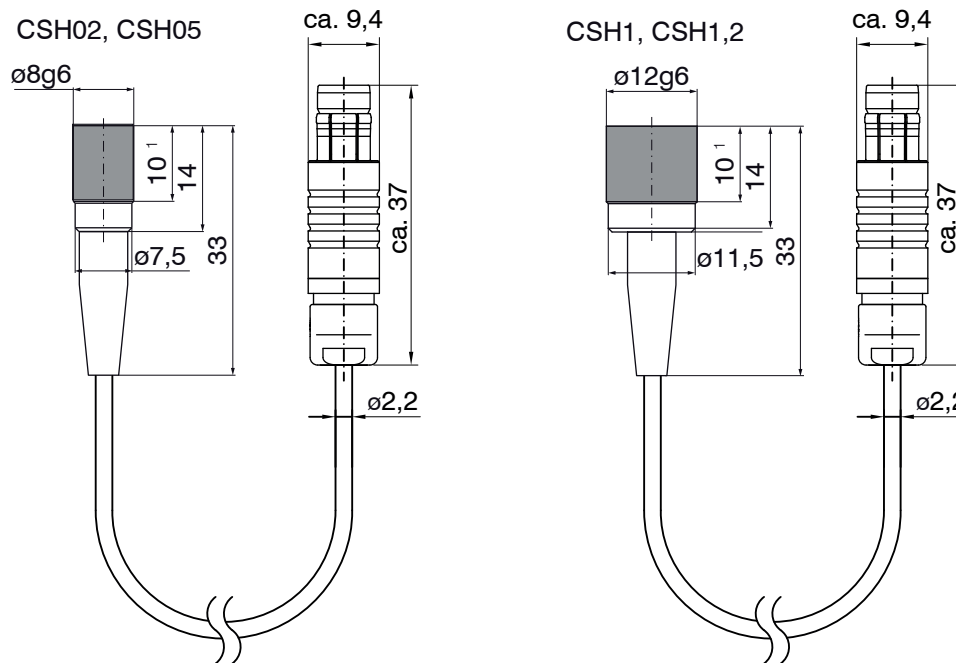


CSG0,50-CAm2,0



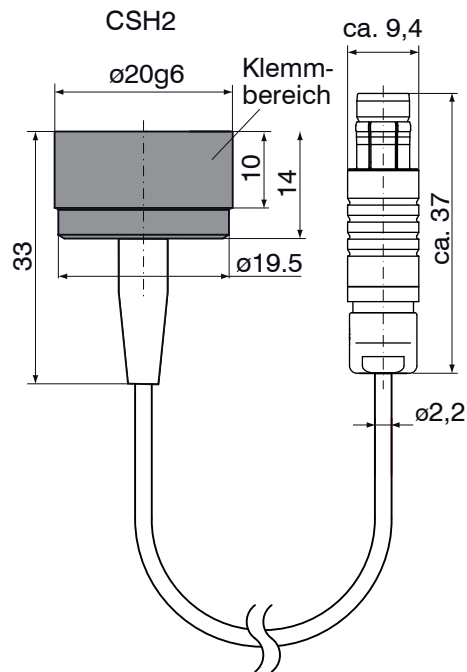
CSG1,00-CAm2,0

Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

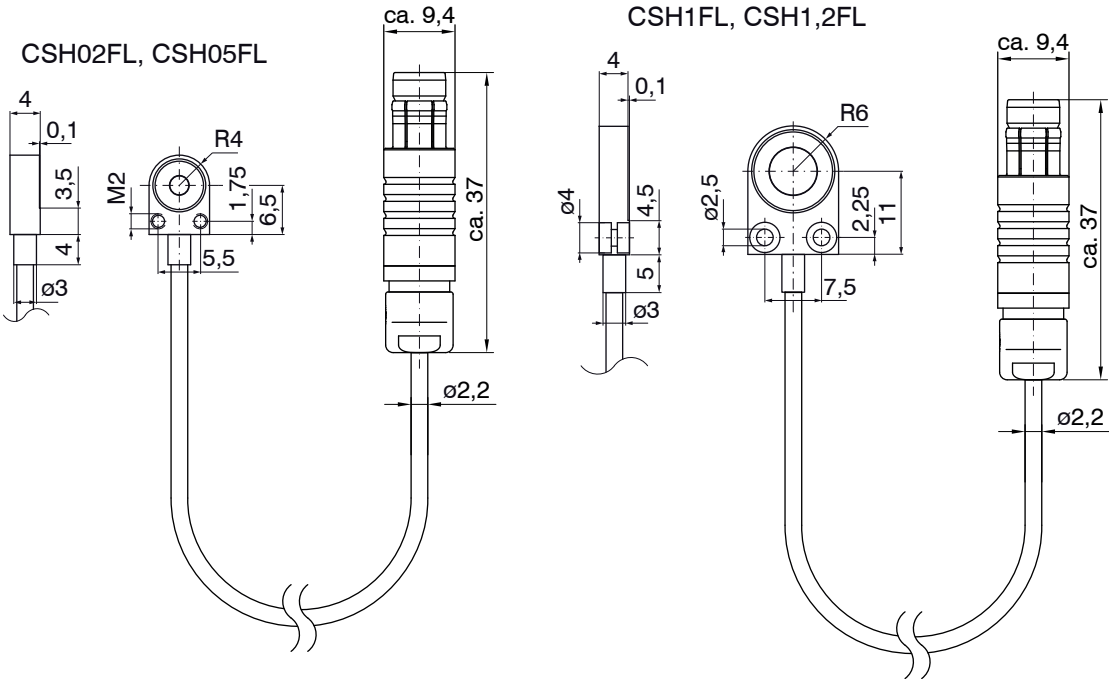


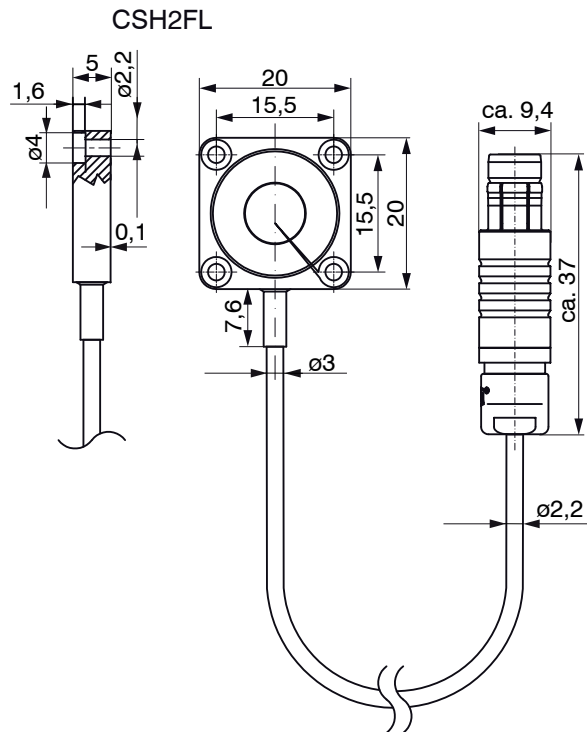
Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

1) Montagebereich für Punkt- beziehungsweise Umfangsklemmung



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

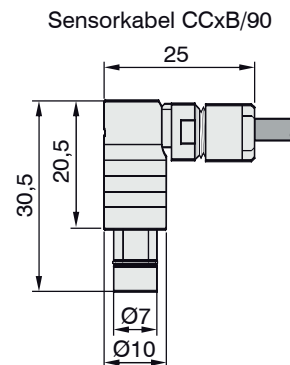
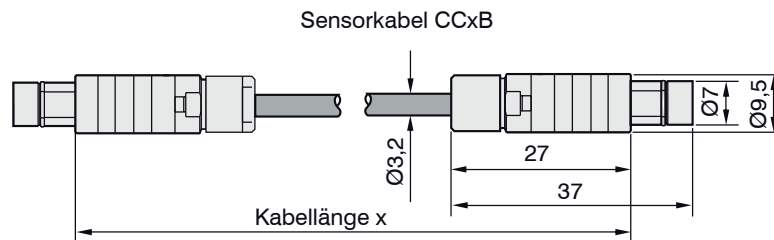
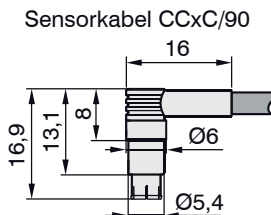
