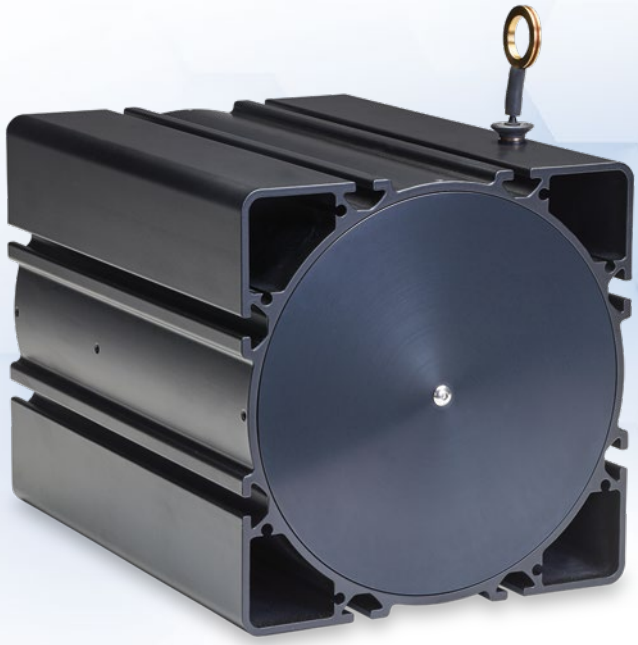
MICRO-EPSILON

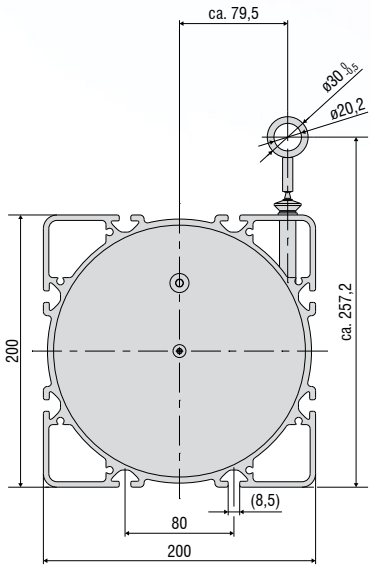
Mehr Präzision.

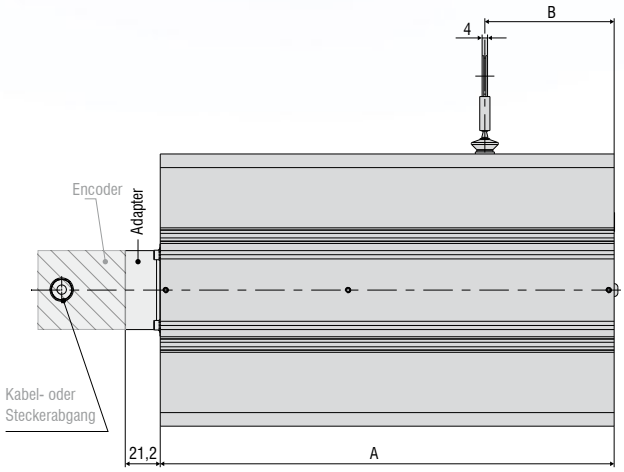
wireSENSOR // Seilzug-Wegsensoren

Langweg-Seilzugsensoren
wireSENSOR P200 digital

- Robustes Aluminiumprofil-Gehäuse
- Kundenspezifische Ausführungen
- Absolut- oder Inkrementalencoder

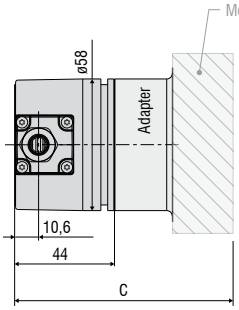




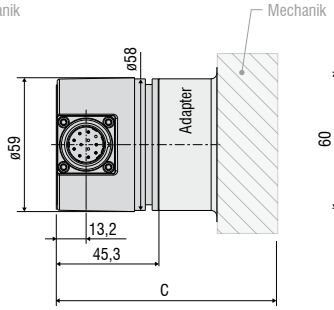


MB (mm)	A (mm)	B (mm)
30000	268	75
40000	300	95
50000	333,5	95

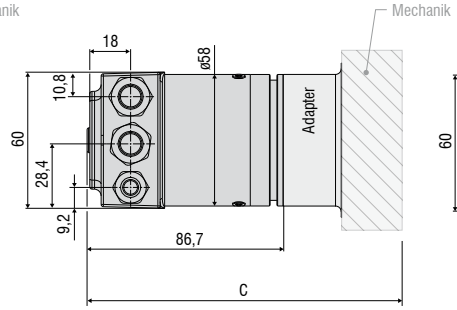
Ausgang HTL/TTL



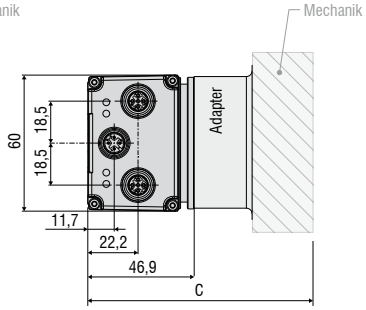
Ausgang SSI



Ausgang CO/PB



Ausgang PN /ENIP/CAT



Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Gesamtlänge Mechanik + Encoder (C)					
Ausgang		HTL/TTL	SSI	CO/PB	PN /ENIP/CAT
C (mm)	MB 30.000	333,2	334,5	375,9	336,1
	MB 40.000	365,2	366,5	407,9	368,1
	MB 50.000	398,7	404,5	445,9	406,1

