

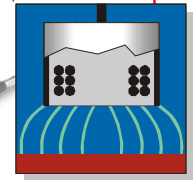
SENSORS & SYSTEMS



INSTRUCTION
MANUAL



Betriebsanleitung
Instruction Manual



eddyNCDT3010

Berührungsloses Kompakt-Wegmesssystem
auf Wirbelstrombasis
Non Contact Compact Displacement Measuring System
on Eddy Current Principle

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

D-94496 Ortenburg

Tel. +49/85 42/1 68-0
Fax +49/85 42/1 68-90
e-mail: info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2008
Certified acc. to



X975x145-A051100HDR

Inhalt

1.	Sicherheit	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	6
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	7
2.	Systembeschreibung	8
2.1	Anwendungsgebiet	8
2.2	Messprinzip	8
2.3	Aufbau des kompletten Messsystems	9
2.4	Technische Daten	10
3.	Lieferung	13
3.1	Lieferumfang, Auspacken	13
3.2	Lagerung	13
4.	Inbetriebnehmen	14
4.1	Systemkomponenten	14
4.2	Synchronisieren bei Mehrkanalsystemen	17
4.3	Systemabgleich	18
4.4	Sensormontage	18
4.5	Sensorkabel verlegen	21
5.	Bedienen	22
5.1	Bedienelemente	24
5.2	Kalibrieren und Linearisieren	25
5.2.1	Controller DT3010	25
5.2.2	Verschieben der Ausgangskennlinie	28

6.	Fehler beheben	29
7.	Zubehör und Ersatzteile	30
8.	Haftung für Sachmängel	31
9.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	31
10.	Anhang	32
10.1	Maßzeichnung Sensoren	32
10.2	Maßzeichnung Sensorkabel	33
10.3	Maßzeichnung Controller	33

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



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

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



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

- > Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors

Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem eddyNCDT3010 gilt: EMV-Richtlinie 2004/108/EG

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen 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
D-94496 Ortenburg

Der Controller ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen gemäß den Normen:

- DIN EN 61326-1: 2006-10
- DIN EN 61326-2-3: 2007-05

Das Messsystem erfüllt die Anforderungen, wenn bei Installation und Betrieb die in der Betriebsanleitung beschriebenen Richtlinien eingehalten werden.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das eddyNCDT3010 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert.
- Es wird eingesetzt zur Maschinenüberwachung und zu Mess- und Prüfaufgaben in der Prozess-Qualitätssicherung.
- Setzen Sie das eddyNCDT3010 so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Systems 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: IP65
 - Controller: IP54
- Betriebstemperatur:
 - Sensor und Kabel: -50 bis +150 °C
 - Controller: +10 bis +50 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Versorgung: 24 VDC / 205 mA
- Lagertemperatur:
 - Sensor und Kabel: -50 bis +150 °C
 - Controller: -25 bis +75 °C

2. Systembeschreibung

2.1 Anwendungsgebiet

Die berührungslos arbeitenden Kompaktwegmesssysteme eddyNCDT3010 sind konzipiert für den industriellen Einsatz in Produktionsanlagen, zur Maschinenüberwachung und zum Messen und Prüfen in der In-Prozess-Qualitätssicherung.

2.2 Messprinzip

Das Wegmesssystem eddyNCDT3010 (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 eingegossene 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 eddyNCDT3010 (siehe Abb. 2.1) besteht aus:

- Sensor
 - Sensorkabel
 - Anschlusskabel
 - Controller
- eingebaut in ein kompaktes Aluminium-Gehäuse.

Aufeinander
abgestimmte
Komponenten

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



Abb. 2.1: eddyNCDT3010 mit Controller und Sensoren

2.4 Technische Daten

		DT3010-U05-A-C2	DT3010-U05-M-C2	DT3010-U1-A-C3	DT3010-U1-M-C3	DT3010-S1-A-C3	DT3010-S1-M-C3	DT3010-S2-A-C3	DT3010-S2-M-C3	DT3010-U3-A-C3	DT3010-U3-M-C3	DT3010-U6-A-C3	DT3010-U6-M-C3	DT3010-U15-A-C3	DT3010-U15-M-C3
Nicht-ferromagnetisches Objekt		•		•		•		•		•		•		•	
Ferromagnetisches Objekt			•		•		•		•		•		•		•
Messbereich	mm	0,5		1		1		2		3		6		15	
Grundabstand	mm	0,05		0,1		0,1		0,2		0,3		0,6		1,5	
Linearität		$\leq \pm 0,25$ % d.M.													
Statische Auflösung ¹	μm	0,025		0,05		0,05		0,1		0,15		0,3		0,75	
	0,005 % d.M.														
Grenzfrequenz		25 kHz (-3dB)													
Temperatur		Betrieb: -50 bis 150 °C													
Sensoren, Kabel		Lagerung: -50 bis 150 °C													
Temperaturstabilität Sensoren (\leq MBM)		$\leq 0,025$ % d.M. / °C													
Temperaturkompensation		Standard: 10 bis 65 °C													
Temperatur		Betrieb: 10 bis 50 °C													
Controller		Lagerung: -25 bis 75 °C													

d.M = des Messbereichs

MBM = Messbereichsmittle

1) Bezogen auf Messbereichsmittle

		DT3110-U05-A-C2	DT3110-U05-M-C2	DT3110-U1-A-C3	DT3110-U1-M-C3	DT3110-S1-A-C3	DT3110-S1-M-C3	DT3110-S2-A-C3	DT3110-S2-M-C3	DT3110-U3-A-C3	DT3110-U3-M-C3	DT3110-U6-A-C3	DT3110-U6-M-C3	DT3110-U15-A-C3	DT3110-U15-M-C3
Temperaturstabilität Controller (≤ MBM)	≤0,05 % d.M. / °C														
Reproduzierbarkeit	μm	0,05	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	1,5							
Signalausgang	Standard: 0 ... 10 V / 10 mA und 4 ... 20 mA														
Versorgungsspannung	24 VDC (9 ... 30 V) / 205 mA														
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	DIN EN 61326-1: 2006-10 DIN 61326-2-3: 2007-05														
Synchronisation	Mit Kabel SC 30 (Zubehör)														
Schutzklasse	IP65 (Sensoren) IP54 (Controller)														
Sensormasse ohne Kabel	g	0,6	1,5	5	9	7,5	22	24							

Tab. 2.1 Fortsetzung technische Daten

Messsysteme der Serie eddyNCDT3010 messen gegen Messobjekte aus elektrisch-leitenden Werkstoffen. Entsprechend der Abstimmung des Messsystems unterscheidet man

- nicht-ferromagnetische Werkstoffe und
- ferromagnetische Werkstoffe

Abstimmung	Messobjektgruppe	Referenz-Werkstoff
A	nicht ferromagnetisch	Aluminium
M	ferromagnetisch	Stahl DIN 1.0037

Tab. 2.2: Sensorabstimmung

Notwendiger Messobjekt-Durchmesser:

bei **ungeschirmten** Sensoren: 3-facher Sensordurchmesser

bei **geschirmten** Sensoren: 1,5-facher Sensordurchmesser

Messung gegen
kleine
Messobjekte

- Messungen gegen kleinere Messobjekte sind möglich, wenn:
 - ein Linearitätsabgleich in dieser Anordnung durchgeführt wurde und
 - das Messobjekt exakt in der Messachse positioniert wird.

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang, Auspacken

Nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Zum Lieferumfang gehört:

1 Sensor	1 Betriebsanleitung
1 Sensorkabel	
1 Prüfprotokoll	1 8 pol. DIN-Buchse (Analogausgang/ Versorgung)
1 Controller	

Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden sie sich bitte sofort an MICRO-EPSILON oder Ihren Lieferanten.

3.2 Lagerung

Lagertemperatur

Sensor und Kabel:	-50 ... 150 °C
Controller:	-25 ... 75 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

4. Inbetriebnehmen

4.1 Systemkomponenten

Sensor:

Das Messsystem eddyNCDT wird mit ungeschirmten oder geschirmten Sensoren eingesetzt.

Ungeschirmte Sensoren (Abb. 4.1):

- Typenbezeichnung: U..
- **Aufbau:** Die Messrichtung mit eingebetteter Spule besteht aus elektrisch nichtleitenden Werkstoffen.
- **Achtung:** In radialer Richtung können Metallteile in der Nähe wie ein Messobjekt wirken und das Messergebnis verfälschen.



Abb. 4.1: Ungeschirmter Sensor

Geschirmte Sensoren (Abb. 4.2):

- Typenbezeichnung: S..
- **Aufbau:** Der Sensor ist bis zur Stirnfläche mit einem Stahlgehäuse mit Montagegewinde umgeben. Radial gelegene Metallteile sind abgeschirmt.



Abb. 4.2: Geschirmter Sensor

Sensorkabel:

Das Spezialkoaxial-Sensorkabel gibt es in zwei Anschlussausführungen:

- Anschluss bereits im Sensor integriert: Typ U05, U1, S1, oder
- Anschlusskabel steckbar.

Das Standardkabel (C3) hat eine Länge von 3 m.

Als Option lieferbar: 6 m Kabel (C6)

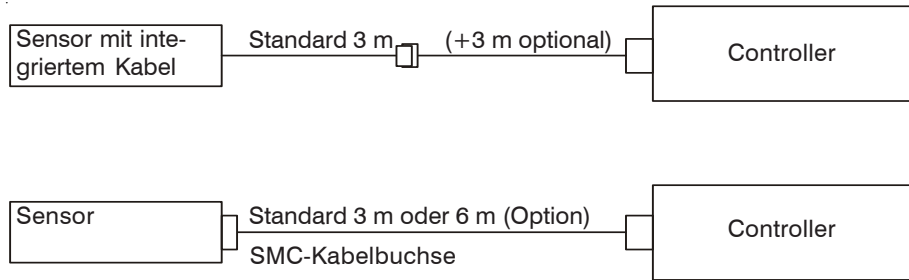


Abb. 4.3: Sensorkabelausführungen

➡ Schließen Sie das Kabelende mit der Verdickung am Controller an.

Die Kabel einer Typenbezeichnung werden im Werk auf gleiche Kapazität abgeglichen, dabei können Längenabweichungen von $\pm 15\%$ gegenüber der nominellen Länge auftreten.

Länge
Sensorkabel

i Kürzen Sie nicht die abgestimmten Kabel, da sich damit die Kapazität und die Abstimmung des Messsystems verändert!

Controller:

Der Controller DT3010 (Abb. 4.4) ist in ein Aluminiumgehäuse eingebaut.

Oszillator- und Demodulator-Elektronik befinden sich auf einer Platine.

- 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. 4.4: Der Controller DT3010 mit Anschlusselementen

Zubehör PC3/8



Das Versorgungs- und Ausgangskabel PC3/8 kann als Zubehör geliefert werden.

4.2 Synchronisieren bei Mehrkanalsystemen

Mehrere Messsysteme der Serie eddyNCDT3010 können gleichzeitig als Mehrkanalsystem betrieben werden. Synchronisieren der Messsysteme vermeidet ein gegenseitiges Beeinflussen der Sensoren.

- ➔ Stecken Sie das Synchronisationskabel SC30, Zubehör, in die Buchse *SYN OUT* (Synchronisation Ausgang) am Controller 1.
- ➔ Stecken Sie den zweiten Stecker am Kabel in die Buchse *SYN IN* (Synchronisation Eingang) am Controller 2.

Der Oszillator in Controller 2 schaltet automatisch auf Synchronisationsbetrieb, das heißt in Abhängigkeit vom Oszillator in Controller 1. Nahe zueinander montierte Sensoren beeinflussen sich damit nicht mehr.

- ➔ Synchronisieren Sie gegebenenfalls mehrere Messsysteme mit dem Kabel SC30.

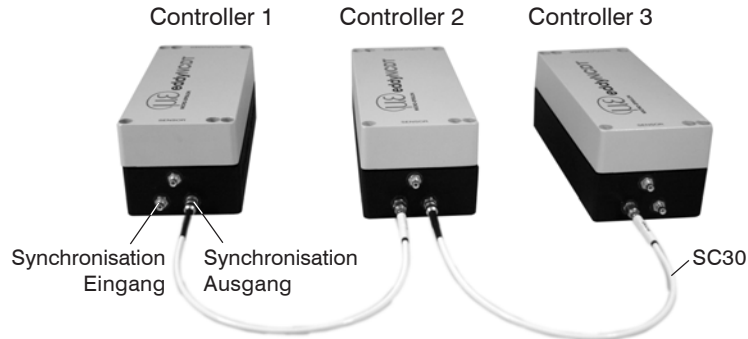


Abb. 4.5: Synchronisiertes Mehrkanal-Messsystem

4.3 Systemabgleich

Kalibrieren Sie die Messsysteme der Serie eddyNCDT3010 vor der Messung für den jeweiligen Anwendungsfall (siehe Kap. 5.2 *Kalibrieren und Linearisieren*).

Verwenden Sie nach Möglichkeit

- die originale Sensormontage und
- das originale Messobjekt

Eigenschaft
Messobjekt

- Können Sie das originale Messobjekt nicht verwenden, simulieren Sie die Messumgebung möglichst exakt!

4.4 Sensormontage

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

Standardmontage:

- die Sensoren ragen über die metallische Halterung hinaus

Sensoren mit Gewinde (Abb. 4.6, 4.7):

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

Bevorzugen Sie die Standardmontage des Sensors, da Sie mit dieser Methode optimale Messergebnisse erzielen.

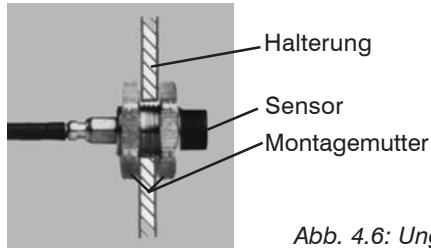


Abb. 4.6: Ungeschirmter Sensor mit Gewinde in Standardmontage

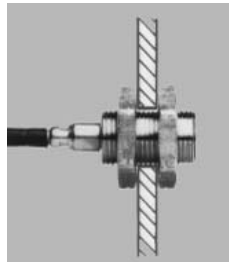
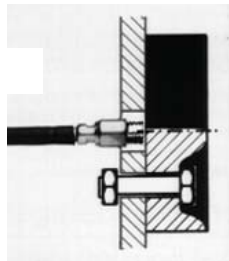


Abb. 4.7: Geschirmter Sensor mit Gewinde in Standardmontage



Optimal:
Durchmesser der Sensor-Halteplatte = 2-facher Sensordurchmesser!

Abb. 4.8: Sensor ohne Gewinde in Standardmontage

Kalibrierung

• Bei der Kalibrierung dieselbe relative Position des Sensors zur Halterung einhalten, wie bei der Messung.

Sensoren ohne Gewinde (Abb. 4.8):

- ➡ Befestigen Sie den Sensor mit Hilfe von Gewindestiften an der metallischen Sensor-Halteplatte.
- ➡ Vermeiden Sie eine Beschädigung des Sensors, indem Sie die Befestigungsmuttern der Gewindestifte vorsichtig anziehen. (siehe Abb. 4.8).

Flächenbündige Montage

Sensoren mit Gewinde:

- ➡ Montieren Sie geschirmte oder ungeschirmte Sensoren bündig in die Sensorhalterung aus Isoliermaterial (Kunststoff, Keramik und so weiter).
- ➡ Montieren Sie geschirmte Sensoren bündig in die metallische Sensorhalterung, siehe Abb. 4.9.
- ➡ Montieren Sie ungeschirmte Sensoren bündig in die metallische Sensorhalterung¹. Achten Sie dabei auf eine Aussparung der Halterung in der Größe des dreifachen Sensordurchmessers.

- ➡ 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.

Messaufbau
für Kalibrierung

i Kalibrieren Sie das Messsystem in der Messanordnung mit original montiertem Sensor.

1) siehe Abb. 4.10.

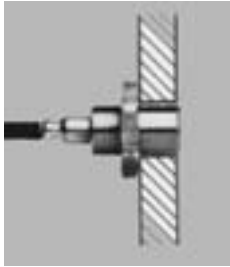


Abb. 4.9: Beispiel für flächenbündige Montage eines geschirmten Sensors in einer metallischen Halterung

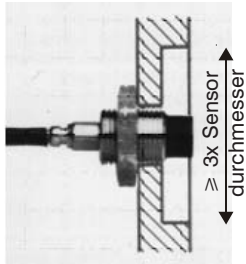


Abb. 4.10: Beispiel für flächenbündige Montage eines ungeschirmten Sensors in einer metallischen Halterung

HINWEIS

Sensorkabel nicht beschädigen. Verlust der Funktionalität!

- Kabelmantel schützen.
- Minimalen Biegeradius einhalten.

4.5 Sensorkabel verlegen

- ➡ Prüfen Sie die SMC-Schraubverbindungen an Sensor und Controller auf festen Sitz.
- ➡ Verlegen Sie das Sensorkabel so, dass keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände auf den Kabelmantel einwirken.
- ➡ Knicken Sie das Kabel nicht ab. Der minimale Biegeradius beträgt 10 mm.

i Kabel in druckbeaufschlagten Räumen vor Druckbelastung schützen.

5. Bedienen

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?

Messsystemaufbau anschließen:

Stellen Sie die Spannungsversorgung für den Controller her.

Verwenden Sie dazu das Anschlusskabel PC3/8 (als Zubehör lieferbar) oder ein vom Anwender gefertigtes Kabel.

- ➡ Schließen Sie das Anschlusskabel an die 8-polige Einbaubuchse (Abb. 5.1) am Controller an.
- ➡ Schließen Sie das Anschlusskabel an eine Spannungsversorgung mit + 24 VDC (optional ± 15 VDC) an.
- ➡ Schließen Sie die Messsignalanzeigen bzw. Registriergeräte ebenfalls über die 8-polige Einbaubuchse am Controller an.
- ➡ Schalten Sie die Versorgungsspannung am Netzteil ein.
- ➡ Lassen Sie den Messaufbau ca. 15 Minuten warmlaufen.

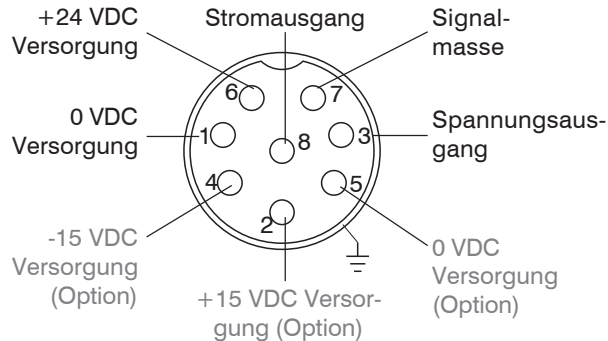


Abb. 5.1: Anschlussbuchsenbelegung und Signalausgang für Standardversorgung (+ 24 VDC) und optionale Versorgung (± 15 VDC)

Kabelbuchse

i Ansicht: Steckerseite bzw. Lötstiftseite der Kabelbuchse

• Anforderungen an Versorgungs- und Ausgangskabel zur Erfüllung der EMV-Richtlinien.

Für ein vom Anwender gefertigtes Anschlusskabel gilt: Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen über den 8-poligen Einbaustecker (DIN 45326). Pin-Belegung siehe Zeichnung und Tabelle. Dem Contoller liegt eine 8-polige Kabelbuchse für die anwenderseitige Konfektionierung eines eigenen Anschlusskabels bei. Die EMV-Richtlinien werden nur unter diesen Randbedingungen eingehalten.

- Verwenden Sie die beiliegende 8-polige Kabelbuchse des Controllers.
- 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

PC3/8 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes **8-adriges Versorgungs- und Ausgangskabel**. Es wird als Zubehör geliefert. Anschlussbelegung und Farbcodes:

PIN	Kabelfarbe nach DIN 47100	Belegung		
1	weiß	0 Volt] Standard- versorgung] Äußerer Kabelbereich mit Gesamtschirm
6	grün	+24 Volt		
2	braun	+15 Volt] Optionale Versorgung	
4	gelb	- 15 Volt		
5	grau	0 Volt		
3	grün	Signal Spannungsausgang] Inneres Kabel 3-polig mit Schirmung	
7	blau	0 Volt		
8	rot	Signal Stromausgang		
	schwarz	Außenschirm		
	blank	Innenschirm (mit Pin 7, blau, verbinden)		

5.1 Bedienelemente



- Entfernen Sie den Deckel des Controllers, dazu die vier Schrauben am Deckel lösen;
Auf der Demodulator-Platine (siehe Abb. 5.2) befinden sich drei Trimpotentiometer zum Einstellen
- des Nullpunkts: *Zero*,
 - der Verstärkung: *Gain*, und
 - der Linearisierung: *Linearity (Lin)*

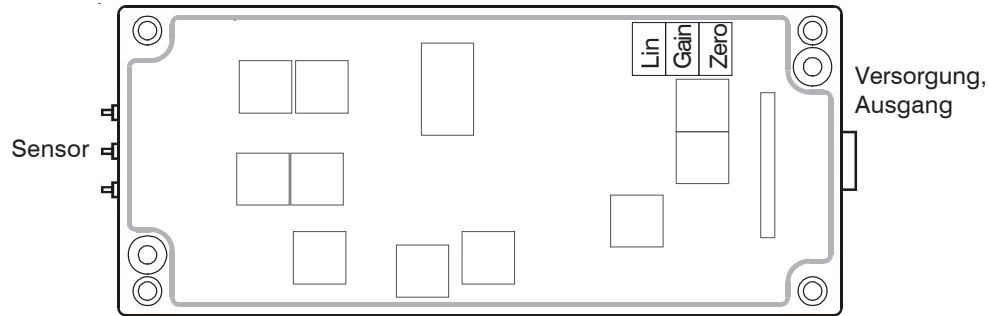


Abb. 5.2: Potentiometer auf der Demodulator-Platine

Das Messsignal kann im Bereich von 0 V bis +10 V, bei einem max. Ausgangsstrom von 10 mA, eingestellt werden. Der Ausgang ist kurzzeitig kurzschlussicher. Die Ausgangsimpedanz beträgt weniger als 10 Ohm. Der Controller enthält einen Spannungs- und Stromausgang (4 ... 20 mA).

5.2 Kalibrieren und Linearisieren

5.2.1 Controller DT3010

Kalibrieren Sie vor der Messung jeden Messkanal für die Einbau-Umgebung des Sensors und für das Messobjekt. Stellen Sie zum Kalibrieren drei Trimpotentiometer an drei Abstandspunkten ein. Diese Abstandspunkte (Messbereichsanfang (Offset), Messbereichsmittle und Messbereichsende) werden durch ein Vergleichsnormale vorgegeben.

Vergleichsnormale:

- 1) Spezielle Mikrometer-Kalibriervorrichtung mit nicht drehender Mikrometerspindel (Abb. 5.3, als Zubehör lieferbar!), oder
- 2) Distanzscheiben aus Isoliermaterial (vermindern Kalibriergenauigkeit!)

Die Trimpotentiometer *Zero*, *Gain* und *Linearity*, siehe Kap. 5.1, haben 24 Umdrehungen. In den Endpositionen der Trimpotentiometer hören Sie ein leises Klicken.

Drehen Sie die Trimpotentiometer mit einem Schraubendreher im *Uhrzeigersinn*, um eine *positive* Änderung der Ausgangsspannung zu bewirken.

Drehen Sie die Trimpotentiometer mit einem Schraubendreher im *Gegenuhrzeigersinn*, um eine *negative* Änderung der Ausgangsspannung zu bewirken.

Nehmen Sie den Kalibriervorgang möglichst in der originalen Messumgebung vor. Sollte dies nicht möglich sein, simulieren Sie die Messumgebung.

Schließen Sie bei Mehrkanalsystemen alle Kanäle an und synchronisieren Sie die Kanäle (siehe Kap. 4.2).

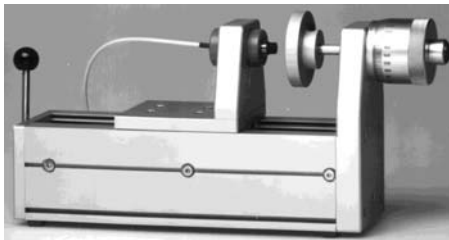


Abb. 5.3: Mikrometerkalibriervorrichtung

Schritt 1: Nullpunktgleich

➡ Stellen Sie das Messobjekt im Messbereichsanfang zum Sensor ein.

Der Messbereichsanfang ist dem Sensortyp zugeordnet.

Entnehmen Sie die Werte nebenstehender Tabelle.

Die Einhaltung des Messbereichsanfangs verhindert Messfehler aufgrund eines eventuellen Andrucks des Sensors an das Messobjekt, beziehungsweise mechanische Zerstörung des Sensors.

Der Messbereichsanfang entspricht dem Messwert 0.

➡ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer Zero auf 0 V ein.

Beispiel: Ausgangsspannung am Messbereichsende = 10V

Schritt 2: Verstärkungsabgleich

➡ Verschieben Sie das Messobjekt auf halben Messabstand.

Das Objekt befindet sich im Abstand (Messbereichsanfang und 1/2 Messbereich) zum Sensor.

➡ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer Gain auf den halben Wert der gewünschten Spannung für den vollen Messbereich.

Schritt 3: Linearitätsabgleich

➡ Verschieben Sie das Messobjekt auf Messbereichsende.

Das Objekt befindet sich im Abstand (Messbereichsanfang + Messbereich) zum Sensor.

Sensor	Messbereich mm	Messbereichsanfang mm	Empfindlichkeit * V/mm bei 10 V Ausgangsspannung
U05	0,5	0,05	20,00
U1	1	0,1	10,00
S1	1	0,1	10,00
S2	2	0,2	5,000
U3	3	0,3	3,333
U6	6	0,6	1,666
U15	15	1,5	0,666

*Ausgangsspannung für den vollen Messbereich

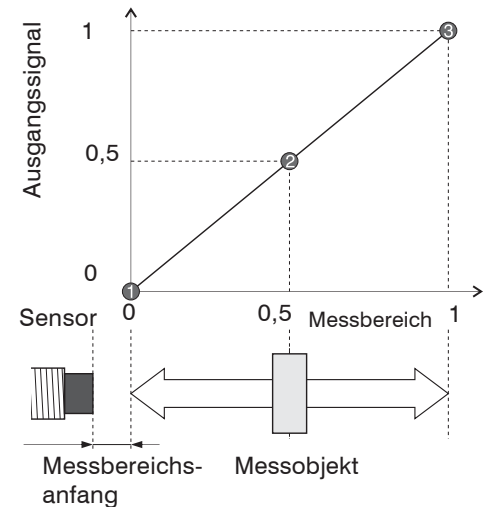


Abb. 5.4: Verlauf der Ausgangsspannung im Messbereich

- ➔ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer *Linearity* auf den Wert der für den vollen Messbereich gewünschten Spannung.
- ➔ Wiederholen Sie Nullpunktgleich, Verstärkerabgleich und Linearitätsabgleich (Schritte 1 bis 3), bis die Ausgangsspannung an den drei Referenzpunkten den vorgegebenen Wert erreicht.

Empfindlichkeit
System

- Bei einer Kalibrierung auf 10 V Ausgangsspannungssignal wird die höchste Empfindlichkeit im gesamten Messbereich erreicht. Das Rausch-Nutz-Signalverhältnis ist dann am günstigsten.

Beispiel: Kalibrierung für Spannungsausgang

Sensor U12SW;
Zero 0,0 V: Messbereichsanfang;
Gain 5,0 V: Messbereichsmittle;
Linearity 10,0 V: Messbereichsende;

EMPFEHLUNG:

Um die Anzahl der Abgleichzyklen zu reduzieren empfehlen wir nachfolgende Vorgehensweise:

- ➔ Nullpunktgleich: Stellen Sie das Messobjekt im Messbereichsanfang zum Sensor ein.
- ➔ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer *Zero* auf 0 V ein.
- ➔ Verschieben Sie das Messobjekt auf Messbereichsmittle.
- ➔ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer *Gain* auf den halben Wert (zum Beispiel 5 Volt) der gewünschten Spannung für den vollen Messbereich (zum Beispiel 10 Volt) ein.
- ➔ Verschieben Sie das Messobjekt auf vollen Messabstand (Messbereichsende).

Auf der Anzeige erscheint z.B. 9,7 V
Sollwert ist 10,00 V

➡ Stellen Sie die Ausgangsspannung am Potentiometer *Linearity* auf den Wert 10,15 V ein.

Der Wert 10,15 V errechnet sich wie folgt:

$10 \text{ V gewünschte Ausgangsspannung} + [(10 \text{ V gewünschte Ausgangsspannung} - 9,7 \text{ V angezeigte Ausgangsspannung}) \times 0,5]$

➡ Wiederholen Sie Nullpunktgleich, Verstärkungsabgleich und Linearitätsabgleich bis die Ausgangsspannung den vorgegebenen Wert erreicht.

➡ Kalibrieren Sie das System für den Ausgangsstrom 4 - 20 mA, wie in Kap. 5.2.1 beschrieben.

Nullpunkt- und Verstärkerabgleich (*Zero* und *Gain*) haben keinen Einfluss auf die Gesamtlinearität des Systems!

Nach der Linearisierung kann der Nullpunkt verschoben, oder die Kurvensteilheit verändert werden!

Kalibrierung
prüfen

- Prüfen Sie nach jedem Sensor- oder Sensorkabelwechsel die Kalibrierung.
- 1 Linearisieren Sie gegebenenfalls den Messkanal neu.

5.2.2 Verschieben der Ausgangskennlinie

Nach der Linearisierung der Grundkennlinie und dem Einbau des Sensors kann der elektrische Nullpunkt nachträglich der Anordnung angepasst werden:

➡ Verschieben Sie den elektrischen Nullpunkt bis ca. 30% des Messbereichs (Abb. 5.5) und stellen Sie dazu das Potentiometer *Zero* nach.

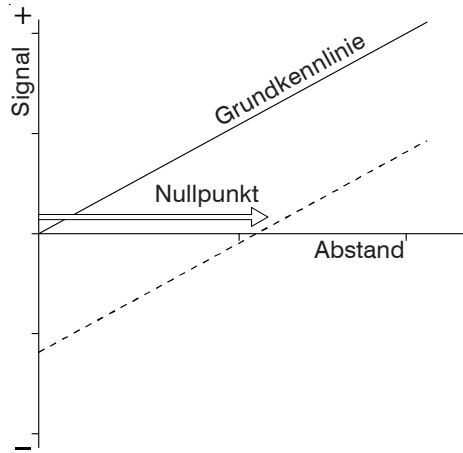


Abb. 5.5: Verschieben der Kennlinie

6. Fehler beheben

Ausgangssignal in negativer Sättigung (<-12 V)

- Kabel und/oder Sensor nicht angeschlossen
- Sensor hat offene Schleife (Aderbruch)
- Kabel ist defekt

➡ Ersetzen Sie Kabel und/oder Sensor.

Ausgangssignal oszilliert mit geringer Frequenz bei Mehrkanalbetrieb

- gegenseitige Beeinflussung durch Interferenzen
- ➡ Synchronisieren Sie Systeme.

Keine Ausgangssignaländerung

- ➡ Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
- ➡ Überprüfen Sie die Zuordnung von Sensortyp und Kabellänge.
- ➡ Überprüfen Sie Sensor und Kabel.

7. Zubehör und Ersatzteile

Zubehör:

PS2010	Netzteil (Hutschienenmontage), Ausgang 24 VDC, Eingang 240 VAC, umschaltbar für 110 VAC
PC3/8	8-adriges Versorgungs- und Ausgangskabel, 3 m lang, mit einem Stecker passend für DT3010-Elektroniken und Kabelschuhen für Anschluss an Klemmleiste
SC30	Synchronisationskabel, Länge 30 cm, zur Verbindung der zu synchronisierenden Controller
MC25D	Mikrometerkalibriervorrichtung; Einstellbereich 0 - 25 mm, Ablesung 2 mm, verstellbarer Nullpunkt, für Sensoren U1 bis U15
MC2.5	Mikrometerkalibriervorrichtung; Einstellbereich 0 - 2,5 mm, Ablesung 0,1 mm, verstellbarer Nullpunkt, für Sensoren U05, U1, S1 und S2
CSP301	Aufbereitung und Anzeige von zwei analogen Wegsensor-Signalen

Ersatzteile:

C3	Länge 3 m ($\pm 15\%$) mit geraden SMC-Kabelbuchsen
CE3	Länge 3 m ($\pm 15\%$) mit geraden SMC-Kabelbuchsen und Verbindungskupplung; Gesamtlänge 6 m
C6	Länge 6 m ($\pm 15\%$) mit geraden SMC-Kabelbuchsen

8. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Geräts wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON zu melden.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate ab Lieferung. Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt 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. MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

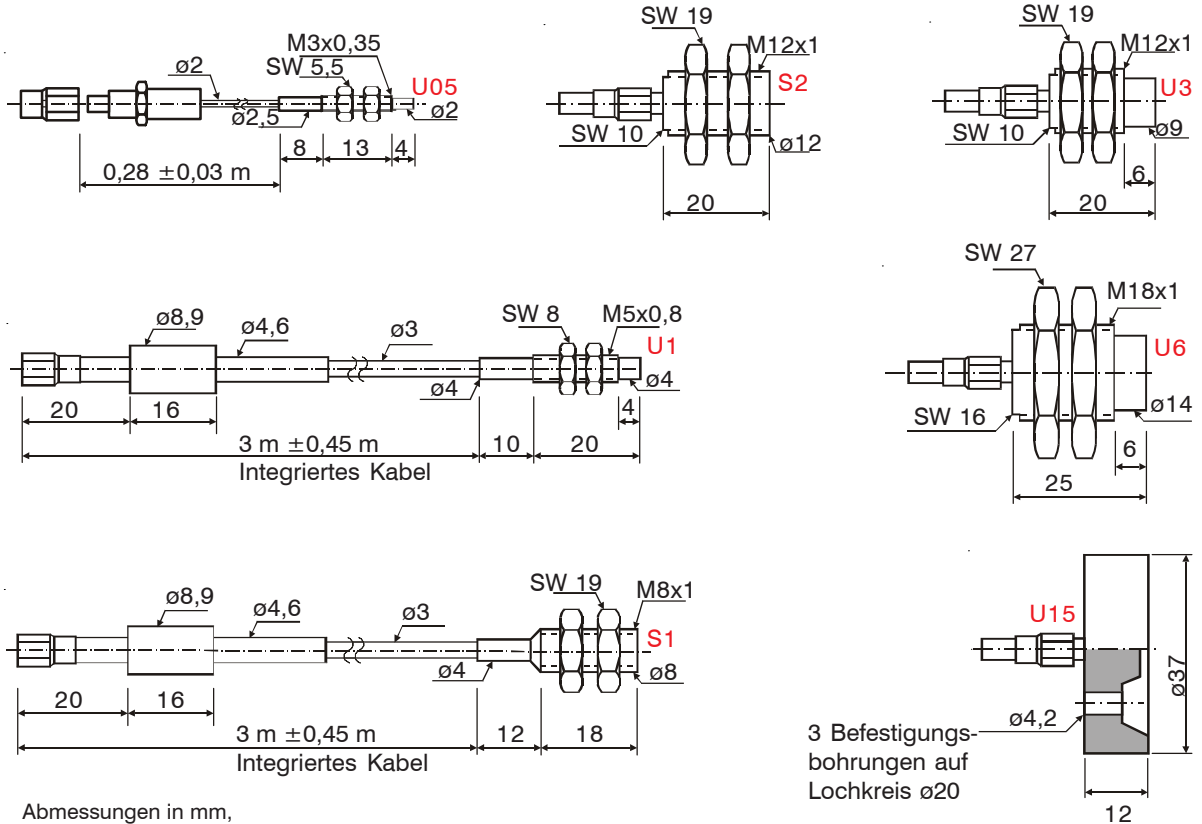
Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

- Entfernen Sie das Sensorkabel, das Versorgungs- und Ausgangskabel am Controller.
- Das eddyNCDT3010 ist entsprechend der Richtlinie 2002/95/EG, „RoHS“, gefertigt. Die Entsorgung ist entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

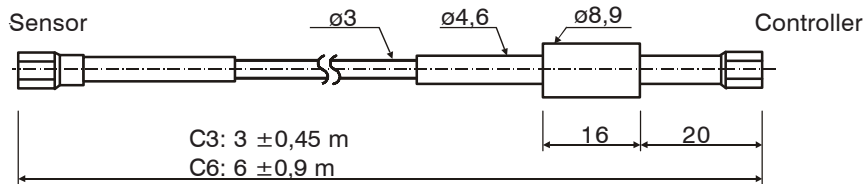
10. Anhang

10.1 Maßzeichnung Sensoren

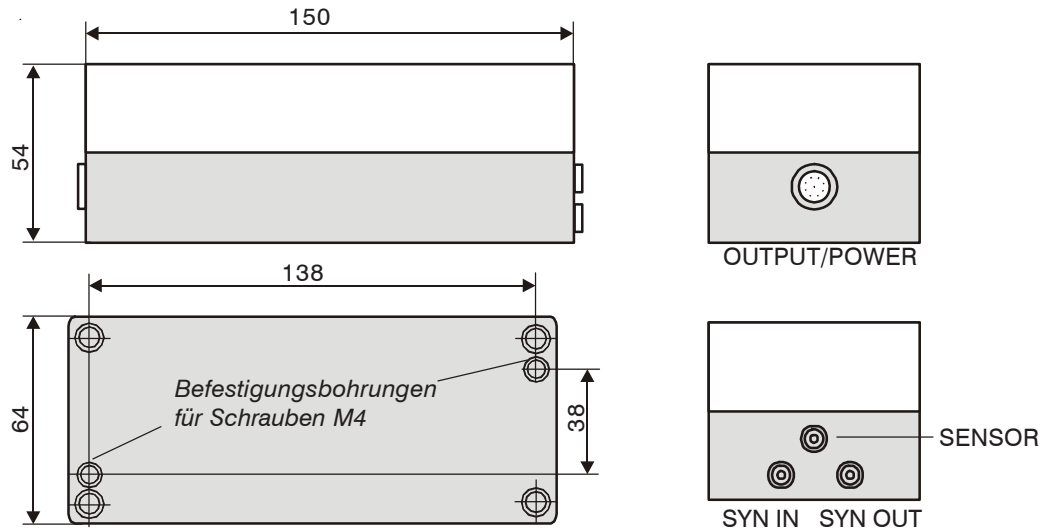


Abmessungen in mm,
nicht maßstabgetreu

10.2 Maßzeichnung Sensorkabel



10.3 Maßzeichnung Controller



Contents

1.	Safety	36
1.1	Symbols Used	36
1.2	Warnings	36
1.3	Notes on CE Identification	37
1.4	Proper Use	38
1.5	Proper Environment	38
2.	System Description	39
2.1	Area of Application	39
2.2	Measuring Principle	39
2.3	Structure of the Complete Measuring System	40
2.4	Technical Data	41
3.	Delivery	44
3.1	Supplied Items, Unpacking	44
3.2	Storage	44
4.	Commissioning	45
4.1	System Components	45
4.2	Synchronisation in Multichannel Systems	48
4.3	System Adjustment	49
4.4	Sensor Mounting	49
4.5	Laying Sensor Cables	52
5.	Operation	53
5.1	Control Elements	55
5.2	Calibration and Linearisation	56
5.2.1	Controller DT3010	56
5.2.2	Shifting the Output Characteristic	59

6.	Eliminating Errors	60
7.	Accessories and Spare Parts	61
8.	Warranty	62
9.	Decommissioning, Disposal	62
10.	Appendix	63
10.1	Dimensional Drawing Sensors	63
10.2	Dimensional Drawing Sensor Cable	64
10.3	Dimensional Drawing Controller	64

1. Safety

The handling of the system assumes knowledge of the instruction manual.

1.1 Symbols Used

The following symbols are used in this instruction manual:



Indicates a hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.



Indicates a situation which, if not avoided, may lead to property damage.



Indicates a user action.



Indicates a user tip.

1.2 Warnings



Connect the Power supply and the display-/output device in accordance with the safety regulations for electrical equipment.

- > Danger of injury
- > Damage to or destruction of the sensor and/or the controller



Avoid banging and knocking the sensor and the controller.

- > Damage or destruction of the sensor and/or the controller

Protect the cable against damage.

- > Failure of the measuring device

1.3 Notes on CE Identification

The following applies to eddyNCDT series 3010: EMC regulation 2004/108/EC

Products which carry the CE mark satisfy the requirements of the EU regulation EMC regulation 2004/108/EC 'Electromagnetic Compatibility' and the European standards (EN) listed therein.

The EU declaration of conformity is kept available according to EU regulation, article 10 by the authorities responsible at

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

The system is designed for use in industry and satisfies the requirements of the standards

- DIN EN 61326-1: 2006-10
- DIN EN 61326-2-3: 2007-05

The system satisfies the requirements if they comply with the regulations described in the instruction manual for installation and operation.

1.4 Proper Use

- The eddyNCDT series 3010 is designed for use in industrial areas.
- It is used for machine supervision and for measuring and testing in process quality assurance.
- Use the eddyNCDT series 3010 only in such a way, that persons were not be endangered or machines were not be damaged due to malfunctions or total failure of the system.
- Take additional precautions for safety and damage prevention at safety-related applications.

1.5 Proper Environment

- Protection class
 - Sensor: IP65
 - Controller: IP54
- Operating temperature
 - Sensor and sensor cable: -50 to +150 °C (-58 to +302 °F)
 - Controller: +10 to +50 °C (+50 to +122 °F)
- Humidity: 5 - 95 % (no condensation)
- Ambient pressure: atmospheric pressure
- Power supply: 24 VDC / 205 mA
- Storage temperature:
 - Sensor and sensor cable: -50 to +150 °C (-13 to +302 °F)
 - Controller: -25 to +75 °C (-13 to +167 °F)

2. System Description

2.1 Area of Application

The eddyNCDT3010 non-contact, compact displacement measuring systems are designed for industrial applications in production plants, for machine supervision and for measuring and testing in in-process quality assurance.

2.2 Measuring Principle

The eddyNCDT3010 (Non-Contacting Displacement Transducers) displacement measuring system operates without contact using eddy current technology. It is used for making measurements on targets made of either ferromagnetic or non-ferromagnetic electrically conductive materials.

High-frequency alternating current flows through a coil cast in a sensor casing. The electromagnetic coil field induces eddy currents in the conductive target thus changing the ac resistance of the coil. This change in impedance is interpreted by demodulation electronics which generate an electrical signal proportional to the distance of the target from the sensor.

A patented electronic compensation technique reduces temperature-dependent measuring errors to a minimum.

2.3 Structure of the Complete Measuring System

The eddyNCDT3010 non-contact single channel displacement measuring system (Fig. 2.1) consists of:

- Sensor
- Sensor cable
- Connecting cable
- Controller,
built into a compact aluminium housing

Matched
components

- The components are matched.
- The allocation of the sensor and the controller determined by the serial number.



Fig. 2.1: eddyNCDT3010 measuring system with controller and sensor

2.4 Technical Data

		DT3010-U05-A-C2	DT3010-U05-M-C2	DT3010-U1-A-C3	DT3010-U1-M-C3	DT3010-S1-A-C3	DT3010-S1-M-C3	DT3010-S2-A-C3	DT3010-S2-M-C3	DT3010-U3-A-C3	DT3010-U3-M-C3	DT3010-U6-A-C3	DT3010-U6-M-C3	DT3010-U15-A-C3	DT3010-U15-M-C3
Non-ferromagnetic target		•		•		•		•		•		•		•	
Ferromagnetic target			•		•		•		•		•		•		•
Measuring range	mm	0.5		1		1		2		3		6		15	
	inch	0.02		0.04		0.04		0.08		0.12		0.25		0.60	
Offset distance	mm	0.05		0.1		0.1		0.2		0.3		0.6		1.5	
	inch	0.002		0.004		0.004		0.008		0.012		0.025		0.060	
Linearity	≤±0.25% FSO														
Static resolution ¹	μm	0.025		0.05		0.05		0.1		0.15		0.3		0.75	
	mils	0.001		0.002		0.002		0.004		0.006		0.012		0.030	
	0.005 % FSO														
Frequency response	25 kHz (-3dB)														
Temperature range Sensors and cables	Operation: -50 to 150 °C / -60 to 300 °F														
	Storage: -50 to 150 °C / -60 to 300 °F														
Temperature stability Sensors (≤ midrange)	≤0.025 % FSO / °C • ≤0.014 % FSO / °F														

F.S.O. = Full Scale Output

1) Based on midrange

		DT3110-U05-A-C2	DT3110-U05-M-C2	DT3110-U1-A-C3	DT3110-U1-M-C3	DT3110-S1-A-C3	DT3110-S1-M-C3	DT3110-S2-A-C3	DT3110-S2-M-C3	DT3110-U3-A-C3	DT3110-U3-M-C3	DT3110-U6-A-C3	DT3110-U6-M-C3	DT3110-U15-A-C3	DT3110-U15-M-C3
Temperature Compensation range	Standard: 10 to 65 °C / 50 to 149 °F														
Temperature range	Operation: 10 to 50 °C / 50 to 125 °F														
Controller	Storage: -25 to 75 °C / -15 to 170 °F														
Temperature stability Controller (≤ midrange)	≤0.05% FSO / °C • ≤0.03% FSO / °F														
Repeatability	μm	0.05	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	1.5							
	mils	0.002	0.004	0.004	0.008	0.012	0.024	0.059							
Signal output	Standard: 0 ... 10 V / 10 mA and 4 ... 20 mA														
Power supply	24 VDC (9 ... 30 V) / 205 mA														
Electromagnetic Compatibility (EMC)	DIN EN 61326-1: 2006-10 DIN 61326-2-3: 2007-05														
Synchronization	with cable SC 30 (accessory)														
Protection class	IP 65 (Sensors)														
Electronics	IP 54 (Controller)														
Sensor mass 2	g	0.6	1.5	5	9	7.5	22	24							

Tab.: 2.1 Proceeding of technical data

2) Without cable

Measuring systems of the eddyNCDT 3010 series measure targets made of electrically conductive materials.

A distinction is made between

- non-ferromagnetic materials and
- ferromagnetic materials

Adjustment	Target group	Reference material
A	non-ferromagnetic	aluminium
M	ferromagnetic	steel DIN 1.0037

Tab. 2.2: Sensor adjustment

Necessary target diameter:

- for **unshielded** sensors: 3 times the sensor diameter
- for **shielded** sensors: 1.5 times the sensor diameter

Measurements on small targets

- It is possible to make measurements on small targets if:
 - a linearity adjustment has been made in this arrangement and
 - the target is positioned exactly in the measuring axis.

3. Delivery

3.1 Supplied Items, Unpacking

Check for completeness and shipping damages immediately after unpacking. The delivery includes:

1 Sensor	1 Operating manual
1 Sensor cable	
1 Test log	1 8 pol. DIN female plug (Analog output/ power supply)
1 Controller	

If any item has been damaged or omitted, please contact MICRO-EPSILON or your supplier immediately.

3.2 Storage

Storage temperature

Sensor and cable: -50 ... 150 °C (-58 to +302 °F)

Controller: -25 ... 75 °C (-13 to +167 °F)

Humidity: 5 - 95 % (non-condensing)

4. Commissioning

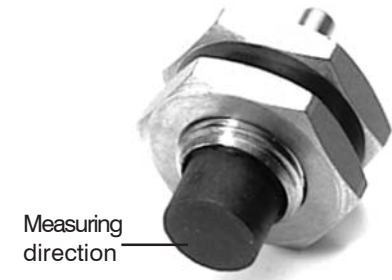
4.1 System Components

Sensor:

The eddyNCDT measuring system will be used with unshielded or shielded sensors.

Unshielded sensors (Fig. 4.1):

- Type designation: U..
- **Structure:** The measuring direction with embedded coil is made of non-conductive materials.
- **Attention:** In radial direction, metal parts may act as a target and falsify the measuring result.



Measuring
direction

Fig. 4.1: Unshielded sensor

Shielded sensors (Fig. 4.2):

- Type designation: S..
- **Structure:** The sensor is encased up to the top by a steel casing with mounting thread. Metal parts in radial direction are screened.



Fig. 4.2: Shielded sensors

Sensor cable:

The special coaxial sensor cable (Fig. 4.3) is available in two connection versions:

- connection already integrated in the sensor: type U05, U1, S1
- or
- plug-in connecting cable.

The standard cable (C3) has a length of 3 m.

Available as an option: 6 m cable (C6)

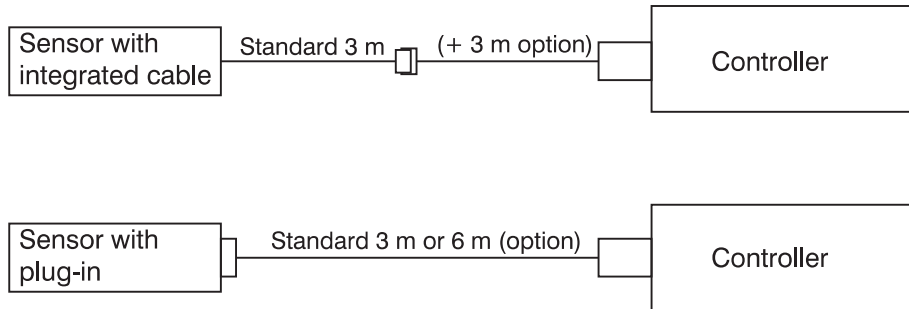


Fig. 4.3: Types of sensor cables

Connect the cable with the bulge at the controller.

The cables of one type are tuned to the same capacitance at the factory. This may result in deviations in length of $\pm 15\%$ in relation to the nominal length.

Length of
sensor cable

- Do not shorten the tuned cables, because this changes the capacity and the adjustment of the measuring system!

Controller:

The controller DT3010 (Fig. 4.4) is installed in an aluminium casing.

The oscillator and demodulator electronics are on one board.

- The oscillator electronics feeds the sensor with a frequency and amplitude stable ac voltage
- The demodulator electronics demodulates, linearises and amplifies the distance dependent measuring signal.

The controller is already tuned to the delivered sensor with sensor cable at the factory.



Fig. 4.4: The controller DT3010 with connecting elements

Accessory PC3/8

• The power and output cable PC3/8 can be delivered as an accessory!

4.2 Synchronisation in Multichannel Systems

Several measuring systems in the eddyNCDT3010 series can be operated simultaneously as multichannel systems. Synchronisation of the measuring systems avoids interference between the sensors:

- ➡ Plug the SC30 synchronisation cable (accessory) in the *SYN OUT* socket (synchronisation output) in controller 1.
- ➡ Plug the other end on the cable into the *SYN IN* socket (synchronisation input) in controller 2.

The oscillator of controller 2 switches automatically to synchronisation mode, that is it acts as slave to the master oscillator in the controller 1.

Nearby mounted sensors no longer interact therewith.

- ➡ Synchronise several measuring systems with the SC30 cable if necessary.

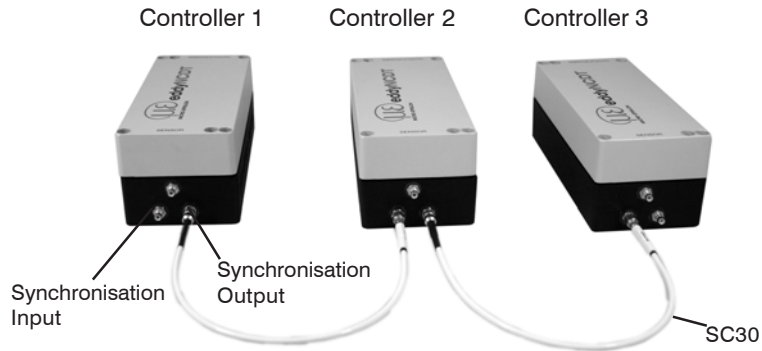


Fig. 4.5: Synchronised multichannel measuring system

4.3 System Adjustment

Calibrate the measuring systems of the eddyNCDT series 3010 for his particular application before measuring (see chap. 5.2 *Calibration and Linearisation*).

Use, if possible

- the actual sensor mounting and
- the actual target!

Target
characteristics

- If you cannot use the actual target, simulate the measuring environment as accurately as possible.

4.4 Sensor Mounting

Eddy current displacement sensors may be influenced by an adjacent metallic attachment.

- Prefer the following sensor mountings according to the used sensor type:
 - **unshielded** sensors: standard mounting
 - **shielded** sensors: flush mounting

Standard mounting:

- the sensors protrude beyond the metal support

Sensors with thread (Fig. 4.6 and 4.7):

- ➡ Push the sensor through the hole in the sensor support.
- ➡ Screw the sensor tightening the mounting nuts on the thread protruding from the support on both sides.
- ➡ Tighten carefully to avoid damaging the sensors, especially the smaller ones.

Prefer the standard mounting of the sensor, because you achieve optimum measuring results with this method!

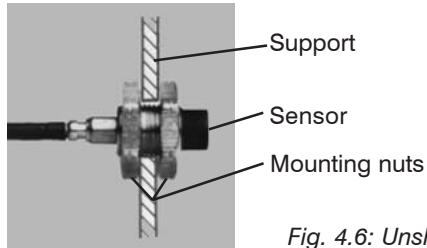


Fig. 4.6: Unshielded sensor with thread in standard mounting

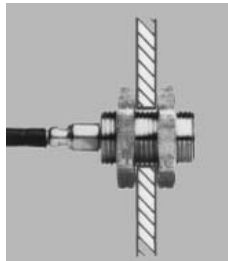
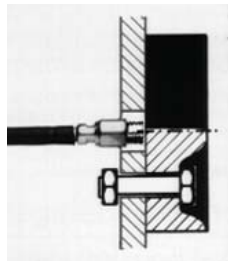


Fig. 4.7: Shielded sensor with thread in standard mounting



Optimum:
Diameter of the sensor mounting plate = twice the diameter of the sensor!

Fig. 4.8: Sensor without thread in standard mounting

Calibration

- When calibrating, keep the same relative position of the sensor to the support as in the measurement!

Sensors without thread (Fig. 4.8):

- ➡ Fix the sensor to the metal mounting plate with nuts and bolts.
- ➡ Tighten the locking nuts on the threaded pins carefully to avoid damaging the sensor (Fig. 4.8).

Flush assembly

Sensors with thread:

- ➡ Mount the shielded or unshielded sensors flush in the sensor support made of an insulator material (plastic, ceramic and so on).
- ➡ Mount shielded sensors flush in the metal sensor support see Fig. 4.9.
- ➡ Mount unshielded sensors flush in the metal sensor support ¹. Make a cut out in the support three times as big as the diameter of the sensor.
- ➡ Screw the sensors into the threaded hole in all types of mounting and lock the sensors with the mounting nut. Tighten carefully to avoid damage, especially to smaller sensors.

Measurement setup
for calibration

- **1** Calibrate the measuring system in the measuring setup with actual mounted sensor.

1) see Fig. 4.10.

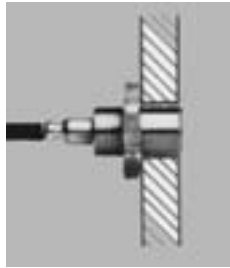


Fig. 4.9: Example of flush assembly of a shielded sensor in a metal support

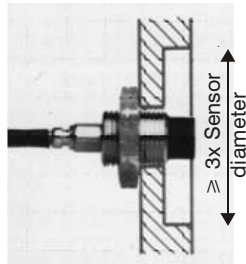


Fig. 4.10: Example of flush assembly of an unshielded sensor in a metal support

NOTICE

Do not damage the sensor cable.
Loss of functionality!
- Protect the cable sheath.
- Keep the minimum bending radius.

4.5 Laying Sensor Cables

- ➡ Check that the SMC screw connections on the sensor and controller are tight.
- ➡ Lay the sensor cable in such a way that it is not damaged by sharp-edged or heavy objects.
- ➡ Do not kink the cable, the minimum bending radius is 10 mm.

• Protect cables against pressure in pressurized rooms.

1

5. Operation

Checking the measuring system setup:

- 1) Is the sensor adjusted for the application (target material)?
- 2) Are the sensor, sensor cable length and controller aligned? (type and serial number)
- 3) Is the sensor connected? Are the cable connections tight?

Connect the measuring system:

Set up the voltage supply to the controller.

Use the PC 3/8 power supply and output cable (available as an accessory) or a user assembled cable.

- ➡ Connect the output cable to the 8-pole built-in socket (Fig. 5.1) on the controller with the enclosed plug.
- ➡ Connect the output cable to a +24 VDC voltage supply (optional ± 15 VDC).
- ➡ Connect the measuring signal displays or recorders to the 8-pole built-in socket on the controller.
- ➡ Switch on the voltage supply.
- ➡ Let the measuring setup warm up for about 15 minutes.

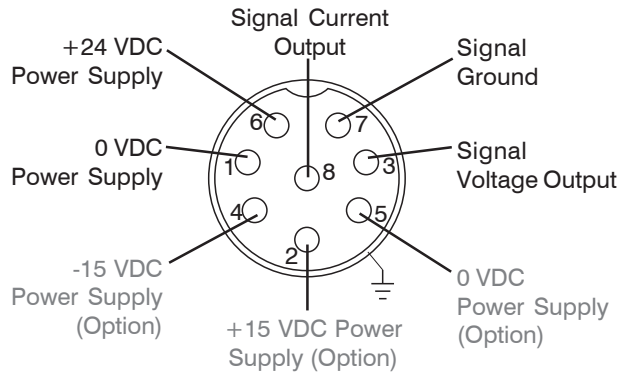


Fig. 5.1: Socket pin assignment and signal output for standard supply +24 VDC and optional supply (± 15 VDC)

Connector

i View on solder pin side female cable connector

Operation

Power and output cable

- Requirements to power and output cable to satisfy the EMC regulations

The power supply and signal output are connected by the 8-pin built-in connector (DIN 45326). See the drawing and table for the pin assignment. The controller contains an 8-pin cable socket for the user-side assembly of your own connecting cable. The EMC regulations are only satisfied under these basic conditions.

- Take the 8-pin cable socket which is enclosed at the controller
- Use a double screened cable!
- Outer screening mesh surrounds all cable wires.
- Inner screening mesh surrounds signal wires PIN 3, 7, 8
- Inner screening mesh connected at pin 7
- Total screen connected via connector housing to housing ground
- Recommended conductor cross-section 0.14 mm²

PC3/8 is a 3 m long, pre-assembled 8-wire power and output cable. It is supplied as an accessory.

PIN	Cable color acc. to DIN 47100	Assignment	
1	white	0 Volt] standard power supply
6	green	+24 Volt	
2	brown	+15 Volt] optional power supply
4	yellow	-15 Volt	
5	grey	0 Volt	
3	green	signal voltage output] inner cable 3-wire with screen
7	blue	0 Volt	
8	red	signal current output	
	black	outer screen	
	bare	inner screen (connect with pin 7, blue)	

5.1 Control Elements



Remove the cover from the controller by loosening the four screws in the cover.

There are three trimmer potentiometers on the demodulator board (Fig. 5.2) for adjusting

- Zero,
- Gain and
- Linearity

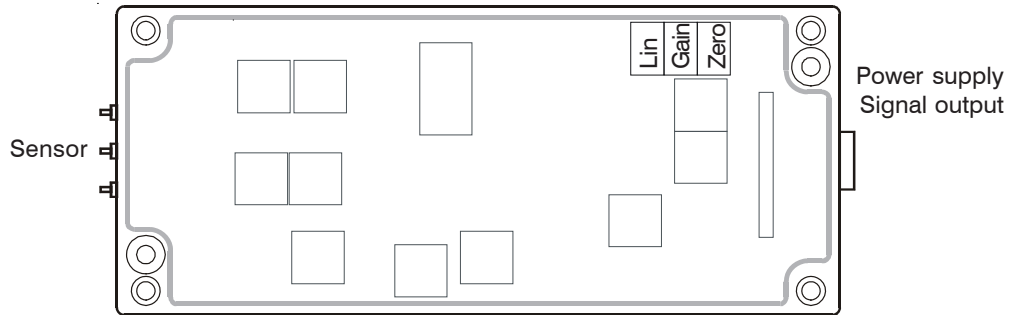


Fig. 5.2: Potentiometers on the demodulator board

The measuring signal can be adjusted in the range from 0 V to +10 V at a max. output current of 10 mA.

The output is temporarily short-circuit-proof.

The output impedance is less than 10 ohms.

The system consists voltage and current output (4 ... 20 mA).

5.2 Calibration and Linearisation

5.2.1 Controller DT3010

Calibrate every measuring channel for the installation environment and the target prior to measuring. Set three trimmer potentiometers at three distance points. These distance points (start of measuring range, midrange, end of measuring range) were specified by a reference norm for calibration.

Reference norm of calibration:

- 1) Special micrometer calibration device with non rotating micrometer spindle (fig. 5.3, available as an accessory!) or
- 2) Spacing washers made of an insulator material (reduce the accuracy of calibration!)

The trimmer potentiometers *Zero*, *Gain* and *Linearity*, see chapter 5.1, have 24 turns. You hear a slight click at the end positions of the trimmer potentiometers.

Turn the trimmer potentiometer with a screwdriver in a clockwise direction to effect a positive change in the output voltage.

Turn the trimmer potentiometer with a screwdriver in counterclockwise direction to effect a negative change in the output voltage.

Use the original measuring environment for calibration where possible. Simulate the measuring environment if this is not possible.

Connect and synchronise all channels in multichannel systems (see chap. 4.2).

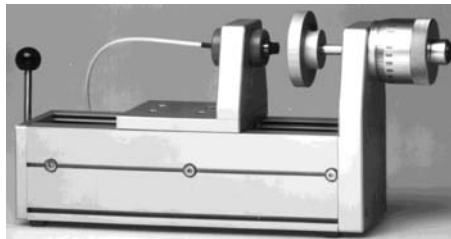


Fig. 5.3: Micrometer calibration device

Step 1: Zero adjustment

➡ Set the target at the start of measuring range to the sensor.

The start of measuring range is assigned to the sensor type. See adjoining table. Keeping the start of measuring range prevents measuring errors due to the sensor pressing against the target or mechanical damage to the sensor. The start of measuring range corresponds to the measuring value 0.

➡ Set the output voltage to 0 V on the *Zero* potentiometer.
Example: output voltage = 10V

Step 2: Gain adjustment

➡ Move the target to midrange.

The target is at a distance (start of measuring range + 1/2 measuring range) from the sensor.

➡ Set the output voltage on the *Gain* potentiometer to half the value of the desired voltage for full measuring range.

Step 3: Linearity adjustment

➡ Move the target to the end of measuring range.

The target is at a distance (start of measuring range + measuring range) from the sensor.

➡ Set the output voltage on the *Linearity* potentiometer to the value of the voltage desired for full range.

Sensor model	Range [mm]	Start of measuring range (mm)	Sensitivity [V/mm] at 10 V^{-1} output voltage
U05	.5	.05	20.00
U1	1	.1	10.00
S1	1	.1	10.00
S2	2	.2	5.000
U3	3	.3	3.333
U6	6	.6	1.666
U15	15	1.5	0.666

1) Output voltage for full range

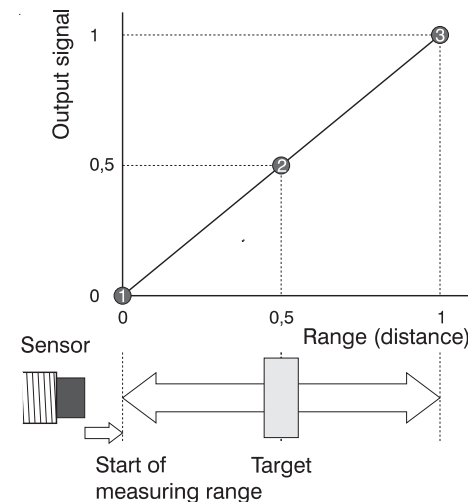


Fig. 5.4: Calibration steps

➡ Repeat zero, gain and linearity adjustment (steps 1 to 3) until the output voltage reaches the preset value at the three reference points.

System sensitivity

- The highest sensitivity over the whole range is achieved at a calibration to 10 V output voltage.
- 1 This gives the best signal/noise ratio.

Example of calibration for voltage output.

Sensor U1

Zero 0.0 V: start of measuring range;

Gain 5.0 V: midrange;

Linearity 10.0 V: end of measuring range;

RECOMMENDATION:

To reduce the number of adjustment cycles, we recommend the following procedure:

➡ Zero adjustment: Set target at start of measuring range from the sensor.

➡ Set the output voltage to 0 V using the *Zero* potentiometer.

➡ Move the target to midrange.

➡ Set the output voltage from the *Gain* potentiometer to half the value (for example 5 volts) of the desired voltage for the full range (for example 10 volts).

➡ Move the target to the full measuring distance (end of measuring range).

9.7 V appears, for example, on the display.

The setpoint is 10.00 V

➡ Set the output voltage using the *Linearity* potentiometer to the value 10.15 V.

The value 10.15 V is calculated as follows:

10 V desired output voltage + [(10 V desired output voltage - 9.7 V displayed output voltage) x 0.5]

➡ Repeat zero, gain and linearity adjustment until the output voltage reaches the preset value.

- ➔ Calibrate the system for the output current 4 - 20 mA as described in section 5.2.1 Signal Conditioning Electronics DT3010.

Zero and Gain adjustment have no effect on the total linearity of the system!

The zero can be shifted or the curve steepness changed after linearisation!

Check calibration

- Check calibration after every sensor or sensor cable change.
- 1 Re-linearise the measuring channel if necessary.

5.2.2 Shifting the Output Characteristic

The electrical zero can be shifted later after linearising the system output and installing the sensor:

- ➔ Shift the electrical zero by about 30% of the range (Fig. 5.5), re-adjust the Zero potentiometer for this.

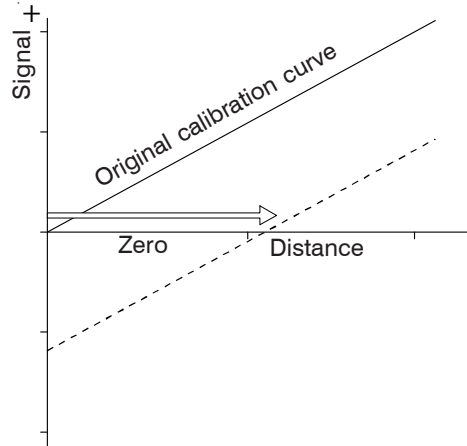


Fig. 5.5: Zero shift of calibration curve

6. Eliminating Errors


**Output signal in negative saturation
($< -12\text{ V}$)**

- Cable and/or sensor not connected
- Sensor has open loop (broken wire)
- Cable is defective

 Replace cable and/or sensor.

**Output signal oscillates at low frequency
in multichannel mode**


- Interference between sensors

 Synchronise systems.

No change in output signal

 Check supply voltage.

 Check allocation of sensor type and cable length.

 Check sensor and cable.

7. Accessories and Spare Parts

Accessories:

PS2010	Power supply 24 VDC, for mounting on DIN rail, input 230 VAC, switchable for 110 VAC,
PC3/8	Supply and output cable, 3 m / 10 ft long, 8-pin
SC30	Synchronisation cable, length 30 cm, for connecting the electronics to be synchronised
MC25D	Micrometer calibration unit; Setting range 0 - 25 mm, division 2 μm , adjustable zero, for sensors U1 to U15
MC2.5	Micrometer calibration unit; Setting range 0 - 2.5 mm, division 0.1 μm , for sensors U05, U1, S1 and S2
CSP301	Digital signal processing and display unit up to 2 channels

Spare parts:

C3	length 3 m ($\pm 15\%$) with straight SMC cable sockets
CE3	length 3 m ($\pm 15\%$) with straight SMC cable sockets and connector coupling to give a total length of 6 m
C6	length 6 m ($\pm 15\%$) with straight SMC cable sockets

8. Warranty

All components of the device have been checked and tested for perfect function in the factory. In the unlikely event that errors should occur despite our thorough quality control, this should be reported immediately to MICRO-EPSILON.

The warranty period lasts 12 months following the day of shipment. Defective parts, except wear parts, will be repaired or replaced free of charge within this period if you return the device free of cost to MICRO-EPSILON.

This warranty does not apply to damage resulting from abuse of the equipment and devices, from forceful handling or installation of the devices or from repair or modifications performed by third parties.

No other claims, except as warranted, are accepted. The terms of the purchasing contract apply in full.

MICRO-EPSILON will specifically not be responsible for eventual consequential damages.

MICRO-EPSILON always strives to supply the customers with the finest and most advanced equipment. Development and refinement is therefore performed continuously and the right to design changes without prior notice is accordingly reserved. For translations in other languages, the data and statements in the German language operation manual are to be taken as authoritative.

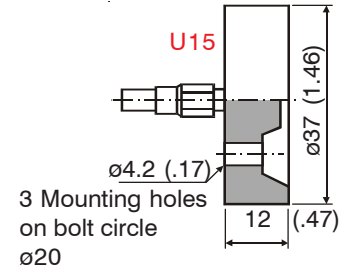
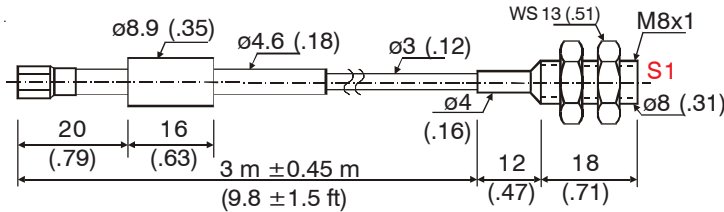
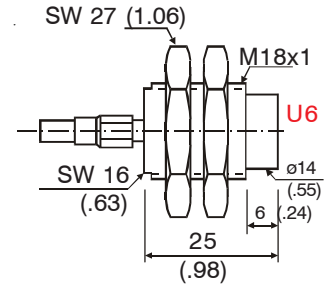
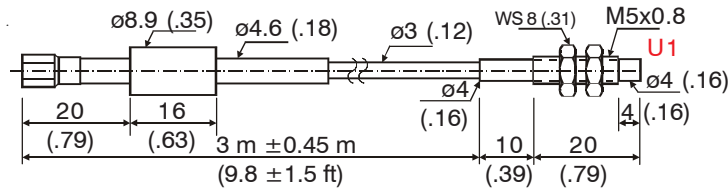
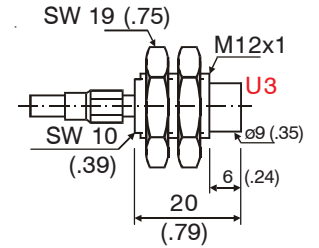
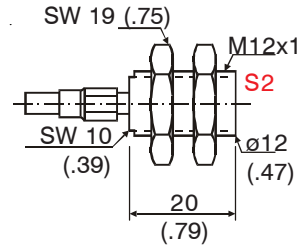
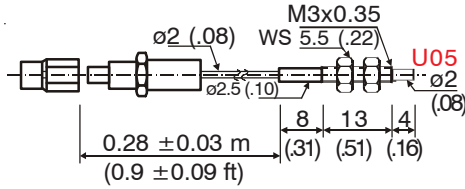
9. Decommissioning, Disposal

- Disconnect the sensor cable, power supply and output cable on the controller.
- The eddyNCDT3010 is produced according to the directive 2002/95/EC („RoHS“). The disposal is done according to the legal regulations (see directive 2002/96/EC).

10. Appendix

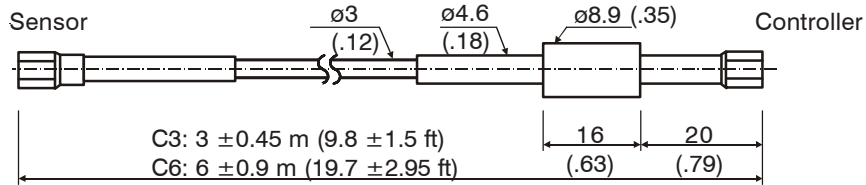
10.1 Dimensional Drawing Sensors

mm
(inches)



Drawings are not to scale.
WS = Wrench size

10.2 Dimensional Drawing Sensor Cable



10.3 Dimensional Drawing Controller