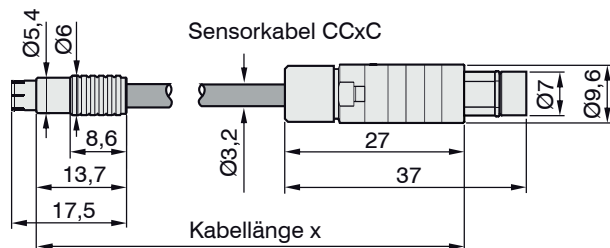




Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

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.



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

Minimaler Biegeradius: 10 mm (einmalig) x = 1 bis 4 m

38 mm (ständig)

Modell	2 gerade Stecker	1x gerader+ 1x 90 °	für Sensoren
CCxC	•		< 1 mm
CCxC/90		•	< 1 mm
CCxB	•		≥ 1 mm
CCxB/90		•	≥ 1 mm

4.4 Vorverstärker CP6001

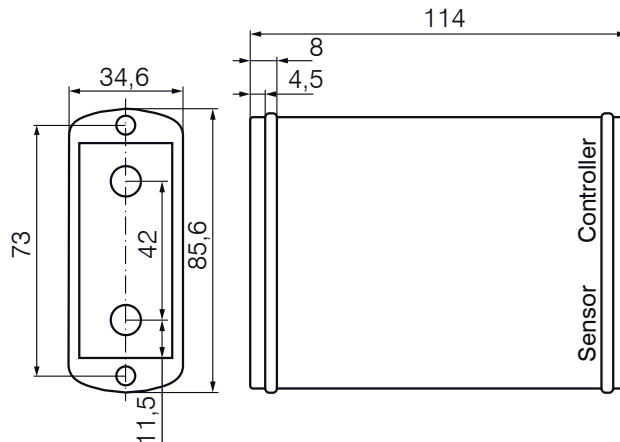


Abb. 9 Vorverstärker CP6001, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