Modell		WDS-30000-P200	WDS-40000-P200	WDS-50000-P200
Messbereich		30000 mm	40000 mm	50000 mm
Digitale Schnittstelle [1]		PROFINET, Profibus DP, CANopen, EtherNet/IP, EtherCAT		
Digitalausgang [1]		HTL, TTL, SSI		
Auflösung	HTL, TTL	0,167 mm (6 Pulse/mm)		
	SSI, PROFINET, Profibus DP, CANopen, EtherNet/IP, EtherCAT	0,061 mm		
Linearität	≤ ±0,01 % d.M.	≤ ±3 mm	≤ ±4 mm	≤ ±5 mm
Sensorelement		Inkremental- / Absolutencoder		
Maximale Auszugskraft		ca. 22 N	ca. 22 N	ca. 24 N
Minimale Einzugskraft		ca. 12 N	ca. 11 N	ca. 11 N
Maximale Seilbeschleunigung		ca. 2 g		
Material	Gehäuse	Aluminium		
	Messseil	Edelstahl mit Polyamid ummantelt (Ø 0,8 mm)		
Seilanschluss		Ringöse (Ø 20,2 mm)		
Montage		Montagenuten am Sensorgehäuse		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 … +80 °C		
	Betrieb	-20 … +80 °C		
Anschluss	HTL, TTL	integriertes Kabel, radial, Länge 1 m		
	SSI	12-pol Flanschstecker, radial		
	PROFINET, Profibus DP, CANopen, EtherNet/IP, EtherCAT	Bushaube		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		50 g / 10 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20 g / 20 … 2000 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP65 [2]		
Gewicht		ca. 10 kg	ca. 11 kg	ca. 12 kg

d.M. = des Messbereichs
[1] Spezifikation für digitale Ausgänge ab Seite 59.
[2] Bei Stecker-Version nur in angeschlossenem Zustand

Artikelbezeichnung

WDS -	30000 -	P200 -	CR -	TTL
				Ausgangsart: HTL TTL CO: CANopen PB: Profibus DP SSI: Gray Code PN: PROFINET ENIP: EtherNet/IP CAT: EtherCAT
			Anschluss: SR (bei Ausgang SSI): Stecker, radial CR (bei Ausgang HTL, TTL): integriertes Kabel, radial, 1 m BH (bei Ausgang CO, PB, PN, ENIP, CAT): Bushaube	
		Modellreihe P200		
	Messbereich in mm			

Optionale Ausführungen
wireSENSOR

Kundenspezifische Modifikationen für Ihre Serienanwendung

Für besondere Anforderungen, die nicht durch die Standard-Modelle erfüllt werden, können die Seilzug-Sensoren aus dem Standardprogramm von Micro-Epsilon modifiziert werden. Eine wirtschaftliche Umsetzung lässt sich bereits für mittlere Stückzahlen erreichen (abhängig von Art und Anzahl der Änderungen).

Seilbefestigung
- Seilhaken
- Ringöse
- Gewinde
- Messseilverlängerung

Messseil
- Kunststoff
- Edelstahl (beschichtet /unbeschichtet)
- Unterschiedliche Durchmesser
- Dickeres Seil für verbesserte Schnappsicherheit

Anschluss/Ausgangssignal
- Verschiedene Kabellängen
- Verschiedene Steckervarianten
- Redundantes Sensorelement
- Anpassung der Versorgungsspannung
- Invertiertes Signal
- Redundante Signalausgänge
- Ausrichtung Kabel/Steckerabgang

Sensormontage
- Montagewinkel
- Montageplatte
- Magnethalter

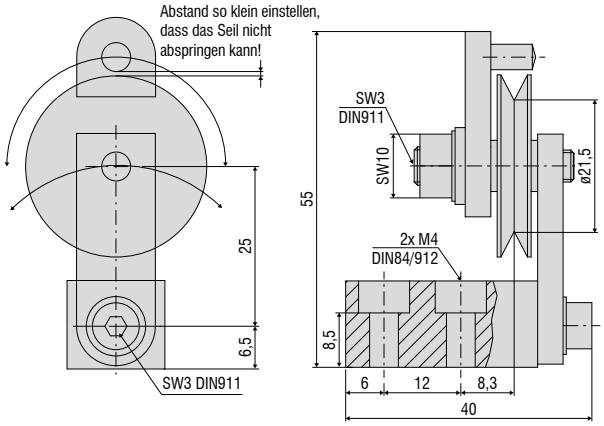
Seilführung
- Seilabstreifer
- Verschiedene Ausführungen von integrierten Umlenkrollen
- Seilaustrittsbuchse aus Keramik für erweiterten Schrägzug bis zu 15°

Gehäuse und Umwelt
- Seilaustritt rechts (Standard) / links
- Schutzart bis IP69K
- Ablaufbohrungen
- Edelstahlfeder
- Gehäusematerial
- Seilbeschleunigung
- Schnappsicherheit

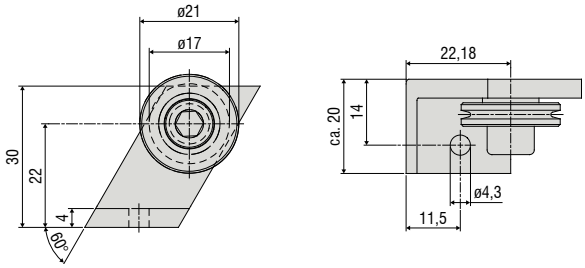
* Optionen sind teilweise nicht miteinander kombinierbar; Verfügbarkeit der Optionen auf Anfrage

Seilumlenkrollen für den externen Anbau

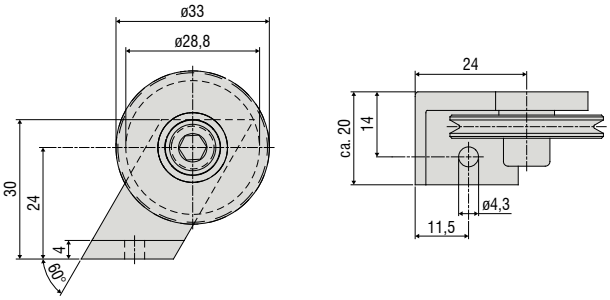
TR1-WDS
Seilumlenkrolle, justierbar, für Sensoren mit Seildurchmesser ≤ 0,45 mm



