

Betriebsanleitung
capa**NC****DT** **CST6110**

CSE025/M5-CAM1,0/RS

Kapazitives Drehzahlmesssystem

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

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Inhalt

1.	Sicherheit	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	6
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	6
2.	Funktionsprinzip, Technische Daten	7
2.1	Anwendungsgebiet.....	7
2.2	Messprinzip.....	7
2.3	Aufbau des kompletten Messsystems	7
2.4	Technische Daten	8
3.	Lieferung	10
3.1	Lieferumfang	10
3.2	Lagerung.....	10
4.	Montage	11
4.1	Sensor, Sensorkabel.....	11
4.2	Controller	12
4.3	Versorgungs- und Signalkabel SCAC3/6/IP68.....	13
4.4	Elektrische Anschlüsse.....	13
4.4.1	Versorgung, Ausgänge	13
4.4.2	Versorgungsspannung.....	14
4.4.3	Rohsignal.....	15
5.	Bedienen	16
5.1	Messsystemaufbau anschließen	16
5.2	LED am Controller, Betriebsarten	17
5.3	Messobjektteiler	18
5.4	Sensorpositionierung	19
5.4.1	Bei offenem Gehäuse	19
5.4.2	Bei geschlossenem Gehäuse	22
5.5	Testbetrieb	25
5.6	Analogausgang	26

6.	Fehlerbehebung.....	27
7.	Haftung für Sachmängel	28
8.	Service, Reparatur	28
9.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	28

Anhang

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



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



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



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

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

1.2 Warnhinweise



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

- > Verletzungsgefahr
 - > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors
- Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.
- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Schützen Sie das Kabel vor Beschädigungen.

- > Ausfall des Messgerätes

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das capaNCDT CST6110 gilt:

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

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

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereit gehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das System ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.
- Es wird eingesetzt für industrielle Zählaufgaben.
- Das System darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 2.4.
- Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart Sensor: IP 67 (im gesteckten Zustand)
- Schutzart Controller: IP67 (bei geschlossenem Deckel und im gesteckten Zustand)
- Temperaturbereich Betrieb
 - Sensor, Sensorkabel: -50 ... +125 °C
 - Controller: -40 ... +85 °C (kurzzeitig bis 125 °C)
- Temperaturbereich Lagerung
 - Sensor, Sensorkabel: -50 ... +125 °C
 - Controller: -40 ... +85 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Versorgung: 11 ... 32 VDC

2. Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Anwendungsgebiet

Das capaNCDT CST6110 ist ein kapazitives Messsystem für die berührungslose Drehzahlmessung von leitenden Messobjekten wie Metallen und nicht-leitenden Objekten wie Keramik oder Kunststoff.

2.2 Messprinzip

Der Sensor reagiert auf Annäherung oder Entfernen (je nach Ausgangszustand) von Werkstoffen. Das kapazitive Messprinzip beruht auf einer Ladungsverschiebung im Sensor. Diese Kapazitätsänderung wird vom Controller detektiert und verarbeitet. Auch die Drehzahl von Messobjekten aus nicht-leitenden Werkstoffen wird gemessen, dazu ist ein geringerer Abstand zwischen Sensor und Messobjekt erforderlich, als bei elektrisch leitfähigen Messobjekten.

2.3 Aufbau des kompletten Messsystems

Das berührungslos arbeitende Einkanal-Messsystem besteht aus:

- Sensor mit Sensorkabel
- Controller (eingebaut in ein kompaktes Aluminium-Gehäuse)
- Versorgungs- und Signalkabel SCAC3/6, siehe Kap. 4.3

Einzelne Komponenten des Messsystems können ohne Einschränkung der Funktionalität getauscht werden.



Abb. 1 Komponenten zur Zählmessung, bestehend aus Sensor mit Kabel und Controller

2.4 Technische Daten

Controller		CST6110
Drehzahlbereich (Messbereich)		1 ... 400.000 U/min
Messbereichsanfang		maximaler Sensorabstand zum Messobjekt 1 mm ¹
Grenzfrequenz (-3db)		110 kHz
Linearität		< ±0,2 % d. M. ²
Messobjektmaterial		elektrisch leitfähig / nicht leitfähig
Versorgungsspannung		11 ... 32 VDC, < 0,8 W
Digitalausgang		TTL-Pegel (1 Impuls / Detektion mit variabler Impulsdauer oder 1 Impuls / Umdrehung mit 100 µs Impulsdauer)
Analogausgang		0 ... 5 V (kurzschlussfest)
Anschluss		Sensor: Steckverbinder triax Versorgung/Signal: Steckverbinder 6-polig (passendes Anschlusskabel SCAC3/6/IP enthalten)
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +85 °C
	Betrieb	-40 ... +85 °C (kurzzeitig bis 125 °C)
Schock (DIN-EN 60068-2-27)		20 g / 5 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)		10 g / 10 ... 2000 Hz in 3 Achsen, 10 Zyklen
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP67 (bei geschlossenem Deckel und im gesteckten Zustand) ³
Material		Alu-Druckguss
Gewicht		ca. 165 g
Teiler		1 ... 16 (einstellbar über Drehschalter)
Bedien- und Anzeigeelemente		Farb-LED zur Anzeige von Modus und Messung (rot, blau, grün und Mischfarben)

d.M. = des Messbereichs

1) Abhängig von Sensor und Messobjektgeometrie; Richtwert gilt für CS025/M5-CAM1,0/RS (Kapazitiver Drehzahlsensor) und elektrisch leitfähigem Messobjekt; bei nicht leitfähigem Material sind, materialabhängig, geringere Messabstände erforderlich