Montage Vorverstärker mit Montagewinkel (CP6001)

- ➡ Entfernen Sie die vier schwarzen Schutzkappen an den Gehäuseschrauben, Maß 73.
- ➡ Entfernen Sie die vier Gehäuseschrauben.
- ➡ Befestigen Sie die beiden Montagewinkel am Vorverstärker mit den im Lieferumfang enthaltenen Schrauben.

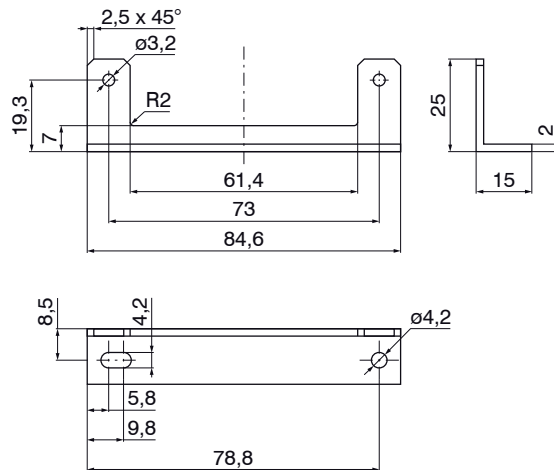
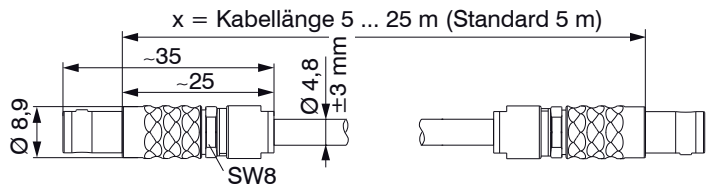


Abb. 10 Montagewinkel für Vorverstärker, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

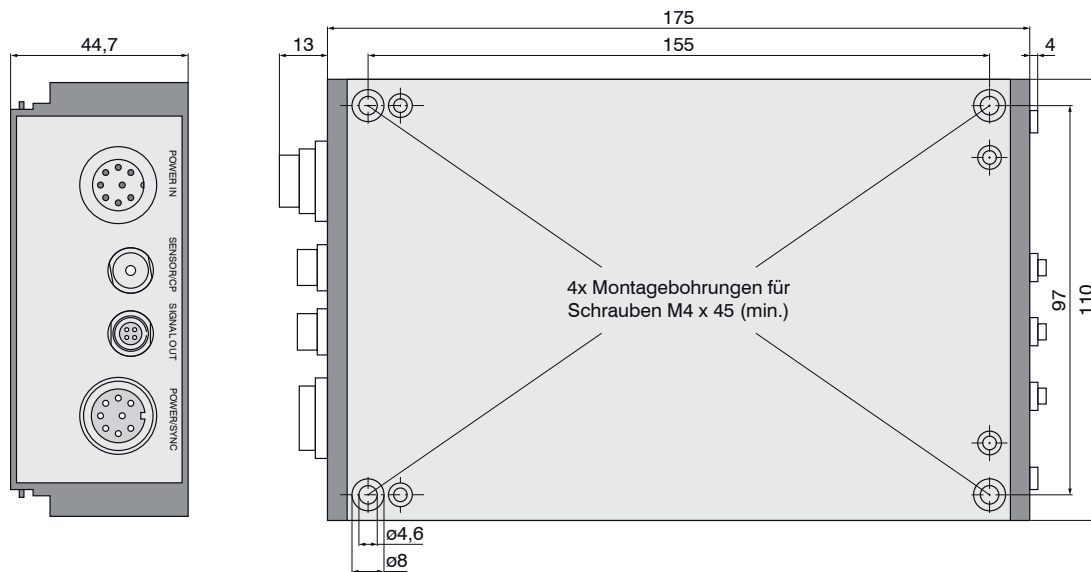
4.5 Vorverstärkerkabel



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

Modell	Kabellänge	Min. Biegeradius, dauerflexibel
CA5	5 m	33 m
CA10	10 m	
CA20	20 m	
CA25	25 m	

4.6 Controller



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

4.7 Masseverbindung, Erdung

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

Berührungslose Messobjekt-Erdung

In zahlreichen Anwendungen stellt sich die Erdung des Messobjekts als sehr schwierig oder sogar als unmöglich dar. Anders als bei herkömmlichen Systemen muss das Messobjekt bei Synchronisierung von zwei capaNCDT-Geräten nicht geerdet werden.