TR3-WDS
Seilumlenkrolle, fest, für Sensoren mit Seildurchmesser ≤ 0,45 mm

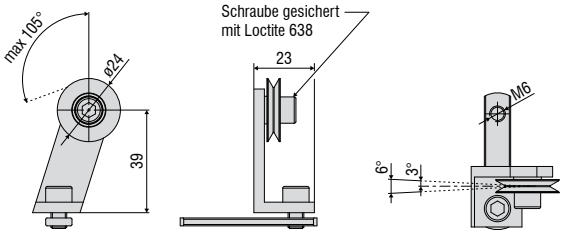


TR4-WDS
Seilumlenkrolle, fest, für Sensoren mit Seildurchmesser 0,8 mm bis 1 mm



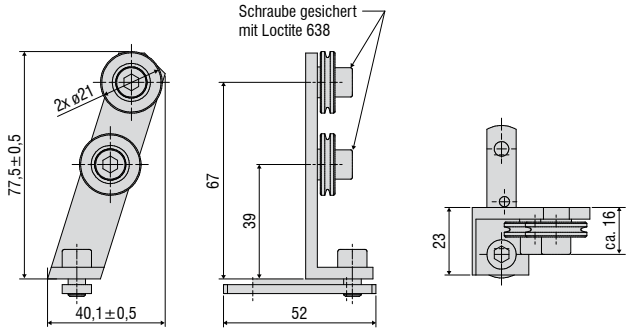
Seilumlenkrollen für den direkten Anbau am Sensorgehäuse

TR5-WDS
Integrierte Seilumlenkrolle für Sensoren der Baureihe P115 mit Seildurchmesser 0,45 mm

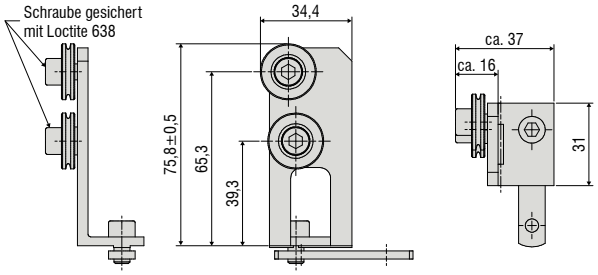


Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

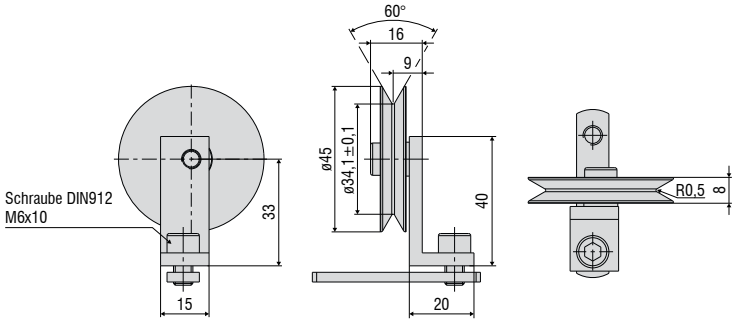
TR5-WDS(03)
Integrierte Doppelumlenkrolle für P115 Baureihe mit Seildurchmesser 0,45 mm



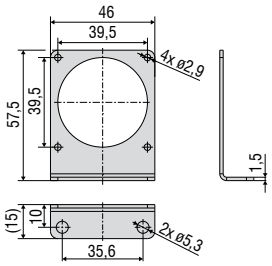
TR5-WDS(04)
Integrierte Doppelumlenkrolle, 90° abgewinkelt,für Baureihe P115 mit Seildurchmesser 0,45 mm



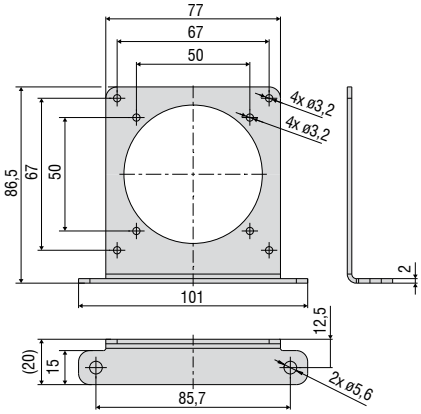
TR6-WDS(01)
Integrierte Seilumlenkrolle für Baureihe P115 mit Seildurchmesser 1 mm



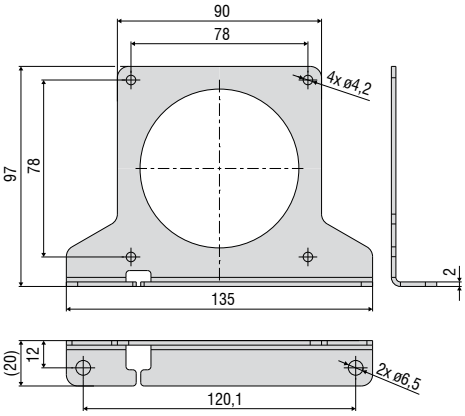
Montagewinkelset



WPS-MB46
für Modellreihe MK46
(Ausgangsarten: P10/P25/E/E830)



WPS-MB77
für Modellreihe MK77

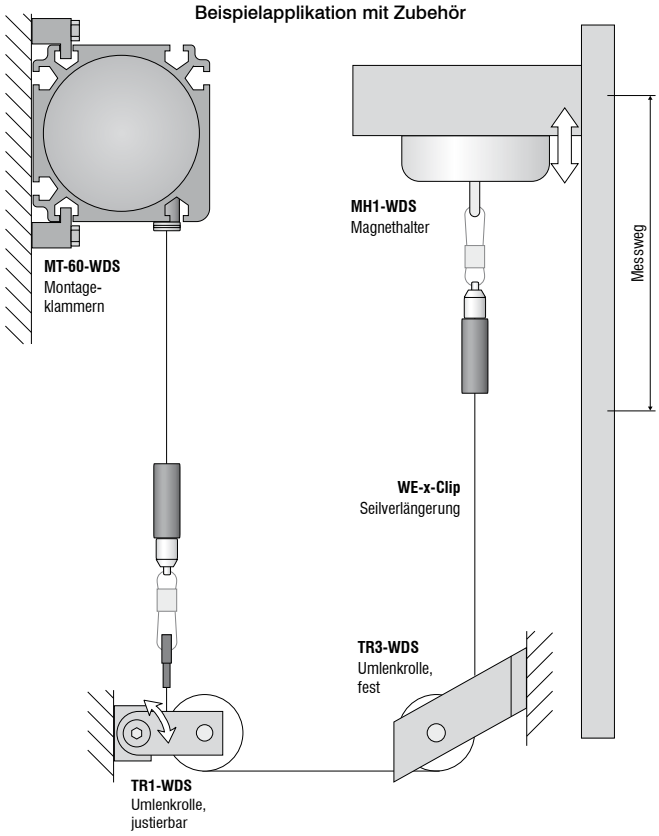


WPS-MB88
für Modellreihe MK88

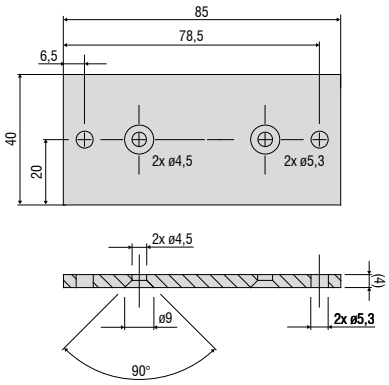
Zubehör & Montagehinweise
wireSENSOR

Zubehör	
WE-xxxx-M4	Seilverlängerung mit M4-Seilanschluss, x=Seillänge
WE-xxxx-Clip	Seilverlängerung mit Öse, x=Seillänge
WE-xxx-Clip-WSS	Seilverlängerung mit Clip und unbeschichtetem Seil d=0,45 mm
WE-xxxx-Ring-PW	Seilverlängerung mit Kunststoffring und Para-Aramid-Seil, 1 mm
GK1-WDS	Gabelkopf für M4
MH1-WDS	Magnethalter zur Seilbefestigung
MH2-WDS	Magnethalter zur Sensorbefestigung
MT-60-WDS	Montageklammern für WDS-P60
FC8	Gegenstecker für WDS gerade, 8-polig
FC8/90	Gegenstecker, 90° gewinkelt für WDS
PC3/8-WDS	Sensorkabel, 3 m lang, für WDS mit 8-poliger Kabelbuchse
WDS-MP60	Montageplatte zur Befestigung von Sensoren Modellreihe P60
WPS-MB46	Montagewinkelset für Modellreihe MK46 (Ausgangsart: P10/P25/E/E830)
WPS-MB77	Montagewinkelset für Modellreihe MK77
WPS-MB88	Montagewinkelset für Modellreihe MK88
PC2/10-WDS-A	Kabel für SSI-Encoder, 2 m lang
PC10/10-WDS-A	Kabel für SSI-Encoder, 10 m lang
PC5/5-IWT	Sensorkabel, 5 m lang, Stecker M12x1, 5 Pin, A-Codierung

Beispielapplikation mit Zubehör



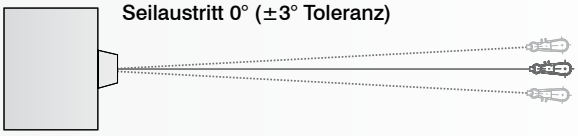
WDS-MP60
Montageplatte zur Befestigung von Sensoren Modellreihe P60



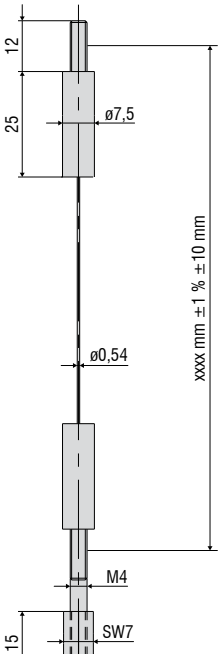
Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Montagehinweise:
Seilbefestigung: Der freie Rücklauf des Messseils ist nicht zulässig und muss bei der Montage unbedingt vermieden werden.
Seilaustrittswinkel: Bei der Montage eines Seilzug-Wegsensors muss ein gerader Seilaustritt (±3° Toleranz) berücksichtigt werden. Bei Überschreiten dieser Toleranz ist von einem erhöhtem Materialverschleiß am Seil und am Seilaustritt auszugehen.

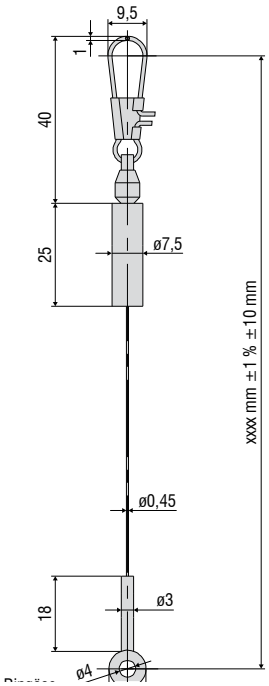
Seilaustritt 0° (±3° Toleranz)



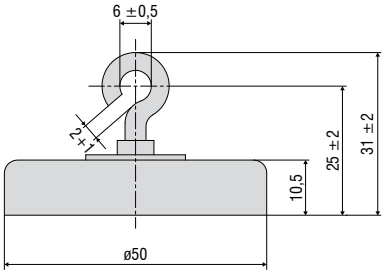
WE-xxxx-M4
Seilverlängerung mit M4-Seilanschluss, x=Seillänge



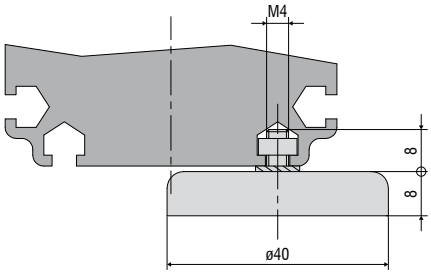
WE-xxxx-Clip
Seilverlängerung mit Öse, x=Seillänge



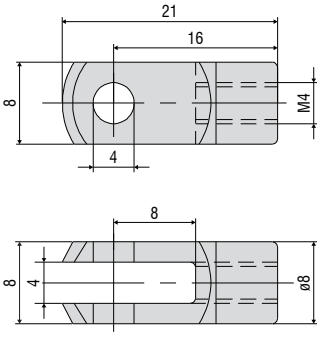
MH1-WDS
Magnethalter zur Seilbefestigung



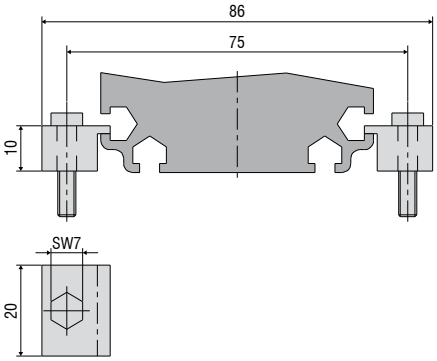
MH2-WDS
Magnethalter zur Sensorbefestigung



GK1-WDS
Gabelkopf für M4

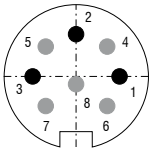
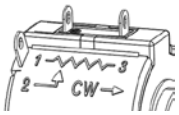
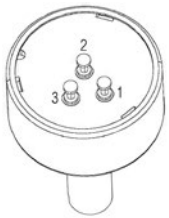
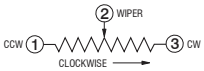
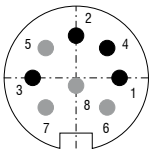
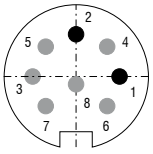


MT-60-WDS
Montageklammern für WDS-P60



Ausgangs-Spezifikationen
wireSENSOR

Analog

Ausgang		Stecker M16 -SA / -SR	Integriertes Kabel -CA / -CR	Offene Kontakte
Potentiometerausgang (P)				
Eingangsspannung	max. 32 VDC bei 1 kOhm / max. 1 W	 sensorseitig		 
Widerstand	1 kOhm ±10 % (Widerstandsteiler)			
Temperaturkoeffizient	±0,0025 % d.M./°C			
		1 = Eingang + 2 = Masse 3 = Signal	Weiß = Eingang + Braun = Masse Grün = Signal	1 = Eingang + 2 = Signal 3 = Masse 
Spannungsausgang (U)				
Versorgungsspannung	14 ... 27 VDC (unstabilisiert)	 sensorseitig		
Stromaufnahme	max. 30 mA			
Ausgangsspannung	0 ... 10 VDC Option 0 ... 5 / ±5 V			
Lastwiderstand	>5 kOhm			
Ausgangsrauschen	0,5 mV_{eff}			
Temperaturkoeffizient	±0,005 % d.M./°C			
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2			
Einstellbereiche (sofern vom Modell unterstützt)		1 = Versorgung 2 = Masse 3 = Signal 4 = Masse	Weiß = Versorgung Braun = Masse Grün = Signal Gelb = Masse	
Nullpunkt	±20 % d.M.			
Empfindlichkeit	±20 %			
Stromausgang (I)				
Versorgungsspannung	14 ... 27 VDC (unstabilisiert)	 sensorseitig		
Stromaufnahme	max. 35 mA			
Ausgangsstrom	4 ... 20 mA			
Bürde	<600 Ohm			
Ausgangsrauschen	<1,6 μA_{eff}			
Temperaturkoeffizient	±0,01 % d.M./°C			
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2			
Einstellbereiche (sofern vom Modell unterstützt)				
Nullpunkt	±18 % d.M.	1 = Versorgung 2 = Masse	Weiß = Versorgung Braun = Masse	
Empfindlichkeit	±15 %			

CANopen

(für Modellreihen MK88 und K100)

CANopen Merkmale	
Profile	Kommunikationsprofil CiA 301. Geräteprofil CiA 406 (Absolute linear encoder)
SDO	1x SDO Server
PDO	2x TxPDO
PDO Modes	Event-/Time triggered, Synchronous (cyclic/acyclic)
Preset-Wert	Mit dem Parameter “Preset“ kann der momentane Messwert auf einen beliebigen Wert gesetzt werden. Die Differenz zum ursprünglichen Wert wird im Objekt hinterlegt.
Richtung	Über den Betriebsparameter kann die Zählrichtung der Messwerte umgekehrt werden
Diagnose	Heartbeat, Emergency Message
Defaulteinstellung	AutoBaud(9), Node-ID 1

Einstellung der Baudrate	
Baudrate über LSS oder Objekt 0x3001 einstellbar	
0	1000 kBaud
2	500 kBaud
3	250 kBaud
4	125 kBaud
6	50 kBaud
9	AutoBaud (default)

Beschreibung der Anschlüsse	
Pin	Belegung
1	n.c.
2	V+ (7…32VDC)
3	GND
4	CAN-High
5	CAN-Low

5-pol.
Gehäusestecker
Ansicht Stiftseite
A-codiert

Einstellung der Teilnehmeradresse (Node-ID)
Adresse über LSS oder Objekt 0x3000 einstellbar (1….127, 1=default)

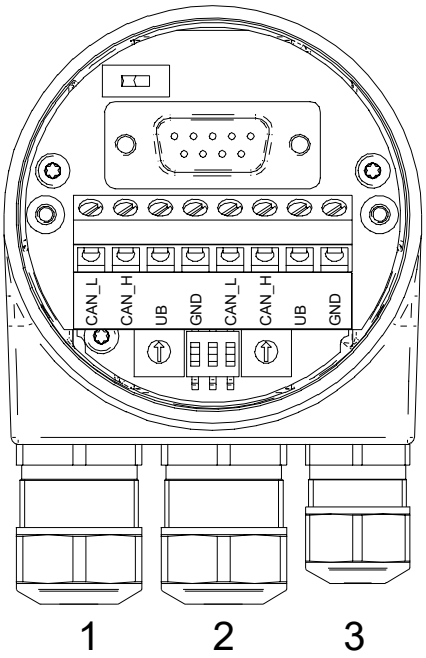
Ausgangs-Spezifikationen
wireSENSOR

CANopen
(für Modellreihen P60, P96, P115 und P200)

Einstellung der Baudrate CANopen

Baudrate	Einstellung Dip-Schalter		
	1	2	3
10 kBit/s	OFF	OFF	OFF
20 kBit/s	OFF	OFF	ON
50 kBit/s	OFF	ON	OFF
125 kBit/s	OFF	ON	ON
250 kBit/s	ON	OFF	OFF (Werkseinst.)
500 kBit/s	ON	OFF	ON
800 kBit/s	ON	ON	OFF
1 MBit/s	ON	ON	ON

Bei Einstellung Node-ID 00 kann die Baudrate über den CAN-Bus programmiert werden.



Beschreibung der Anschlüsse CANopen

GND	Masseanschluss für UB
UB	Betriebsspannung
CAN_H	CAN Bus Signal (dominant High)
CAN_L	CAN Bus Signal (dominant Low)

Max. Aderquerschnitt

Eindrahtig (starr)	1,5 mm 2
Feindrahtig (flexibel)	1,0 mm2
Feindrahtig (flexibel)	Mit Aderendhülse 0,75 mm2

Kabeldurchmesser

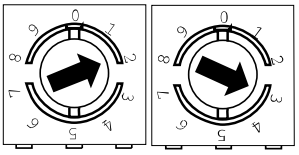
Kabelverschraubung 1, 2	ø8...10 mm (-40...+85 °C) ø5...9 mm (-25...+85 °C)
Kabelverschraubung 3	ø4,5...6 mm (-40...+85 °C) ø3...6 mm (-25...+85 °C)

Anzugsdrehmoment

Klemmleiste/Schraubklemme max. 0,4 Nm
(empfohlenes Anzugsdrehmoment 0,3 Nm)

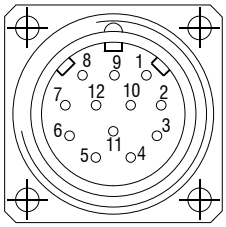
Einstellungen der Teilnehmeradresse CANopen

Adresse über Drehschalter einstellbar. Beispiel: Teilnehmeradresse 23



SSI (Gray Code)

Anschlussbelegung	
Flanschdose M23, 12-polig, Stiftkontakte, CW (Belegung entsprechend Option 3252)	
PIN	Belegung
1	+Vs
2	0 V
3	Clock+
4	Data+
5	SET
6	Data-
7	Clock-
8	-
9	DIR
10	-
11	-
12	-



Beschreibung der Anschlüsse	
SET	**Nullsetzeingang** Zum Setzen eines Nullpunktes an jeder beliebigen Stelle. Der Nullsetzvorgang wird durch einen High-Impuls ausgelöst und muss nach der Zählrichtungsauswahl (DIR) erfolgen. Impulsdauer >100 ms. Für max. Störfestigkeit nach dem Nullsetzen an 0 V legen.
DIR	**Zählrichtungseingang** Unbeschaltet liegt dieser Eingang auf High. DIR-High bedeutet steigende Ausgangsdaten bei Drehrichtung der Welle im Uhrzeigersinn bei Blick auf den Flansch. DIR-Low bedeutet steigende Werte bei Drehung der Welle gegen den Uhrzeigersinn bei Blick auf den Flansch. Für max. Störfestigkeit je nach Drehrichtung an +Vs bzw. 0 V legen.

Schaltpegel	
SSI Schaltung	
SSI-Takt	RS422 mit Abschlusswiderstand 120 Ω
SSI-Daten	RS422
Steuereingänge Eingangsschaltung	
Eingangspegel High	>0,7 UB
Eingangspegel Low	<0,3 UB
Eingangswiderstand	10 kΩ

Ausgangs-Spezifikationen
wireSENSOR

PROFIBUS

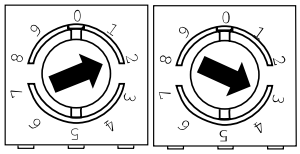
Profibus-DP Merkmale	
Bus-Protokoll	Profibus-DPV0
Geräteprofil	Device Class 1 und 2
Zyklischer Datenaustausch	Kommunikation nach DPV0
Eingangsdaten	Positionswert. Zusätzlich parametrierbares Geschwindigkeitssignal
Ausgangsdaten	Presetwert
Presetwert	Mit diesem Parameter kann der Drehgeber auf einen gewünschten Positionswert gesetzt werden, der einer definierten Achsposition des Systems entspricht. Die Speicherung erfolgt nichtflüchtig.
Drehrichtung	Mit diesem Parameter kann die Drehrichtung, in der der Positionswert steigen oder fallen soll, parametriert werden.
Skalierung	Parametrierung der Schritte pro Umdrehung und die Gesamtauflösung.
Getriebefaktor	Über Zähler / Nenner einstellbar.
Diagnose	Positions- und Parameterfehler Überwachung Multiturn-Abtastung Betriebsstundenzähler auslesbar

Anschlussbelegung	
+Vs	Betriebsspannung 8...30 VDC
0 V	Masseanschluss bezogen auf +Vs
A	Negative Datenleitung
B	Positive Datenleitung
Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Klemmverbindungen Vs-Vs / 0V-0V dürfen mit max. je 1 A belastet werden.	

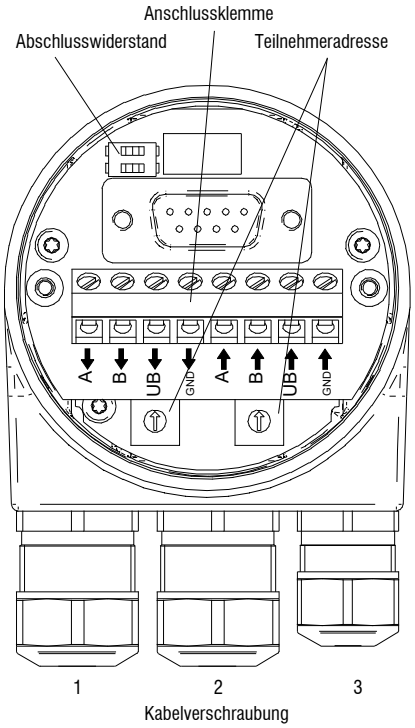
Abschlusswiderstand

Beide ON = Letzter Teilnehmer
Beide OFF = Teilnehmer X
Defaulteinstellung: OFF

Teilnehmeradresse



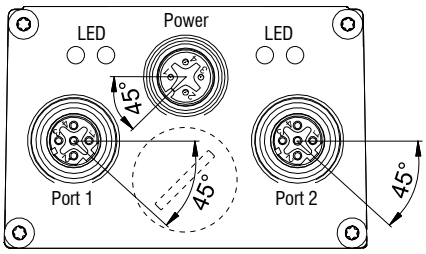
Über Drehschalter einstellbar.
Beispiel: Teilnehmeradresse 23
Defaulteinstellung: 00



Kabel: 1, 2 = ø8 - 10 mm (-40 - 85 °C) / ø5 - 9 mm (-25 - 85 °C)
Kabel: 3 = ø4,5 - 6 mm (-40 - 85 °C) / ø3 - 6 mm (-25 - 85 °C)

PROFINET

PROFINET Merkmale	
Bus-Protokoll	PROFINET IO
Geräteprofil	Encoder Profil PNO 3.162 V4.1 und V3.1 PROFIdrive Profil PNO 3.172 V4.1
Echtzeitklassen	Realtime (RT) Class 1, IRT Class 3
Sendetakt	RT: 1 ms, 2 ms, 4 ms IRT: 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms
Aktualisierungszeit	Min. 500 µs
Merkmale	- 100 MBaud Fast Ethernet - Gerätetausch ohne Wechselmedium - Medienredundanz-Protokoll MRP - Getriebefaktor / Rundachse
Prozessdaten	- Positionswert 32 Bit Input Daten mit/ohne Drehzahl 16 oder 32 Bit - Telegramme 81-83 des PROFIdrive Profils
LED-Statusanzeige	Link/Activity, Status, Error



Anschlussbelegung

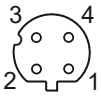
Betriebsspannung

Pin	Anschluss	Beschreibung
1	UB	Betriebsspannung
2	d.u.	Nicht anschliessen
3	GND	Masseanschluss
4	d.u.	Nicht anschliessen

1 x Flanschdose M12 (Stift), A-codiert

PROFINET (Datenleitung)

Pin	Anschluss	Beschreibung
1	TxD+	Sendedaten+
2	RxD+	Empfangsdaten+
3	TxD-	Sendedaten-
4	RxD-	Empfangsdaten-

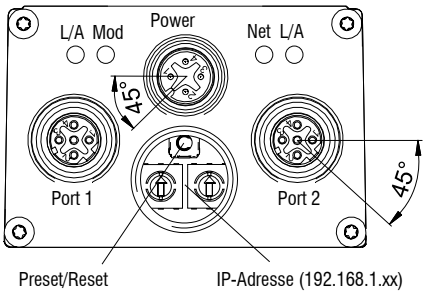


2 x Flanschdose M12 (Buchse), D-codiert

Ausgangs-Spezifikationen
wireSENSOR

EtherNet/IP

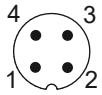
EtherNet/IP Merkmale	
Bus-Protokoll	EtherNet/IP
Geräteprofil	CIP Nov 2016, 22_{hex} Encoder
Zykluszeit	1 ms
Merkmale	- Getriebefaktor (Rundachse) sowie Endlosbetrieb - Plausibilitätsprüfung der einstellbaren Parameter - Umfangreiche Diagnosefunktionen - Adress Conflict Detection - Device Level Ring - Mehrere simultane IO-Verbindungen
LED-Statusanzeige	2x Link/Activity, Module Status, Network Status



Anschlussbelegung

Betriebsspannung

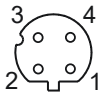
Pin	Anschluss	Beschreibung
1	UB	Betriebsspannung
2	d.u.	Nicht anschliessen
3	GND	Masseanschluss
4	d.u.	Nicht anschliessen



1 x Flanschdose M12 (Stift), A-codiert

EtherNet/IP (Datenleitung)

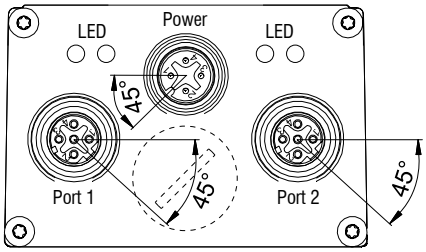
Pin	Anschluss	Beschreibung
1	TxD+	Sendedaten+
2	RxD+	Empfangsdaten+
3	TxD-	Sendedaten-
4	RxD-	Empfangsdaten-



2 x Flanschdose M12 (Buchse), D-codiert

EtherCAT

EtherCAT Merkmale	
Bus-Protokoll	EtherCAT
Geräteprofil	Encoder-Profil CANopen® CiA 406 Vers. 4.0.2 vom 18.08.2016
Betriebsarten	Free Run, Synchronous with SM3 Event, DC Mode (Distributed Clocks)
Zykluszeit	Min. 62,5 μs
Merkmale	- Getriebefaktor (Rundachse) sowie Endlosbetrieb - Zeitstempel (Zeitpunkt der Positionsdatenerfassung) - Plausibilitätsprüfung der einstellbaren Parameter - Umfangreiche Diagnosefunktionen - Preset-Taster für Position - File Access over EtherCAT (FoE)
Prozessdaten	- Positionswert 32 Bit Input Daten mit/ohne Drehzahl 32 Bit - Umfangreiches Prozessdaten-Mapping
LED-Statusanzeige	2x Link/Activity, RUN, ERR



Anschlussbelegung

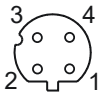
Betriebsspannung

Pin	Anschluss	Beschreibung
1	UB	Betriebsspannung
2	d.u.	Nicht anschliessen
3	GND	Masseanschluss
4	d.u.	Nicht anschliessen

1 x Flanschdose M12 (Stift), A-codiert

EtherCAT (Datenleitung)

Pin	Anschluss	Beschreibung
1	TxD+	Sendedaten+
2	RxD+	Empfangsdaten+
3	TxD-	Sendedaten-
4	RxD-	Empfangsdaten-

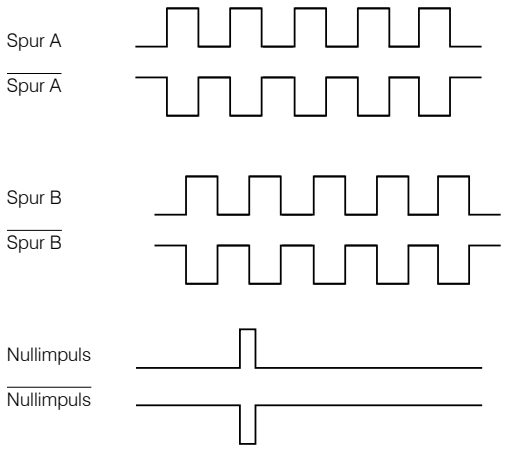


2 x Flanschdose M12 (Buchse), D-codiert

Ausgangs-Spezifikationen
wireSENSOR

Inkrementalencoder

Ausgangssignale



Ausgang TTL	Linedriver (5 VDC)
Pegel High	≥ 2,5 V
Pegel Low	≤ 0,5 V
Belastung High	≤ 20 mA
Spuren	A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, 0

Ausgang TTL01/ TTL02	NPN (5 VDC ±5 %)
Pegel High	> 4,5 V
Pegel Low	< 1,0 V
Belastung High	≤ 3 mA
Spuren (TTL01)	A, B, 0
Spuren (TTL02)	A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, 0

Ausgang HTL	Gegentakt (10 ... 30 VDC)
Pegel High	≥ V+ -3 V
Pegel Low	≤ 1,5 V
Belastung High	≤ 40 mA
Spuren	A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, 0

Ausgang E	Gegentakt (5 VDC)
Pegel High	≥ V+ -2,5 V
Pegel Low	≤ 0,5 V
Belastung High	≤ 50 mA
Spuren	A, B, 0

Ausgang E830	Gegentakt (8 ... 30 VDC)
Pegel High	≥ V+ -3 V
Pegel Low	≤ 2,5 V
Belastung High	≤ 50 mA
Spuren	A, B, 0

Anschlussbelegung TTL, HTL		
Stecker	Kabelfarbe	Belegung
Pin 1	rosa	B-
Pin 2	-	-
Pin 3	blau	R+
Pin 4	rot	R-
Pin 5	grün	A+
Pin 6	gelb	A-
Pin 7	-	-
Pin 8	grau	B+
Pin 9	-	-
Pin 10	weiß	GND
Pin 11	-	-
Pin 12	braun	UB

Anschlussbelegung E, E830	
Kabelfarbe	Belegung
weiß	0V
braun	V+
grün	A
-	$\overline{A}$
gelb	B
-	$\overline{B}$
grau	0

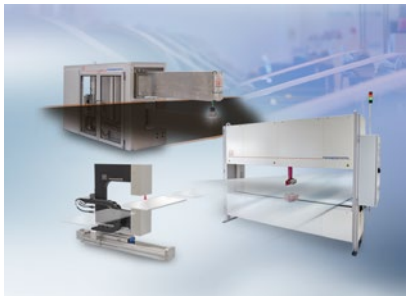
Anschlussbelegung TTL01	
Kabelfarbe	Belegung
braun	0V
grau	V+
weiß	A
grün	B
gelb	0

Anschlussbelegung TTL02	
Kabelfarbe	Belegung
rot	V+
schwarz	0V
braun	A
schwarz	$\overline{A}$
orange	B
schwarz	$\overline{B}$
gelb	0
schwarz	n.c.

Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon

Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension

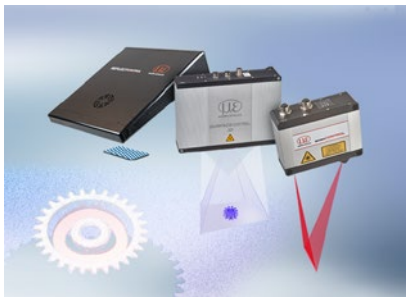
Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung

Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker

Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion

Änderungen vorbehalten / Y9760111-J032045GKE

MICRO-EPSILON

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**