2) bezogen auf den Analogausgang; Digitalausgang ohne Einschränkung

3) bis zu einer Umgebungstemperatur von maximal 50 °C

Sensor		CS025/M5-CAm1,0/RS
Messbereich		0,25 mm
Linearität		< $\pm 0,2$ % d.M.
Anschluss		integriertes Kabel mit Thermoschutzschlauch, Länge 1 m; minimaler Biegeradius: statisch 7 mm, dynamisch 25 mm „
Montage		Verschraubung über M5-Gewinde
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... +125 °C
	Betrieb	-50 ... +125 °C
Luftfeuchtigkeit		0 ... 95 % r.H. (nicht kondensierend)
Schock (DIN-EN 60068-2-27)		50 g / 5 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)		30 g / 10 ... 2000 Hz in 3 Achsen, 10 Zyklen
Schutzart (DIN-EN 60529)		IP67 (im gesteckten Zustand)
Material		1.4301 (nicht-magn.)
Gewicht		ca. 32 g
Kompatibilität		Kompatibel mit kapazitiven Controllern der Serie CST von Micro-Epsilon

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 Controller CST6110
- 1 Versorgungs- und Signalkabel SCAC3/6/IP
- 1 Benutzerhandbuch

Separat erhältlich:

Sensor CS025/M5-CAM1,0/RS inklusive integriertem Sensorkabel

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

Weiteres optionales Zubehör finden Sie im Anhang.

3.2 Lagerung

- Lagertemperatur:
 - Sensor und Sensorkabel: -50 ... +125 °C
 - Controller: -40 ... +85 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

4. Montage

4.1 Sensor, Sensorkabel

Der Sensor besitzt ein M5 x 0,8 Gewinde, mit dessen Hilfe er montiert werden kann.

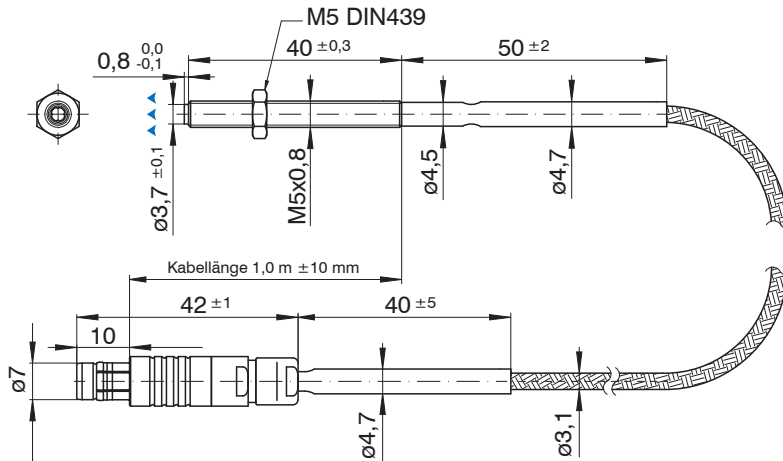


Abb. 2 Sensor CSE025 mit integriertem Kabel mit Thermoschutzschlauch

- ▶ Verlegen Sie das Sensorkabel so, dass keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände auf den Kabelmantel einwirken. Knicken Sie das Kabel nicht ab.
- ▶ Fixieren Sie die Position des Sensors immer mit einer Sicherungsmutter.



Messrichtung

- **i** Unterschreiten Sie niemals den zulässigen Biegeradius des Sensorkabels:
 10 x Durchmesser bei dynamischer Anwendung
 5 x Durchmesser bei statischer Anwendung
- **i** Die abgestimmten Sensorkabel dürfen nicht gekürzt werden, da sich damit die Abstimmung des Messsystems ändert.

4.2 Controller

Der Controller kann über zwei M4 Schrauben befestigt werden.

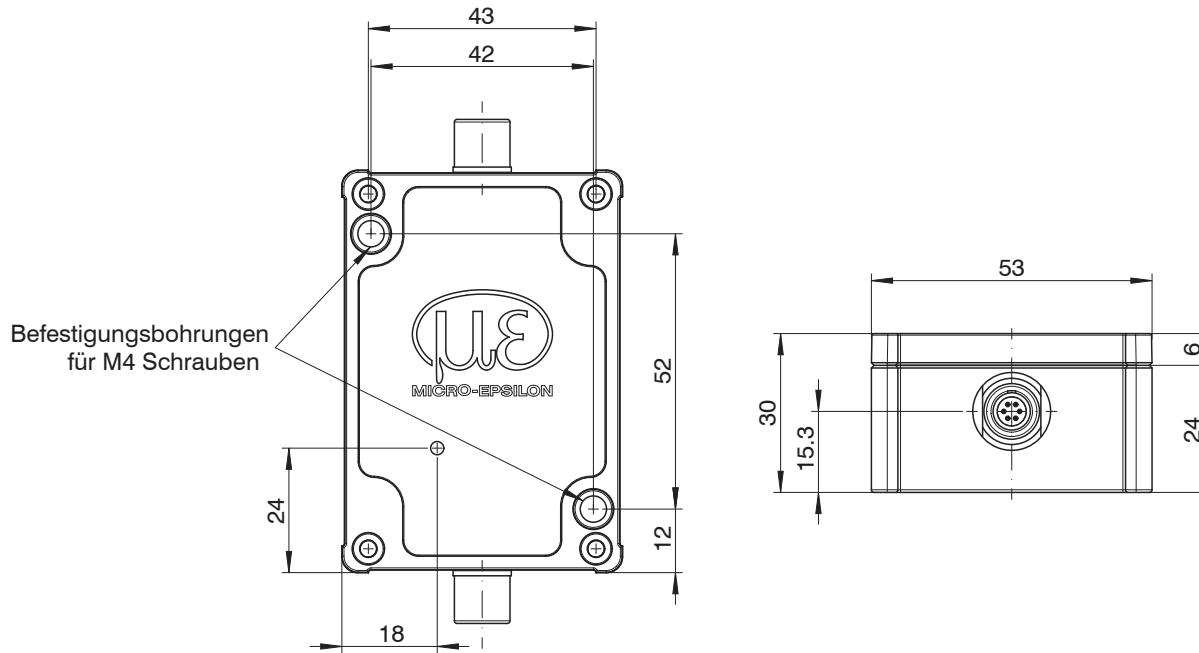


Abb. 3 Maßzeichnung Controller

4.3 Versorgungs- und Signalkabel SCAC3/6/IP68

Das SCAC3/6 ist ein fertig konfektioniertes 6-adriges Versorgungs- und Signalkabel.

i Unterschreiten Sie niemals den zulässigen Biegeradius des Versorgungs- und Signalkabels: 5 x Kabelaußendurchmesser

4.4 Elektrische Anschlüsse

4.4.1 Versorgung, Ausgänge

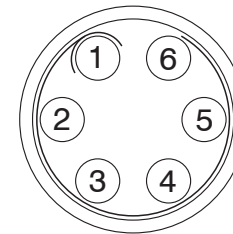
Signal	Pin	Adernfarbe SCAC3/6/IP	Beschreibung
+24 V	1	weiß	+24 V Versorgung, 11 ... 32 VDC, Verpolungsschutz
0 V	2	grau	Versorgungsmasse
Analog _{out}	3	rosa	Signalausgang 0 ... 5 V
AGND	4	grün	Analogmasse Signalausgang
TTL _{out}	5	braun	Zählimpulse, digital
RAW SIGNAL	6	blau	Analogsignal (Last > 5 kOhm)
Gehäuse		schwarz	

Abb. 5 Anschlussbelegung Buchse Power/Signal und SCAC3/6

Das Buchsengehäuse ist mit dem Controllergehäuse verbunden.

➡ Verbinden Sie das Controllergehäuse mit der Prüfstandsmasse oder Schutzerde.

Die Ausgänge sind kurzzeitig kurzschlussfest.



Ansicht: Lötseite, 6-pol. Kabelstecker



Abb. 4 Anschluss Versorgungsspannung

4.4.2 Versorgungsspannung

Versorgungsspannung $+U_B$: 11 ... 32 VDC

Leistungsaufnahme: $P_{\max} < 0,8 \text{ W}$

Der Controller ist gegen Verpolung geschützt.

i Verwenden Sie die Stromversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen. MICRO-EPSILON empfiehlt das Netzteil PS2020, siehe optionales Zubehör im Anhang.

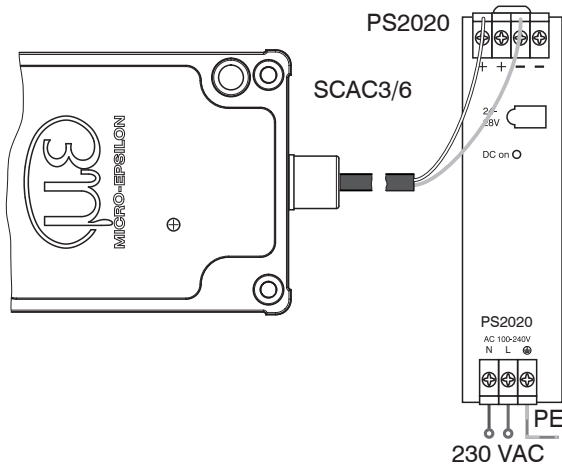


Abb. 6 Anschluss Versorgungsspannung

Aderfarbe SCAC3/6/IP	Belegung
weiß	+11 ... 32 VDC
grau	GND

4.4.3 Rohsignal

Über das RAW SIGNAL stellt der Controller eine Analogspannung von 0 ... 5 V zur Justage des Sensors bereit, siehe Kap. 5.4. Lastwiderstand > 5 kOhm.

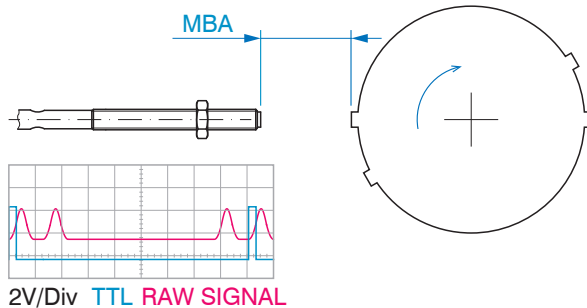


Abb. 7 Abstand Sensor und Messobjekt (Steg) zu groß

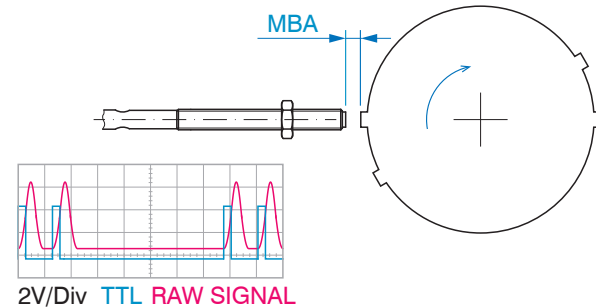


Abb. 8 Abstand Sensor und Messobjekt (Steg) in Ordnung

Das System detektiert Stege und Nuten.

HINWEIS

Die Sensorstirn darf das Messobjekt/Steg nicht berühren!
> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die Schwingungen einer sich drehenden, mechanischen Welle führen zu geringfügig größeren Abständen zwischen Sensor und Messobjekt. Damit das RAW-Signal über den gesamten Messbereich sicher ausgewertet werden kann, benötigt die Signalumwandlung einen ausreichenden Puffer in den Schaltschwellen. Dies erzielen Sie mit einem optimalen Abstand zwischen Sensor und Messobjekt oder einer Erhöhung der Empfindlichkeit des Controllers.

5. Bedienen

5.1 Messsystemaufbau anschließen

Über die Buchse `SUPPLY OUTPUT` wird die Spannungsversorgung für den Controller hergestellt und gleichzeitig die Signale ausgegeben.

- Bauen Sie den Sensor in die Messumgebung ein.
- Schließen Sie den Sensor an den Controller an, siehe [Abb. 1](#).
- Stellen Sie die Stromversorgung für den Controller her, verwenden Sie dazu das Anschluss- und Signalkabel `SCAC3/6/IP-3`, Kabellänge 3 m, siehe [Kap. 4.4.2](#).

Das Anschluss- und Signalkabel hat wie das Sensorkabel auf der Steckerseite eine Push-Pull-Verriegelung. Push-Pull Verbindungen haben einen sehr bedienerfreundlichen Verriegelungsmechanismus. Wird der Steckverbinder in das Gerät gesteckt, rasten Verriegelungsklauen auf dem Steckverbinder im Geräteteil ein und bilden eine zuverlässige Verbindung zwischen beiden Teilen. Durch Ziehen am Kabel des Steckverbinders ist ein Trennen nicht möglich. Dagegen lässt sich der Steckverbinder leicht vom Geräteteil trennen, wenn die Außenhülle zurückgezogen wird.

- Schließen Sie evtl. Messsignalanzeigen beziehungsweise Registriergeräte über die 6-polige Kabelbuchse am Controller an.
 - Schalten Sie die Versorgungsspannung am Netzteil ein.
- Mit Anlegen der Versorgungsspannung initialisiert sich der Controller. Nach außen signalisiert er dies mit der `Status-LED`, siehe [Kap. 5.2](#). Je nach eingestellter Betriebsart verändert sich die `Status-LED`.
- Stellen Sie die gewünschte Betriebsart und den Messobjektteil ein, siehe [Kap. 5.2](#), siehe [Kap. 5.3](#).
 - Nehmen Sie die Sensorpositionierung vor, siehe [Kap. 5.4](#).

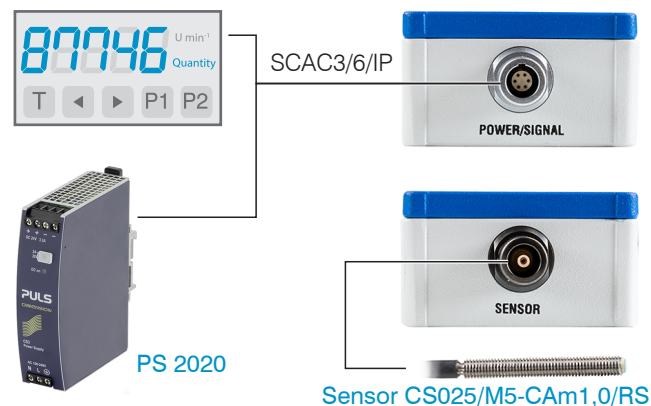


Abb. 9 Anschlussbeispiele am CST6110

5.2 LED am Controller, Betriebsarten

Betriebsart	LED	Bedeutung			
0	türkis	Zu wenig Bewegung detektiert, Stege/Nuten nicht erkannt			Signalüberprüfung RAW SIGNAL
	grün	Signalüberprüfung ohne Fehler			
	rot	Fehler, unregelmäßiges Pulsmuster			
1	grün ...	blau ...	rot	Test für Analog _{OUT} und TTL _{OUT} , wechselndes Farbmuster	
2	violett	TTL-Puls pro Messobjektteiler (Schaufel)			
3	blau	TTL-Puls pro Umdrehung bzw. pro x Messobjektteiler (Schaufeln)			
4 ... 9	türkis	Keine Bewegung detektiert / Stege/Nuten nicht erkannt			Drehzahlmessung
	grün	Messung innerhalb des Messbereichs			
	orange	Messung außerhalb des Messbereichs			

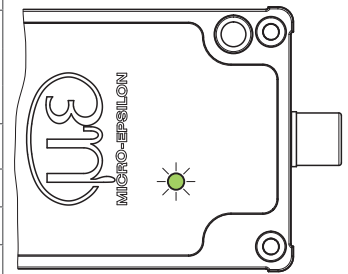
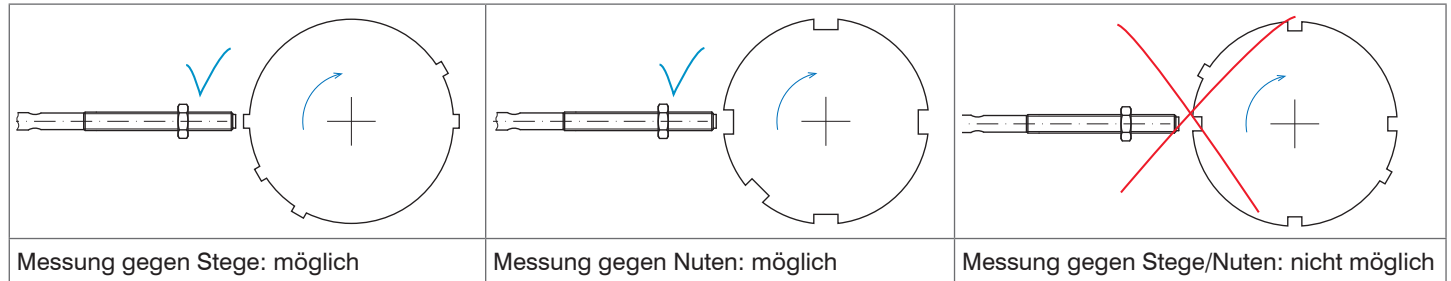


Abb. 10 Status-LED am Controller

Drehschalter MODE	Beschreibung	Messbereich	Schaufelanzahl X	Ausgangssignale	
				Analog	TTL
0	Signalüberprüfung	bis 110 kHz	Messobjektteiler (BLADES) einstellen	0...5V VDC RAW SIGNAL	Puls (variabel) pro Steg bzw. Nut
1	Testbetrieb				
2	TTL-Puls pro Schaufel		Nicht verwendet		
3	TTL-Puls pro Umdrehung bzw. pro X Schaufeln	10 ... 400.000 U/min (@ 16 Schaufeln)	Messobjektteiler (BLADES)	-	Puls 100 µs pro Umdrehung/ alle X Stege bzw. Nuten
7	Drehzahlmessung	0 ... 100.000 U/min	1 ... 16 einstellen	0...5V VDC	Puls (variabel) pro Steg bzw. Nut
8		0 ... 200.000 U/min			
9		0 ... 400.000 U/min			
4	Frequenzmessung	0 ... 10.000 Hz	Nicht verwendet		
5		0 ... 50.000 Hz			
6		0 ... 100.000 Hz			

5.3 Messobjekteiler

Die Einstellung des Messobjekteilers mit dem Schalter **BLADES** liefert dem Controller die Information über die Beschaffenheit des Messobjektes. Dabei ist es unerheblich, ob Sie gegen Stege oder Nuten messen.



Der Controller wertet die vom Sensor gelieferten Impulse aus. Für die Betriebsarten **Drehzahlmessung (MODE 7, 8, 9)** und **TTL-Impuls pro Umdrehung (MODE 3)**, muss dem Controller bekannt sein, wie viele Stege oder Nuten sich auf dem Messobjekt befinden. Für die Betriebsarten **Signalüberprüfung** und **Testbetrieb** muss ebenfalls der Messobjekteiler definiert sein.

Der Controller kann Messobjekte bis maximal 16 Stege oder Nuten auswerten.

➡ Geben Sie die Anzahl der Stege oder Nuten Ihres Messobjektes vor. Verwenden Sie dazu den Schalter **BLADES** am Controller, siehe [Abb. 11](#).

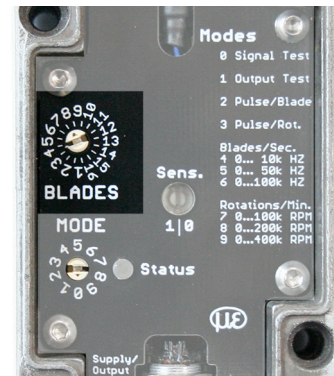


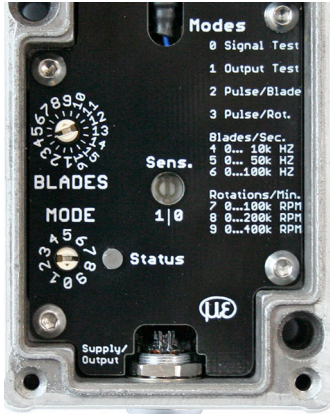
Abb. 11 Drehschalter **BLADES**, eingestellt auf 8 Stege oder Nuten

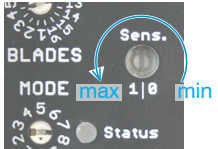
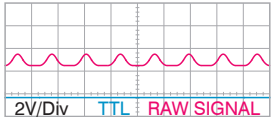
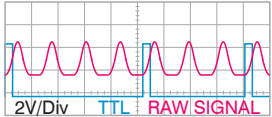
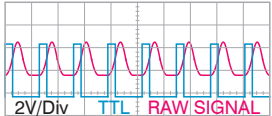
5.4 Sensorpositionierung

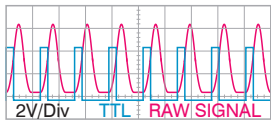
5.4.1 Bei offenem Gehäuse

Die beste Methode zur Sensormontage ist gegeben, wenn das Messobjekt einsehbar und die Sensorstirn sichtbar ist.

- ➡ Montieren Sie den Sensor inkl. Sicherungsmutter bündig zur Gehäusewand. Verbinden Sie den Sensor mit dem Controller.
- ➡ Prüfen Sie das RAW SIGNAL vom Controller und optimieren Sie den Abstand zwischen Sensor und Messobjekt. Sie haben dazu zwei Möglichkeiten.

<p>Möglichkeit 1:</p> <p>LED Status</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➡ Öffnen Sie das Controllergehäuse. ➡ Wählen Sie mit dem Schalter MODE die Betriebsart 0. ➡ Wählen Sie mit dem Schalter BLADES den Messobjektteiler. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➡ Versetzen Sie das Messobjekt in Rotation und drehen Sie den Sensor bei laufendem Betrieb vorsichtig in das Gewinde des Gehäuses ein. <p>Die Position des Sensors sollte außer beim Einschrauben in das Gewinde immer durch die Sicherungsmutter fixiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➡ Beobachten Sie den Farbwechsel der LED Status. 		
<p>LED Status: türkis</p> <p>Zu wenig Pulse zur Überprüfung der Signalumwandlung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Messobjekt dreht nicht/sehr langsam, siehe Abb. 10 ➡ Drehzahl erhöhen - Sensor erkennt zu wenig Signalspitzen ➡ Schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit über das Potentiometer Sens (Empfindlichkeit). Ist die Empfindlichkeit bereits maximal, schrauben Sie den Sensor weiter ein. 	
<p>LED Status: rot</p> <p>Signal fehlerhaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stege/Nuten werden teilweise nicht als solche erkannt ➡ Schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit - Empfindlichkeit ist maximal, Störungen werden als Stege/Nuten detektiert: ➡ Verringern Sie die Empfindlichkeit und schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein 	
<p>LED Status: grün</p> <p>Signal fehlerfrei</p>	<p>Pulse werden in gleichmäßigen zeitlichen Abständen detektiert. Korrekte Signalumwandlung des RAW-Signals in digitale Pulse ohne Störungen oder Pulsausfälle.</p>	<p><i>Abb. 12 Controllerelektronik mit Einstellelementen</i></p>