Die untenstehende Prinzipskizze, siehe Abb. 11, zeigt zwei synchronisierte capaNCDT-Sensoren, die gegen eine Walze messen. Da die Sensoren über die einzigartige Synchronisieretechnik von MICRO-EPSILON verbunden sind, ist eine Erdung des Messobjekts in den meisten Fällen überflüssig.

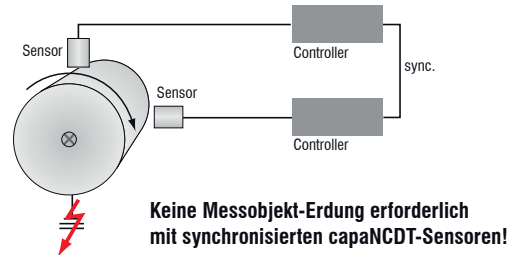


Abb. 11 Positions- und Unwuchtmessung mit zwei Messsystemen

4.8 Spannungsversorgung, Anzeige-/Ausgabegerät und Synchronisation

Die Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen über Steckverbinder an der Rückseite des Controllers. Eine entsprechende Kabelbuchse/-stecker liegen dem Standardlieferumfang für die anwenderseitige Konfektionierung eigener Anschlusskabel bei.

Zudem können mehrere Controller DT6300/6310 mit dem Kabel PSCC30 synchronisiert und versorgt werden.

➡ Verwenden Sie in diesem Fall für den Signalausgang ausschließlich das Kabel SCAC3/4.

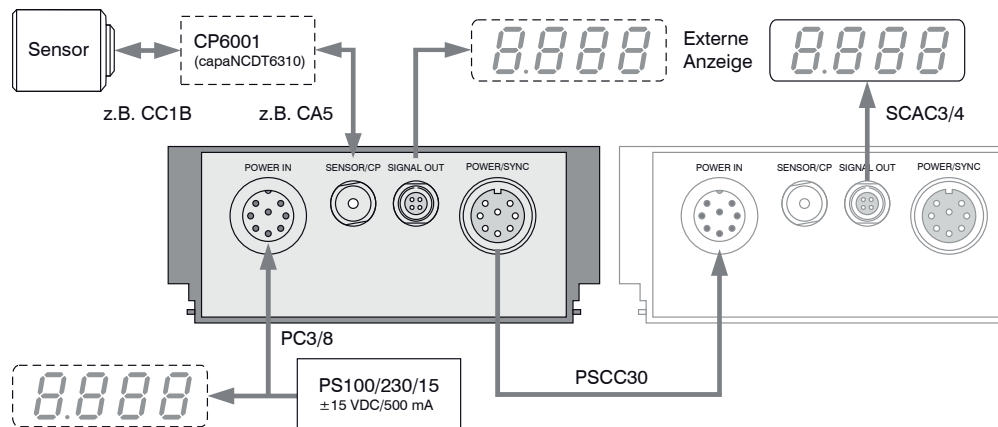


Abb. 12 Messsystemaufbau und Synchronisierung eines zweiten Controllers

Synchronisation bei Mehrkanalbetrieb

Mehrere Messsysteme der Serie capaNCDT 6300/6310 können gleichzeitig als Mehrkanalsystem betrieben werden. Durch die Synchronisation der Messsysteme wird ein gegenseitiges Beeinflussen der Sensoren vermieden:

- ➡ Stecken Sie das Synchronisationskabel PSSC30 (Zubehör) in die Buchse POWER/SYNC (Synchronisation Ausgang) an Controller 1.
- ➡ Stecken Sie die Buchse am PSSC30 in die Buchse POWER IN (Synchronisation Eingang) an Controller 2.
- Der Oszillator von Controller 2 schaltet automatisch auf Synchronisationsbetrieb, das heißt in Abhängigkeit von Oszillator 1 in Controller 1.
- Der Einfluss bei schlecht geerdetem Messobjekt wird ausgeschlossen.
- ➡ Synchronisieren Sie gegebenenfalls mehrere Messsysteme mit Kabel PSSC30.

i Um die einwandfreie Funktion in der Synchronisierung zu gewährleisten, ist als Master immer der Controller mit der höchsten Seriennummer zu verwenden!

4.9 Anschlussbelegung

Pin	Belegung	Adernfarbe PC 3/8	
		Innerer Kabelbereich	Äußerer Kabelbereich
1	Sync In		weiß
2	+15 VDC		braun
3	$U_{AUS'}$ (last min. 10 kOhm)	grün	
4	-15 VDC		gelb
5	Versorgungsmasse		grau
6	NC		grün
7	Analogmasse	blau	
8	$I_{AUS'}$ (Bürde max. 500 Ohm)	rot	

1) Hinweise für die anwenderseitige Konfektionierung eines eigenen Versorgungs- und Ausgangskabels:

- Verwenden Sie ein doppelt geschirmtes Kabel!
- Äußeres Schirmgeflecht umschließt alle Kabeladern.
- Inneres Schirmgeflecht umschließt Signalleitungen PIN 3, 7, 8.
- Inneres Schirmgeflecht an Pin 7
- Gesamtschirm über Steckergehäuse an Gehäusemasse
- Empfohlener Leiterquerschnitt 0,14 mm²

Die EMV-Richtlinien, siehe Kap. 1.3, werden nur unter diesen Randbedingungen eingehalten.

PC3/8¹ ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes 8-adriges Versorgungs- und Ausgangskabel. Es wird als optionales Zubehör geliefert.

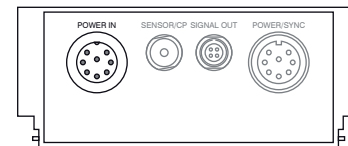
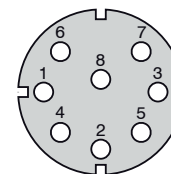


Abb. 13 Versorgungseingang am Controller, 8-pol. DIN-Stecker (DIN 45326)

- schwarz: Außenschirm
- blank: Innenschirm (mit Pin 7, blau, verbinden)



Ansicht: Lötseite, 8-pol. DIN-Kabelbuchse

Pin	Belegung	Adernfarbe SCAC 3/4
1	U_{AUS} (Last min. 10 kOhm)	braun
2	I_{AUS} (Bürde max. 500 Ohm)	gelb
3	Analogmasse	grau
4	Analogmasse	weiß

Analogmassen intern verbunden

SCAC 3/4 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes 4-adriges Ausgangskabel für den Mehrkanalbetrieb. Es wird als optionales Zubehör geliefert.

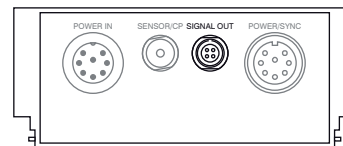
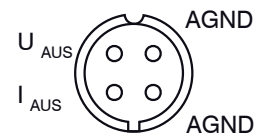


Abb. 14 Signalausgang am Controller, 4-pol. Stecker



Ansicht: Lötstiftseite, 4-pol. Kabelstecker

Pin	Belegung	Adernfarbe color PSCC30	
		Innerer Kabelbereich	Äußerer Kabelbereich
1	Sync OUT		weiß
2	+15 VDC		braun
3	NC	grün	
4	-15 VDC		gelb
5	Versorgungsmasse		grau
6	NC		grün
7	Analogmasse	blau	
8	NC	rot	

PSCC 30 ist ein 0,3 m langes, fertig konfektioniertes Versorgungs- und Synchronisationskabel.

Es wird als optionales Zubehör geliefert.

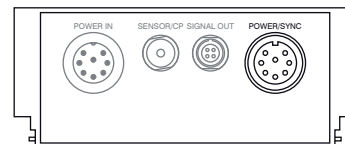
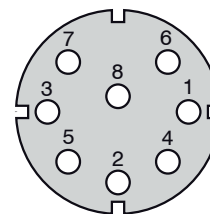
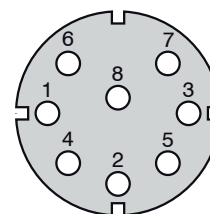


Abb. 15 Synchronisationsausgänge am Controller, 8-pol. DIN-Buchse (DIN 45326)



Ansicht: Lötstiftseite, 8-pol. DIN-Kabelstecker



Ansicht: Lötstiftseite, 8-pol. DIN-Kabelbuchse

5. Bedienung

5.1 Inbetriebnahme

➡ Schließen Sie die Anzeige-/Ausgabegeräte über die Signalausgangsbuchse an, siehe Kap. 4.8, siehe Kap. 4.9, bevor das Gerät an die Versorgungsspannung angeschlossen und diese eingeschaltet wird.

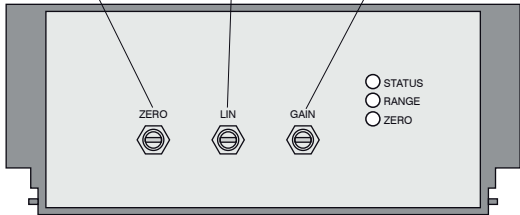
i Lassen Sie das Messsystem nach Anlegen der Versorgungsspannung warmlaufen:
DT6300: ca. 10 min.
DT6310: ca. 30 min.

5.2 Bedien-und Anzeigeelemente

Mit den Trimpotentiometern „ZERO“, „LIN“ und „GAIN“, siehe Abb. 16, werden der Nullpunkt-, Linearitäts- und Verstärkungsabgleich des Messkanals durchgeführt (Einstellbereich ca. 15 Umdrehungen je Potentiometer).

Die Endstellungen bei linkem beziehungsweise rechtem Anschlag sind durch leichtes Klicken zu erkennen.

Nullpunkt Linearität Verstärkung



LED	Farbe	Funktion
STATUS	○	Controllerstörung
	☀ orange	Controller in Ordnung
RANGE	☀ grün	Messobjekt im Messbereich
	☀ rot	Messobjekt außerhalb Messbereich
ZERO	○	Werkseinstellung
	☀ rot	Controller arbeitet mit veränderter Werkseinstellung

Abb. 16 Bedienelemente am Controller

⚠ VORSICHT

Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Versorgungsspannung.

- > Statische Entladung
- > Verletzungsgefahr

Die Potis sind werkseitig alle auf Rechtsanschlag (maximale Pegel) eingestellt.

Trimmer Einstellung

- Zero: Verschiebung des Ausgangssignals in negative Richtung nach links.
 Lin: Reduzierung der quadratischen Komponente bei Drehung nach links.
 Gain: Reduzierung der Kennliniensteigung bei Drehung nach links.
 Lin und Gain sind nur aktiv bei Isolatormessung.

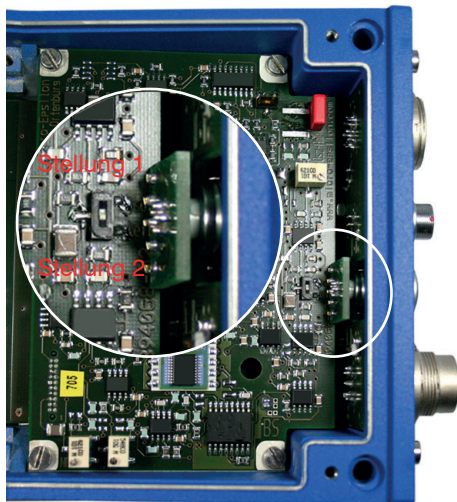


Abb. 17 Ausschnitt aus Controller-Elektronik

Messobjektauswahl

Mit einem Schiebeschalter, siehe Abb. 17, wird zwischen leitenden und nichtleitenden Messobjekten umgeschaltet. In Stellung 2 ist nur die Nullpunkteinstellung mit dem Zero-Trimmer aktiv. Die Verstärkung ist fest auf 0 bis 10 V über den gesamten Messbereich eingestellt.

Stellung 1 (Isolator), nicht leitend



Stellung 2 (Metall), leitend

5.3 Kalibrierung mit metallischen Messobjekten

Voraussetzungen

- spezifischer Widerstand des Messobjekts $< 1 \text{ k}\Omega\text{cm}$.
- Schiebeschalter im Controller in Stellung 2 (Metalle, siehe [Abb. 17](#))

Aufgrund von Messprinzip und Sensorkonstruktion ist bei metallischen Messobjekten automatisch eine lineare Charakteristik gegeben. Die Trimpotentiometer „gain“ und „linearity“ sind unwirksam.

Das Messgerät ist werkseitig so eingestellt, dass für jeden Sensor entsprechend seinem Messbereich eine Ausgangsspannung von 10 V über den gesamten Messbereich erreicht wird.

Mit dem Trimpotentiometer „zero“ kann der Nullpunkt grundsätzlich über den gesamten Messbereich eingestellt werden, wobei der mechanische Nullpunkt immer an der Sensorstirnfläche liegt.

Bei schräg stehendem Sensor beziehungsweise Messobjekt tritt entsprechend der Verkipfung eine Messbereichsreduzierung und eine Nullpunktverschiebung auf.

Gewölbte Messobjektoberflächen führen bei kleineren Abständen zwischen Sensor und Messobjekt zu Linearitätseinbußen.

Bei kleiner Messobjektoberfläche treten ebenfalls Linearitäts- und Empfindlichkeitsabweichungen auf.

Messbereichserweiterung:

Unter Reduzierung von Linearität und Empfindlichkeit lassen sich die Sensormessbereiche bei Messung auf Metalle um den Faktor 2 bis 3 erweitern.

➡ Bringen Sie dazu den Schalter im Controller in die Stellung 1 (isolierende Werkstoffe).

➡ Führen Sie nun den notwendigen Linearitätsabgleich entsprechend den Anweisungen, siehe Kap. 5.4, durch.

In dem dort beschriebenen Schritt 1 wird abweichend dazu von folgender Einstellung ausgegangen:

- zero: rechter Anschlag
- gain: linker Anschlag
- linearity: rechter Anschlag

➡ Führen Sie die gesamte Kalibrierung bis Schritt 4 durch.

5.4 Linearitätsabgleich und Kalibrierung mit isolierenden Messobjekten

Voraussetzungen

- spezifischer Widerstand des Messobjekts $> 10^6 \Omega \text{cm}$.
- Schiebeschalter im Controller in Stellung 1

Vor Durchführung der Messung an isolierenden Messobjekten muss der Messkanal individuell linearisiert und kalibriert werden. Der Abgleich erfolgt über definierte Abstandspunkte, die durch ein Vergleichsnormal vorgegeben werden. Besonders gut geeignet ist eine spezielle Mikrometerkalibriervorrichtung mit nichtdrehender Mikrometerspindel (zum Beispiel MC25 von MICRO-EPSILON). Distanzscheiben sind nicht geeignet.

Folgende Größen haben Einfluss auf die Kalibrierung und müssen auch später im Betrieb beachtet werden, da bei jeder Änderung eines Parameters eine Neukalibrierung zweckmäßig ist.

- spezifischer Widerstand des Messobjekts
- relative Dielektrizitätskonstante des Messobjekts
- Form und Dicke des Isolators
- Bei dünnen Objekten können hinter dem Messobjekt liegende Metalle den Feldlinienverlauf des elektrischen Felds beeinflussen.

Je größer die relative Dielektrizitätskonstante eines Messobjekts ist, desto höher ist die Empfindlichkeit des Messsystems.

Schritt 1:

Einstellung: „zero“ rechter Anschlag, „gain“ Mitte, „linearity“ Mitte

- ➡ Nehmen Sie mindestens 10 Punkte der Messkurve des Sensors auf.
- ➡ Wählen Sie einen Bereich mit geringer und möglichst konstanter Krümmung aus und legen Sie die Punkte
 - Messbereichsanfang A,
 - Messbereichsmitte B und
 - Messbereichsende C fest.

Der Wert der Spannung an Punkt C darf 10 V nicht überschreiten, ansonsten reduzieren Sie die Empfindlichkeit mit dem Trimpotentiometer „gain“.

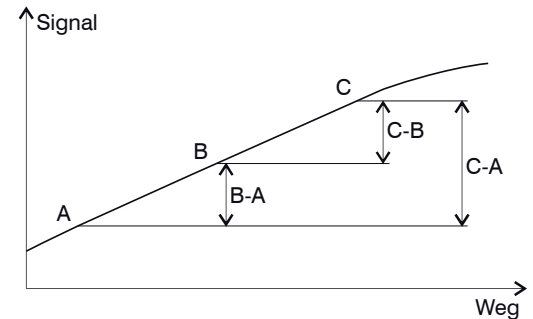


Abb. 18 Festlegung des aktiven Messbereichs

Schritt 2: Linearität

Von den festgelegten Messpunkten werden jetzt die Messwertdifferenzen gebildet und miteinander verglichen.

Der Vorgang war erfolgreich, wenn Sie folgende Bedingung erreicht haben:

$$B - A = C - B$$

Wird diese Bedingung noch nicht erfüllt, dann haben Sie folgende Korrekturmöglichkeiten:

➡ Fügen Sie mit Hilfe des Trimpotentiometers „linearity“ dem Messsignal eine quadratische Komponente zu, die die physikalisch bedingte nichtlineare Komponente von Isolatoren ausgleicht.

In der Stellung 0 (linker Anschlag) wird keine quadratische Komponente zugefügt.

➡ Falls der Wert für C über 10 V steigt, reduzieren Sie mit dem Trimpotentiometer „gain“ die Empfindlichkeit.

Können Sie die genannte Bedingung trotzdem nicht erfüllen, weil das Trimpotentiometer „linearity“ auf Vollausschlag steht, dann haben Sie die Punkte A, B, C ungünstig gewählt.

➡ Beginnen Sie wieder neu bei Schritt 1.

Schritt 3: Empfindlichkeit

➡ Zur Einstellung der Empfindlichkeit berechnen Sie $C - A$ und wählen eine zum Messbereich passende Skalierung (z.B. 1 V / mm).

➡ Bestimmen Sie den Wert von C' und stellen damit den Abstandspunkt C ein.

$$C' = C \frac{E}{(C - A)}$$

E ... gewünschte Signalspanne Punkt C bis A in Volt

C ... Signalwert bei C in Volt

A ... Signalwert bei A in Volt

Liegt C' nicht über 10 V, kann die Einstellung noch mit dem Trimpotentiometer „gain“ nachreguliert werden.

Abschließend wird die Messkurve noch einmal abgefahren und dokumentiert.

Schritt 4: Nullpunkt

Zum Abschluss kann jetzt mit dem Trimpotentiometer „zero“ der elektrische Nullpunkt verschoben werden, ohne dass Linearität und Empfindlichkeit beeinflusst werden.

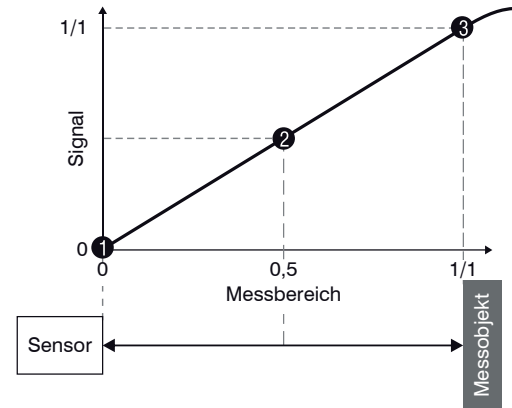


Abb. 19 Verlauf der Ausgangsspannung im Messbereich

5.5 Grenzfrequenz ändern

Der Controller arbeitet mit einer Grenzfrequenz von 8 kHz ab Werk. Mit einer Reduzierung der Grenzfrequenz wird das Ausgangssignal besser gefiltert und damit die Auflösung gesteigert; gleichzeitig wird die Dynamik des Systems reduziert.

Ablauf für das Ändern der Grenzfrequenz:

- ➡ Öffnen Sie den Controller.
- ➡ Stellen Sie die benötigte Grenzfrequenz mit dem Mikroschalter ein, siehe [Abb. 20](#).
- ➡ Schließen Sie den Controller.

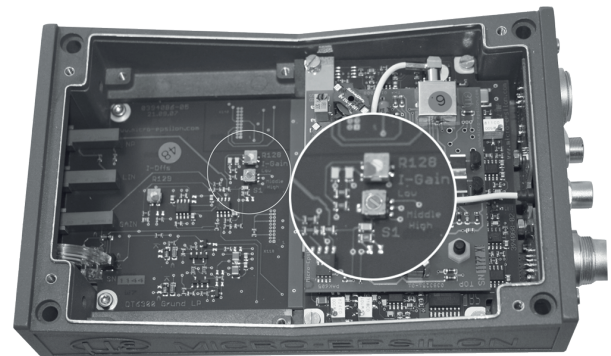


Abb. 20 Grenzfrequenz

6. Messung

Mit dem capaNCDT kann als Messmethode entweder die Auslenk- oder die Kompensationsmethode angewendet werden.

- **Auslenkmethode** für schnelle Vorgänge, Toleranzüberwachung und Isolatoren:

Der Nullpunkt wird in die Mitte des Arbeitsbereichs gelegt, das Messsignal ist dann direkt proportional zum Abstand. Für schnelle Vorgänge eignet sich ein zusätzliches externes Registriergerät (Oszillograph, Schreiber).

- **Kompensationsmethode** für relative Änderungen:

Am Anzeigeinstrument wird durch Regelung des Trimpotentiometers „zero“ 0 V eingestellt. Die Empfindlichkeit ändert sich nicht.

7. Betrieb und Wartung

Beachten Sie bitte bei Betrieb und Wartung folgende Grundsätze:

- ➡ Stellen Sie sicher, dass die Sensoroberfläche stets sauber ist.
- ➡ Schalten Sie vor der Reinigung die Versorgungsspannung ab.
- ➡ Reinigen Sie mit einem feuchten Tuch und reiben Sie die Sensoroberfläche anschließend trocken.

Bei Änderung des Messobjekts oder bei sehr langen Betriebszeiträumen kann es zu leichten Einbußen der Betriebsqualität kommen. Diese Langzeitfehler können Sie durch Nachkalibrieren beseitigen, siehe Kap. 5.3, siehe Kap. 5.4.

- ➡ Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Spannungsversorgung.

> Statische Entladung

> Verletzungsgefahr

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie immer das gesamte Messsystem ein. Bei einem Defekt des Controllers, des Sensors oder des Sensorkabels senden Sie die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch an

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



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.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

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

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➡ Entfernen Sie die elektrische Anschlussleitung für die Versorgungsspannung und Ausgangssignal am Controller.

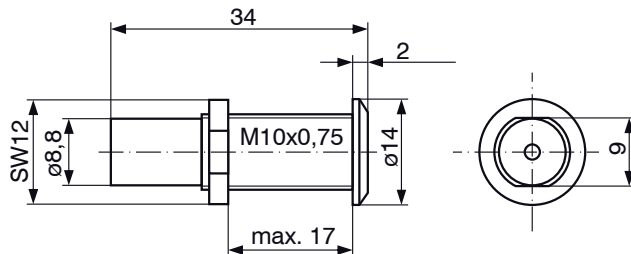
Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

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

10. Zubehör, Serviceleistungen

Zubehör

MC2,5	Mikrometer-Kalibriervorrichtung, Einstellbereich 0 - 2,5 mm, Ablesung 0,1 μm , für Sensoren CS005 bis CS 2
MC25D	Digitale Mikrometer-Kalibriervorrichtung Einstellbereich 0 - 25 mm, verstellbarer Nullpunkt, für alle Sensoren
PC3/8	Versorgungs- und Ausgangskabel, 3 m lang, 8-polig
CSP 301	Digitaler Signalprozessor mit Display zur synchronen Verarbeitung von 2 Messkanälen
SCAC3/4	Signalausgangskabel für Mehrkanalbetrieb erforderlich
PSCC30	Versorgungs-/Synchronisationskabel für Mehrkanalbetrieb erforderlich
PS100/230/15	Netzteil für Kompakt-Wegmesssysteme, Eingang 230 VAC ($\pm 10\%$), Ausgang ± 15 VDC / 500 mA, Gehäuseabmessung 116x69x44 mm, Anschluss über Schraubklemmen
SWH	Vakuumdurchführung



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

Serviceleistungen

Funktions- und Linearitätsprüfung, inklusive 11-Punkte-Protokoll mit grafischer Darstellung und Nachkalibrierung.



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

X9750161-A071028HDR

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK