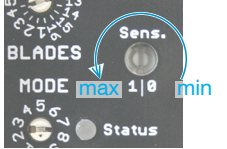
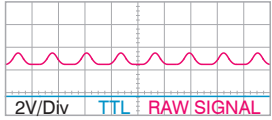
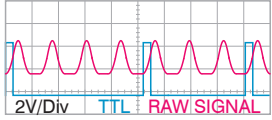
<p>Möglichkeit 2: RAW SIGNAL und Oszilloskop</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➡ Öffnen Sie das Controllergehäuse. Wählen Sie mit dem Schalter MODE die Betriebsart 0. ➡ Wählen Sie mit dem Schalter BLADES den Messobjekteiler. ➡ Schließen Sie die Signale TTL (Kanal I) und RAW (Kanal II) an ein Oszilloskop an. ➡ Versetzen Sie das Messobjekt in Rotation und drehen Sie den Sensor vorsichtig in das Gewinde des Gehäuses ein. <p>Die Position des Sensors sollte außer beim Einschrauben in das Gewinde immer durch die Sicherungsmutter fixiert werden.</p>	 <p>Abb. 13 Potentiometer Empfindlichkeit</p>
<p>LED Status: türkis</p> <p>Messung nicht möglich</p>	 <p>Abb. 14 Screenshot Oszilloskop; großer Abstand, geringe Empfindlichkeit</p>	<p>Am Oszilloskop ist im Rohsignal schon jeweils eine kleine Signalerhöhung pro Steg/Nut zu sehen, Abstand Sensor zu Steg ca. 5 mm.</p> <p>➡ Drehen Sie den Sensor vorsichtig weiter ein.</p> <p>i Der Stecker am Sensorkabel lässt sich in der Buchse drehen, ohne dass dieser abgesteckt werden muss. Der Sensor kann auch ohne Kabelverdrehung im angesteckten Zustand weiter eingeschraubt werden.</p>
<p>LED Status: rot</p> <p>Messung nicht möglich</p>	 <p>Abb. 15 Screenshot Oszilloskop; mittlerer Abstand, geringe Empfindlichkeit</p>	<p>Sobald deutliche Signalerhöhungen pro Steg/Nut im Rohsignal enthalten sind, können Pulsumwandlungen stattfinden. Ist die Empfindlichkeit des Controllers jedoch zu gering, wird das Rohsignal nicht korrekt umgewandelt, Pulsausfälle im TTL-Signal sind Lücken.</p> <p>➡ Drehen Sie den Sensor vorsichtig weiter ein und/oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit mit dem Potentiometer Sens.</p>
<p>LED Status: grün</p> <p>Messung möglich</p>	 <p>Abb. 16 Screenshot Oszilloskop; mittlerer Abstand, hohe Empfindlichkeit</p>	<p>Pulse werden in gleichmäßigen zeitlichen Abständen detektiert. Korrekte Signalumwandlung des RAW-Signals in digitale Pulse ohne Störungen oder Pulsausfälle.</p>

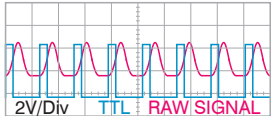
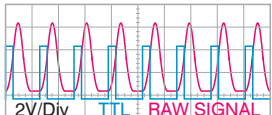
<p>LED Status: grün</p> <p>Messung möglich</p>	 <p>Abb. 17 Screenshot Oszilloskop; <i>geringer Abstand, geringe Empfindlichkeit</i></p>	<p>Signale am Oszilloskop nach Abstandsverminderung zwischen Sensor und Messobjekt ohne Empfindlichkeitsveränderung.</p>
--	---	--

Das Signal RAW SIGNAL, wird ausschließlich für die Sensormontage benutzt. Signalbereich: 0 ... 5 V.

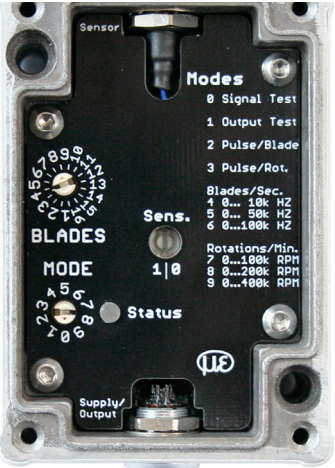
5.4.2 Bei geschlossenem Gehäuse

Der Abstand zwischen Sensor und Messobjekt ist nicht einsehbar. Den optimalen Abstand zwischen Sensor und Messobjekt können Sie mit Hilfe des Signals `RAW` oder mit der `LED Status` finden. Sensor und Controller sind miteinander verbunden.

<p>Möglichkeit 1: RAW SIGNAL und Oszilloskop</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öffnen Sie das Controllergehäuse. Wählen Sie mit dem Schalter <code>MODE</code> die Betriebsart 0. ➤ Wählen Sie mit dem Schalter <code>BLADES</code> den Messobjektteiler. ➤ Schließen Sie die Signale <code>TTL</code> (Kanal I) und <code>RAW</code> (Kanal II) an ein Oszilloskop an. ➤ Versetzen Sie das Messobjekt in Rotation. ➤ Schrauben Sie eine Sicherungsmutter auf den Sensor und drehen Sie den Sensor vorsichtig in das Gewinde des Gehäuses ein. <p>Die Position des Sensors sollte außer beim Einschrauben in das Gewinde immer durch die Sicherungsmutter fixiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prüfen Sie das <code>RAW SIGNAL</code> vom Controller und optimieren Sie den Abstand zwischen Sensor und Messobjekt. 	 <p>Potentiometer Empfindlichkeit</p>
<p>LED Status: türkis</p> <p>Messung nicht möglich</p>	 <p>Abb. 18 Screenshot Oszilloskop; großer Abstand, geringe Empfindlichkeit</p>	<p>Am Oszilloskop ist im Rohsignal schon jeweils eine kleine Signalerhebung pro Steg/Nut zu sehen, Abstand Sensor zu Steg ca. 5 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Drehen Sie den Sensor vorsichtig weiter ein. <p>i Der Stecker am Sensorkabel lässt sich in der Buchse drehen, ohne dass dieser abgesteckt werden muss. Der Sensor kann auch ohne Kabelverdrehung im angesteckten Zustand weiter eingeschraubt werden.</p>
<p>LED Status: rot</p> <p>Messung nicht möglich</p>	 <p>Abb. 19 Screenshot Oszilloskop; mittlerer Abstand, geringe Empfindlichkeit</p>	<p>Sobald deutliche Signalerhöhungen pro Steg/Nut im Rohsignal enthalten sind, können Pulsumwandlungen stattfinden. Ist die Empfindlichkeit des Controllers jedoch zu gering, wird das Rohsignal nicht korrekt umgewandelt, Pulsausfälle im <code>TTL</code>-Signal sind Lücken.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Drehen Sie den Sensor vorsichtig weiter ein und/oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit mit dem Potentiometer <code>Sens.</code>

<p>LED Status: grün</p> <p>Messung möglich</p>	 <p>Abb. 20 Screenshot Oszilloskop; mittlerer Abstand, hohe Empfindlichkeit</p>	<p>Pulse werden in gleichmäßigen zeitlichen Abständen detektiert. Korrekte Signalumwandlung des RAW-Signals in digitale Pulse ohne Störungen oder Pulsausfälle.</p>
<p>LED Status: grün</p> <p>Messung möglich</p>	 <p>Abb. 21 Screenshot Oszilloskop; geringer Abstand, geringe Empfindlichkeit</p>	<p>Signale am Oszilloskop nach Abstandsverminderung zwischen Sensor und Messobjekt ohne Empfindlichkeitsveränderung.</p>

Das Signal RAW SIGNAL, wird ausschließlich für die Sensormontage benutzt. Signalbereich: 0 ... 5 V.

<p>Möglichkeit 2:</p> <p>LED Status</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➡ Öffnen Sie das Controllergehäuse. ➡ Wählen Sie mit dem Schalter MODE die Betriebsart 0. ➡ Wählen Sie mit dem Schalter BLADES den Messobjekteiler. 	 <p>Controllerelektronik mit Einstellelementen</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➡ Versetzen Sie das Messobjekt in Rotation. ➡ Schrauben Sie eine Sicherungsmutter auf den Sensor und drehen Sie den Sensor vorsichtig in das Gewinde des Gehäuses ein. <p>Die Position des Sensors sollte außer beim Einschrauben in das Gewinde immer durch die Sicherungsmutter fixiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➡ Beobachten Sie den Farbwechsel der LED Status. 		
<p>LED Status: türkis</p> <p>Zu wenig Pulse zur Überprüfung der Signalumwandlung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Messobjekt dreht nicht/sehr langsam, siehe Abb. 10 ➡ Drehzahl erhöhen - Sensor erkennt zu wenig Signalspitzen ➡ Schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit über das Potentiometer Sens (Empfindlichkeit). Ist die Empfindlichkeit bereits maximal, schrauben Sie den Sensor weiter ein. 	
<p>LED Status: rot</p> <p>Signal fehlerhaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stege/Nuten werden teilweise nicht als solche erkannt ➡ Schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein oder erhöhen Sie die Empfindlichkeit - Empfindlichkeit ist maximal, Störungen werden als Stege/Nuten detektiert: ➡ Verringern Sie die Empfindlichkeit und schrauben Sie den Sensor vorsichtig weiter ein 	
<p>LED Status: grün</p> <p>Signal fehlerfrei</p>	<p>Pulse werden in gleichmäßigen zeitlichen Abständen detektiert. Korrekte Signalumwandlung des RAW-Signals in digitale Pulse ohne Störungen oder Pulsausfälle.</p>	

5.5 Testbetrieb

Der Controller stellt an Pin 3 und 5 der 6-poligen Einbaubuchse POWER/SIGNAL ein Testsignal zur Verfügung. Das Messobjekt muss sich in dieser Betriebsart nicht bewegen.

Das Signal kann zur Überprüfung der Verdrahtung des Messaufbaus verwendet werden.

Vorgehensweise:

➡ Bringen Sie den Schalter **MODE** in die Stellung 1.

Die LED Status blinkt abwechselnd Grün – Blau – Rot.

Die Ausgänge Analog_{out} und TTL_{out} liefern Signale entsprechend der Einstellung des Messobjektteilers (**BLADES**).

Pin 3, Analogausgang {1 V / 1,5 V / 2 V ... 5 V} für Messobjektteile von 1 ... 10
{0 V} für Messobjektteile von 11 ... 16

Pin 5, TTL-Impulse t_i ca. 100 μ s, t_p variiert abhängig vom Messobjektteil

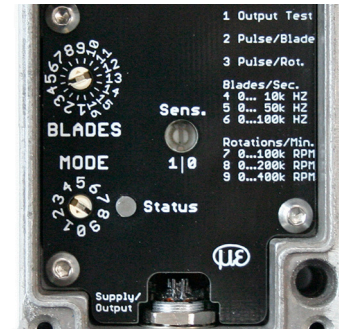
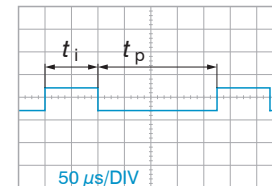


Abb. 22 Einstellungen am Schalter **MODE** für den Testbetrieb

Messobjektteil	t_i in μ s	t_p in μ s	Frequenz in Hz
1	100	4364	224
2	100	3965	246
3	100	3688	264
4	100	3397	286
5	100	3105	312
6	100	2815	343
7	100	2532	380
8	100	2242	427

Messobjektteil	t_i in μ s	t_p in μ s	Frequenz in Hz
9	100	1953	487
10	100	1667	566
11	100	1377	677
12	100	1090	840
13	100	802	1109
14	100	513	1630
15	100	225	3073
16	100	12	8944

Abb. 23 Zeiten Impulspause für den Messobjektteil (**BLADES**)



TTL-Signal mit Messobjektteil = 15

5.6 Analogausgang

- Bereich 0 ... +5 V
- Linear von der Drehzahl abhängig

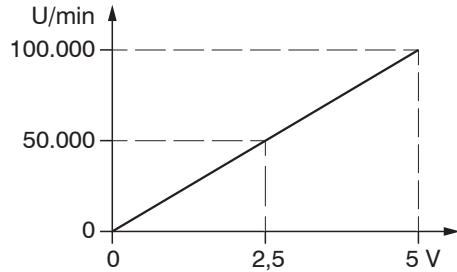


Abb. 24 Signal für max. 100.000 U/min

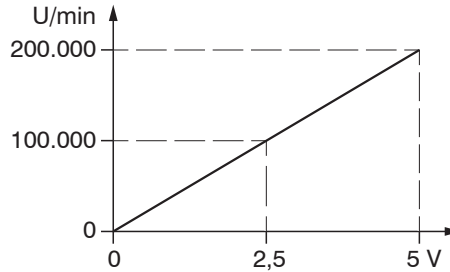


Abb. 25 Signal für max. 200.000 U/min

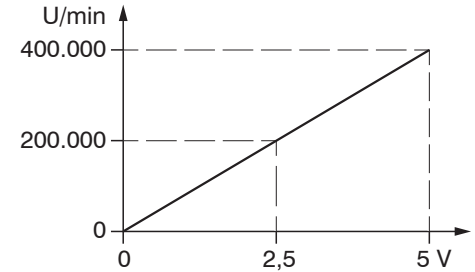


Abb. 26 Signal für max. 400.000 U/min

Der Controller gibt ein Analogsignal aus für die Betriebsarten

- 0 Signalüberprüfung
- 1 Testbetrieb
- 4, 5, 6 Frequenzmessung
- 7, 8, 9 Drehzahlmessung

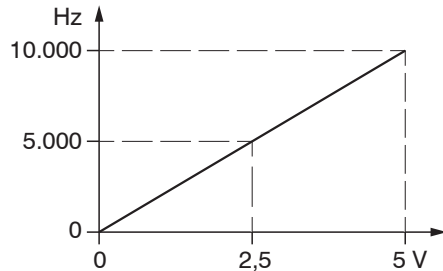


Abb. 27 Signal für max. 10.000 Hz

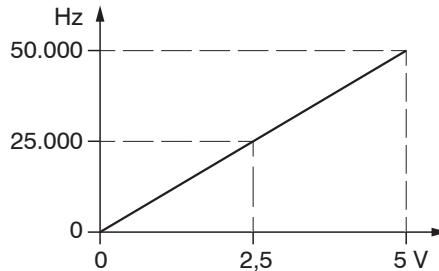


Abb. 28 Signal für max. 50.000 Hz

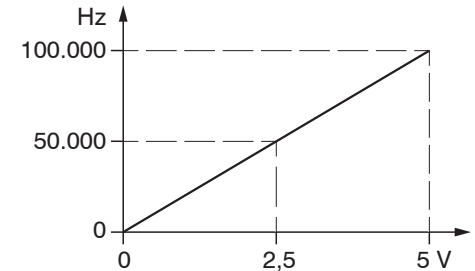


Abb. 29 Signal für max. 100.000 Hz

6. Fehlerbehebung

Sollten während der Messungen (evtl. auch nur bei unterschiedlichen Drehzahlen), trotz der oben beachteten Punkte, Störungen auftreten, wenden Sie folgende Möglichkeiten an:

- ▶ Optimieren Sie die Signalumwandlung, siehe Kap. 5.4.
- ▶ Verändern Sie die Empfindlichkeit am Controller.
- ▶ Verändern Sie den Abstand zwischen Sensor und Messobjekt.
- ▶ Versorgen Sie den Controller über eine eigene Stromversorgung.
- ▶ Sollten Sie Messgeräte (z.B. ein Oszilloskop) verwenden, bei denen die Signalmasse (GND) mit dem Schutzleiter der Netzbuchse verbunden sind, fügen Sie eine galvanische Trennung (z.B. durch einen Trenntransformator) ein.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass mögliche Störeinflüsse von anderen Komponenten minimiert werden (z. B. durch Abschirmung).

7. 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 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. Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt. MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden. Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

8. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Sensorkabel, Versorgungs- und Signalkabel oder Controller senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein. Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an:

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

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➡ Entfernen Sie das Versorgungs- und Signalkabel 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.

Anhang

Optionales Zubehör

PS2020



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



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

X9750420-A012031MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK