



Mehr Präzision.

wireSENSOR // Seilzug-Wegsensoren



Miniatur-Seilzugsensoren für Testanwendungen

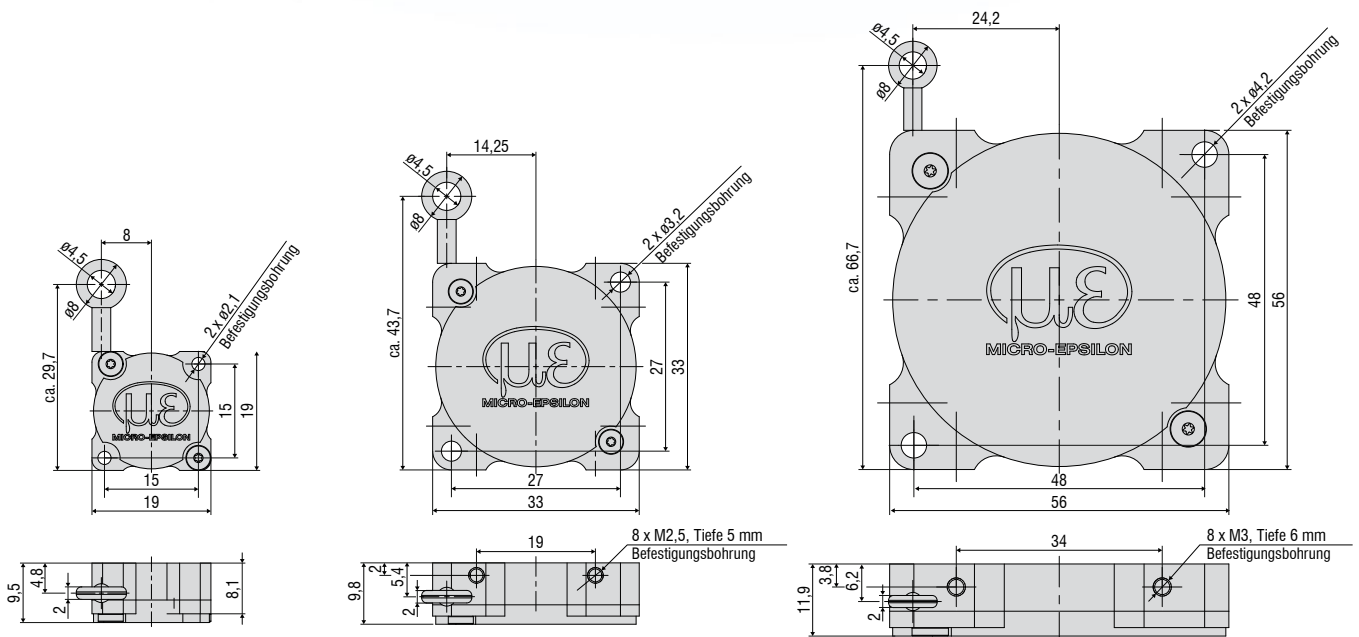
wireSENSOR MT

Kleinste Sensorbauform

Ideal für höchste Beschleunigungen

Einfache, schnelle und flexible Montage

Potentiometerausgang



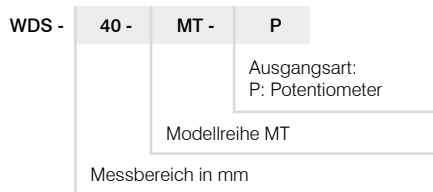
Alle Maße in mm, nicht maßstabgetreu

| Modell | WDS-40-MT19-P | WDS-80-MT33-P | WDS-130-MT56-P |
|------------------------------|---|---|---|
| Messbereich | 40 mm | 80 mm | 130 mm |
| Analogausgang ¹⁾ | Potentiometer | | |
| Auflösung | gegen unendlich | | |
| Linearität | ≤ ±0,4 % d.M. | - | ≤ ±0,32 mm |
| | ≤ ±1 % d.M. | ≤ ±0,4 mm | - |
| Sensorelement | Leitplastik-Potentiometer | | |
| Maximale Auszugskraft | ca. 2 N | ca. 1,5 N | ca. 1 N |
| Minimale Einzugskraft | ca. 0,7 N | ca. 0,5 N | ca. 0,3 N |
| Maximale Seilbeschleunigung | ca. 60 g | ca. 60 g | ca. 15 g |
| Material | Gehäuse | Aluminium | |
| | Messeil | Edelstahl mit Polyamid ummantelt (ø 0,36) | Edelstahl mit Polyamid ummantelt (ø 0,45) |
| Seilanschluss | Ringöse (ø 4,5 mm) | | |
| Montage | Durchgangsbohrungen ø 2,1 mm | Durchgangsbohrungen ø 3,2 mm | Durchgangsbohrungen ø 4,2 mm |
| Temperaturbereich | Lagerung | -40 ... +85 °C | |
| | Betrieb | -40 ... +85 °C | |
| Anschluss | Anschlusslitzen, ca. 6 cm | | |
| Schock (DIN EN 60068-2-27) | 50 g / 10 ms in 1 Richtung, 1000 Schocks | | |
| Vibration (DIN EN 60068-2-6) | 20 g / 20 ... 2000 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen | | |
| Schutzart (DIN EN 60529) | IP50 | | |
| Gewicht | ca. 8 g | ca. 22 g | ca. 82 g |

d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Spezifikation für analoge Ausgänge ab Seite 58.

Artikelbezeichnung



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).

Messeil

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



Seilbefestigung

- Seilhaken
- Ringöse
- Gewinde
- Messseilverlängerung

Anschluss/Ausgangssignal

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



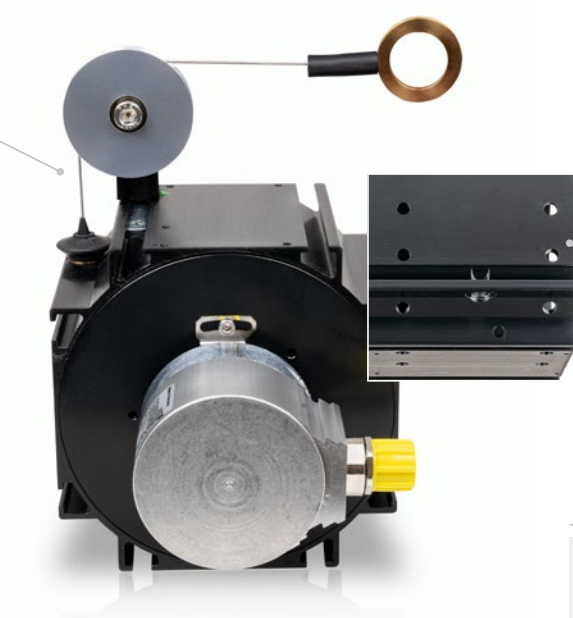


Sensormontage

- Montagewinkel
- Montageplatte
- Magnethalter

Seilführung

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



Gehäuse und Umwelt

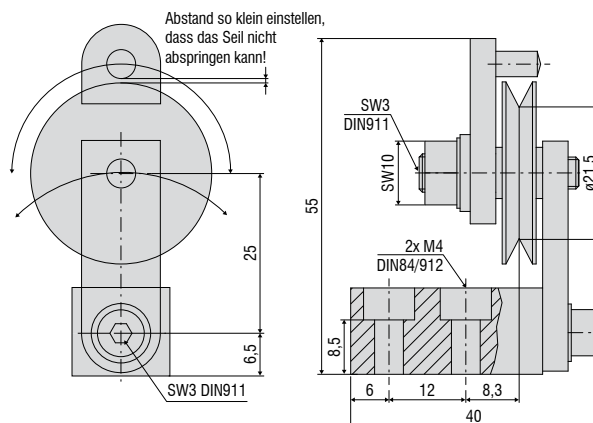
- Seilaustritt rechts (Standard) / links
- Schutzart bis IP69K
- Ablaufbohrungen
- Edelstahlfeder
- Gehäusematerial
- Seilbeschleunigung
- Schnappsicherheit

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

Seilumlenkrollen für den externen Anbau

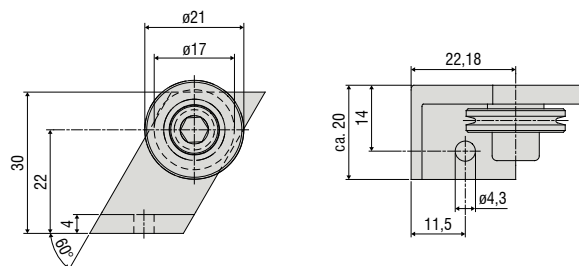
TR1-WDS

Seilumlenkrolle, justierbar, für Sensoren mit Seildurchmesser $\leq 0,45$ mm



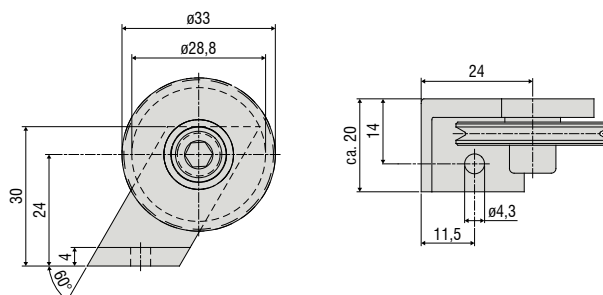
TR3-WDS

Seilumlenkrolle, fest, für Sensoren mit Seildurchmesser $\leq 0,45$ mm



TR4-WDS

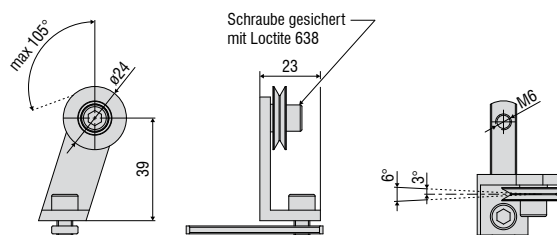
Seilumlenkrolle, fest, für Sensoren mit Seildurchmesser 0,8 mm bis 1 mm



Seilumlenkrollen für den direkten Anbau am Sensorgehäuse

TR5-WDS

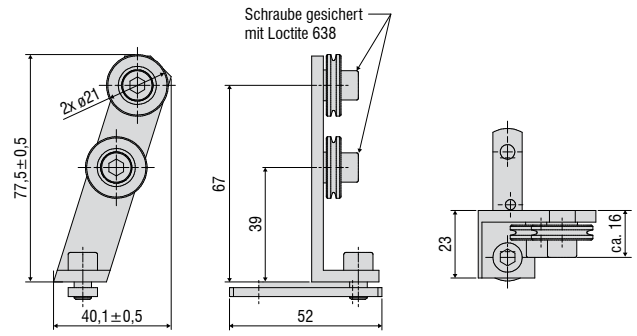
Integrierte Seilumlenkrolle für Sensoren der Baureihe P115 mit Seildurchmesser 0,45 mm



Alle Maße in mm, nicht maßstabgetreu

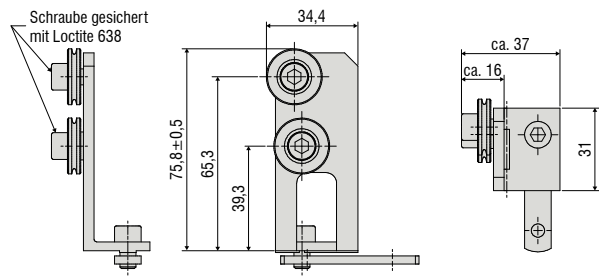
TR5-WDS(03)

Integrierte Doppelumlenkrolle für P115 Baureihe mit Seildurchmesser 0,45 mm



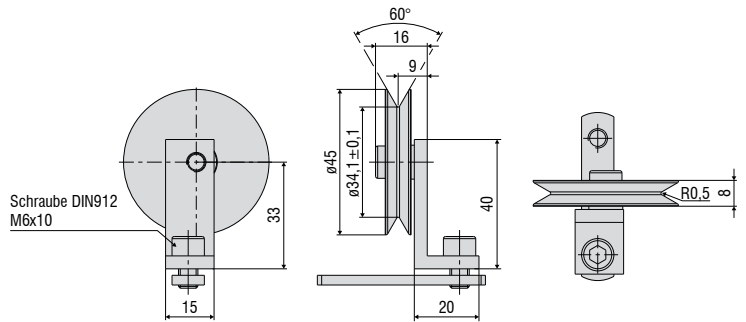
TR5-WDS(04)

Integrierte Doppelumlenkrolle, 90° abgewinkelt, für Baureihe P115 mit Seildurchmesser 0,45 mm

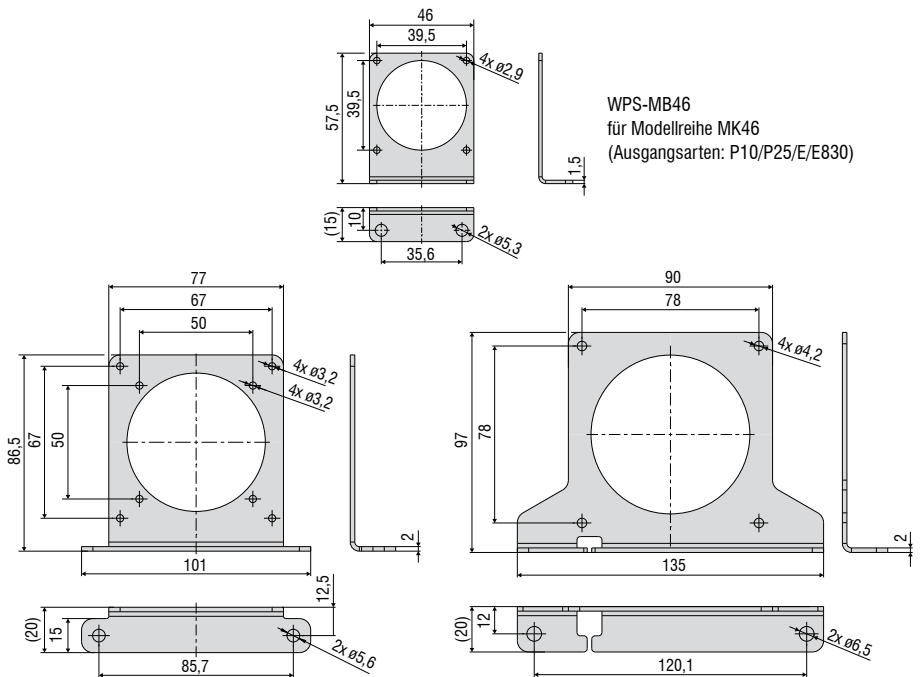


TR6-WDS(01)

Integrierte Seilumlenkrolle für Baureihe P115 mit Seildurchmesser 1 mm



Montagewinkelset



WPS-MB77 für Modellreihe MK77

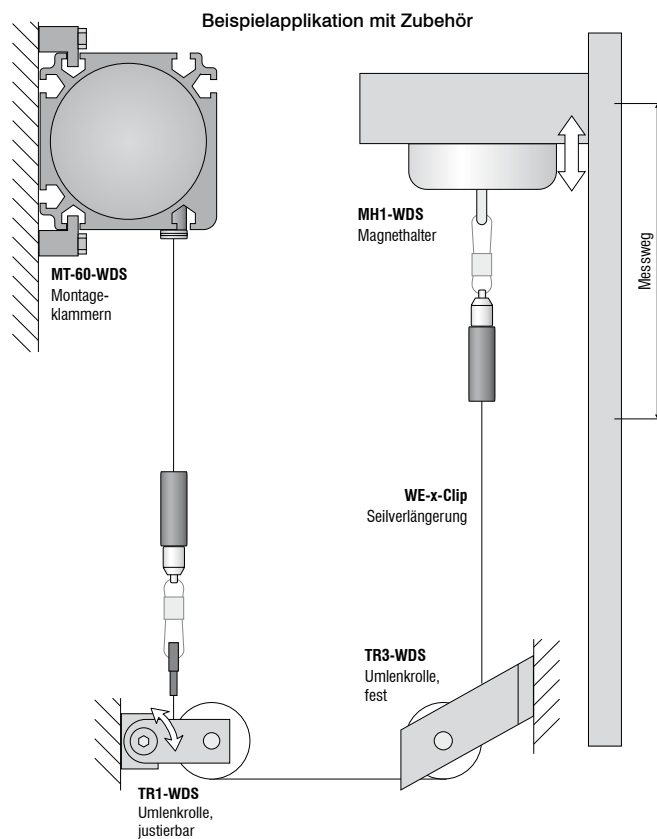
WPS-MB88 für Modellreihe MK88

Zubehör & Montagehinweise

wireSENSOR

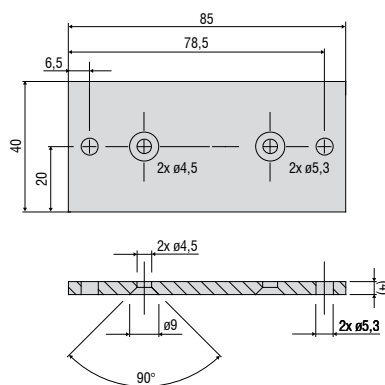
Zubehör

| | |
|-----------------|---|
| WE-xxx-M4 | Seilverlängerung mit M4-Seilanschluss, x=Seillänge |
| WE-xxx-Clip | Seilverlängerung mit Öse, x=Seillänge |
| WE-xxx-Clip-WSS | Seilverlängerung mit Clip und unbeschichtetem Seil d=0,45 mm |
| WE-xxx-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 |



WDS-MP60

Montageplatte zur Befestigung von Sensoren Modellreihe P60

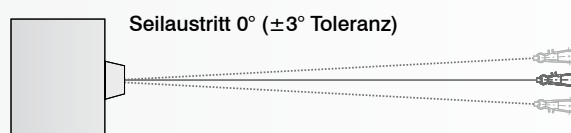


Alle Maße in mm, nicht maßstabgetreu

Montagehinweise:

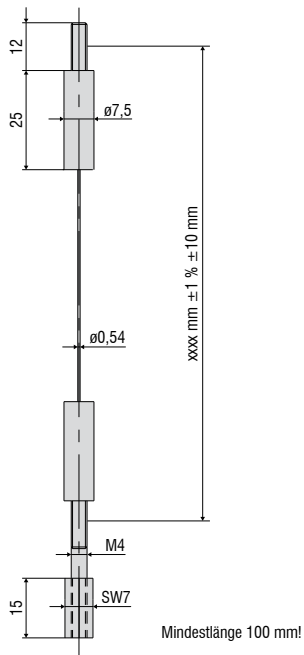
Seilbefestigung: Der freie Rücklauf des Messseils ist nicht zulässig und muss bei der Montage unbedingt vermieden werden.

Seilaustrittswinkel: Bei der Montage eines Seilzug-Wegsensors muss ein gerader Seilaustritt ($\pm 3^\circ$ Toleranz) berücksichtigt werden. Bei Überschreiten dieser Toleranz ist von einem erhöhtem Materialverschleiß am Seil und am Seilaustritt auszugehen.



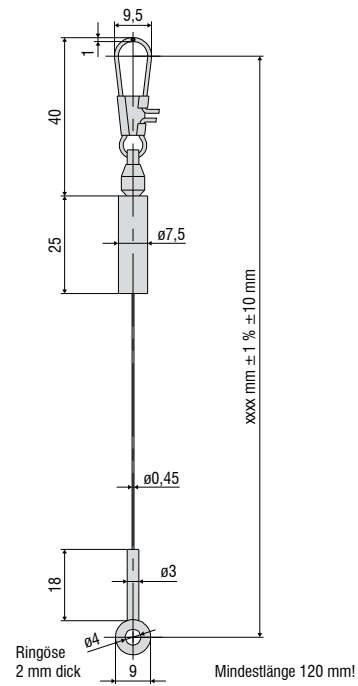
WE-xxxx-M4

Seilverlängerung mit M4-Seilanschluss, x=Seillänge



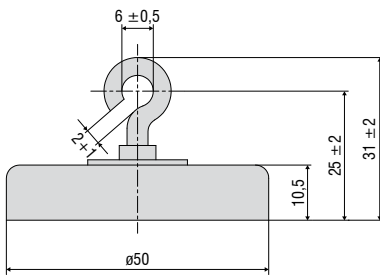
WE-xxxx-Clip

Seilverlängerung mit Öse, x=Seillänge



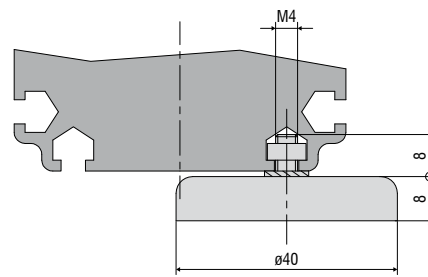
MH1-WDS

Magnethalter zur Seilbefestigung



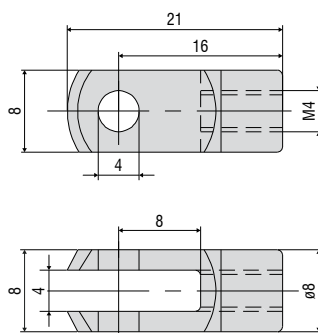
MH2-WDS

Magnethalter zur Sensorbefestigung



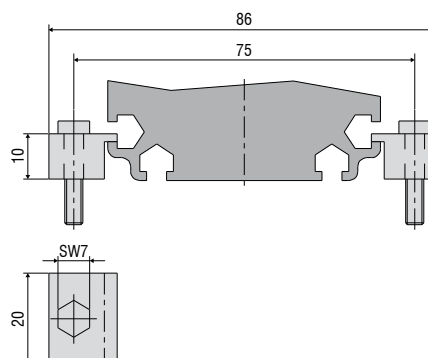
GK1-WDS

Gabelkopf für M4

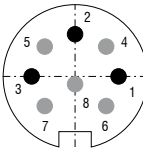
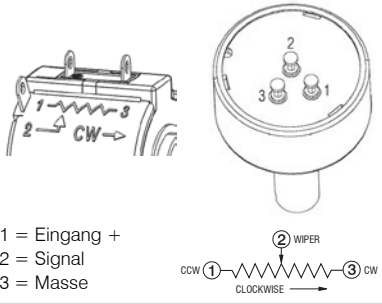
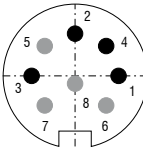
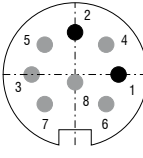


MT-60-WDS

Montageklammern für WDS-P60



Analog

| Ausgang | | Stecker M16 -SA / -SR | Integriertes Kabel -CA / -CR | Offene Kontakte |
|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Potentiometerausgang (P) | |  <p>sensorseitig</p> <p>1 = Eingang + 2 = Masse 3 = Signal</p> | <p>Weiß = Eingang + Braun = Masse Grün = Signal</p> |  <p>1 = Eingang + 2 = Signal 3 = Masse</p> <p>② WIPER CLOCKWISE →</p> |
| Eingangsspannung | max. 32 VDC bei 1 kOhm / max. 1 W | | | |
| Widerstand | 1 kOhm ±10 % (Widerstandsteiler) | | | |
| Temperaturkoeffizient | ±0,0025 % d.M./°C | | | |
| Spannungsausgang (U) | |  <p>sensorseitig</p> <p>1 = Versorgung 2 = Masse 3 = Signal 4 = Masse</p> | <p>Weiß = Versorgung Braun = Masse Grün = Signal Gelb = Masse</p> | |
| Versorgungsspannung | 14 ... 27 VDC (unstabilisiert) | | | |
| 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) | | <p>1 = Versorgung 2 = Masse 3 = Signal 4 = Masse</p> | <p>Weiß = Versorgung Braun = Masse Grün = Signal Gelb = Masse</p> | |
| Nullpunkt | ±20 % d.M. | | | |
| Empfindlichkeit | ±20 % | | | |
| Stromausgang (I) | |  <p>sensorseitig</p> <p>1 = Versorgung 2 = Masse</p> | <p>Weiß = Versorgung Braun = Masse</p> | |
| Versorgungsspannung | 14 ... 27 VDC (unstabilisiert) | | | |
| 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) | | <p>1 = Versorgung 2 = Masse</p> | <p>Weiß = Versorgung Braun = Masse</p> | |
| Nullpunkt | ±18 % d.M. | | | |
| 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 |



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

CANopen

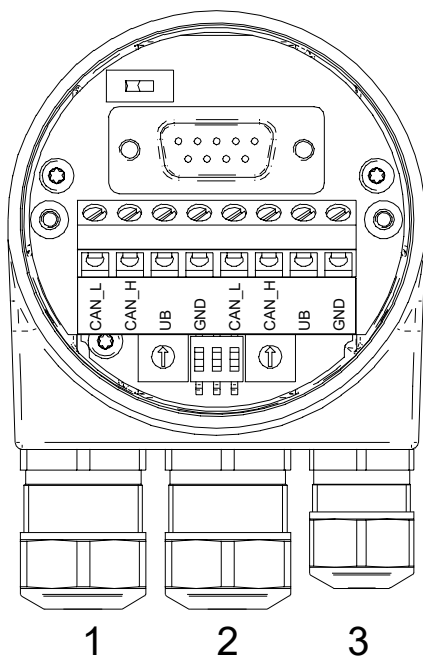
(für Modellreihen P60, P96, P115 und P200)



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 mm ² |
| Feindrahtig (flexibel) | Mit Aderendhülse 0,75 mm ² |

Kabeldurchmesser

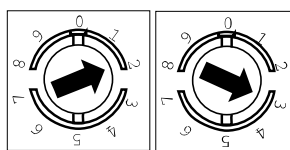
| | |
|-------------------------|--|
| Kabelverschraubung 1, 2 | ø8...10 mm (-40...+85 °C) ø5...9 mm (-25...+85 °C) |
| Kabelverschraubung 3 | ø4,5...6 mm (-40...+85 °C) ø3...6 mm (-25...+85 °C) |

Anzugsdrehmoment

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

Einstellungen der Teilnehmeradresse CANopen

Adresse über Drehschalter einstellbar. Beispiel: Teilnehmeradresse 23

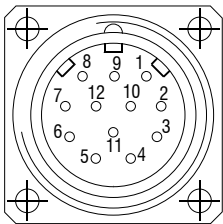


SSI (Gray Code)

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 | <p>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.</p> |
| DIR | <p>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.</p> |

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 |


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, parametrierbar 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 |

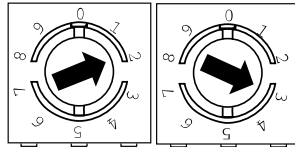
Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Klemmverbindungen Vs-Vs / 0V-0V dürfen mit max. je 1 A belastet werden.

Abschlusswiderstand

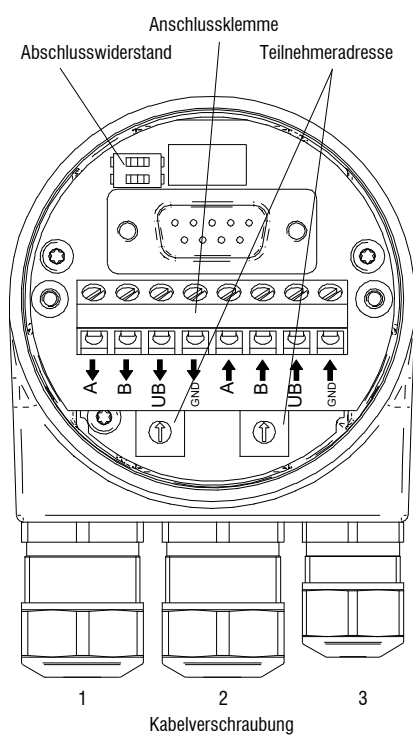


Beide ON = Letzter Teilnehmer
Beide OFF = Teilnehmer X
Defaulteinstellung: OFF

Teilnehmeradresse



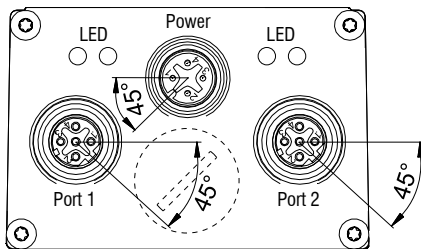
Über Drehschalter einstellbar.
Beispiel: Teilnehmeradresse 23
Defaulteinstellung: 00



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

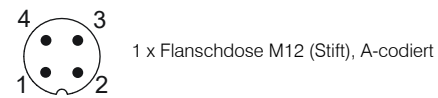
| PROFINET Merkmale | |
|---------------------|---|
| Bus-Protokoll | PROFINET IO |
| Geräteprofil | Encoder Profil PNO 3.162 V4.1 und V3.1 PROFIdrive Profil PNO 3.172 V4.1 |
| Echtzeitklassen | Realtime (RT) Class 1, IRT Class 3 |
| Sendetakt | RT: 1 ms, 2 ms, 4 ms IRT: 250 μ s, 500 μ s, 1 ms, 2 ms, 4 ms |
| Aktualisierungszeit | Min. 500 μ s |
| 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

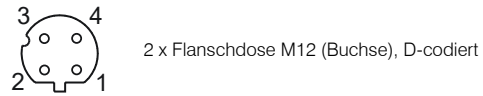
Betriebsspannung

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



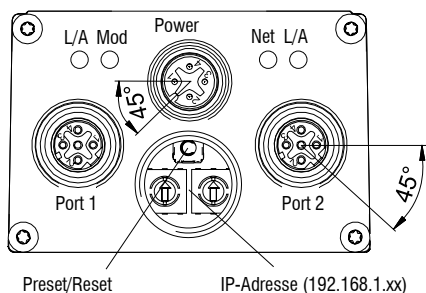
PROFINET (Datenleitung)

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



EtherNet/IP

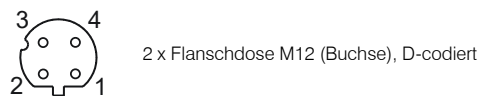
| EtherNet/IP Merkmale | |
|----------------------|---|
| Bus-Protokoll | EtherNet/IP |
| Geräteprofil | CIP Nov 2016, 22 _{hex} Encoder |
| Zykluszeit | 1 ms |
| Merkmale | <ul style="list-style-type: none"> - Getriebefaktor (Rundachse) sowie Endlosbetrieb - Plausibilitätsprüfung der einstellbaren Parameter - 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 |

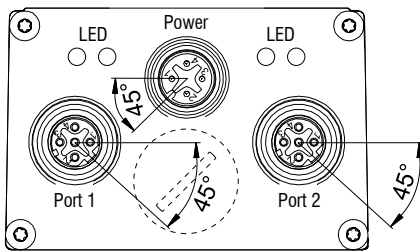


| EtherNet/IP (Datenleitung) | | |
|----------------------------|-----------|----------------|
| Pin | Anschluss | Beschreibung |
| 1 | TxD+ | Sendedaten+ |
| 2 | RxD+ | Empfangsdaten+ |
| 3 | TxD- | Sendedaten- |
| 4 | RxD- | Empfangsdaten- |



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 μ s |
| Merkmale | <ul style="list-style-type: none"> - Getriebefaktor (Rundachse) sowie Endlosbetrieb - Zeitstempel (Zeitpunkt der Positionsdatenerfassung) - Plausibilitätsprüfung der einstellbaren Parameter - Umfangreiche Diagnosefunktionen - Preset-Taster für Position - File Access over EtherCAT (FoE) |
| Prozessdaten | <ul style="list-style-type: none"> - Positionswert 32 Bit Input Daten mit/ohne Drehzahl 32 Bit - Umfangreiches Prozessdaten-Mapping |
| LED-Statusanzeige | 2x Link/Activity, RUN, ERR |



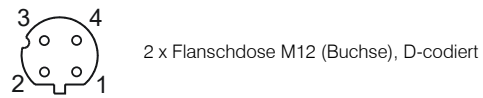
Anschlussbelegung

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



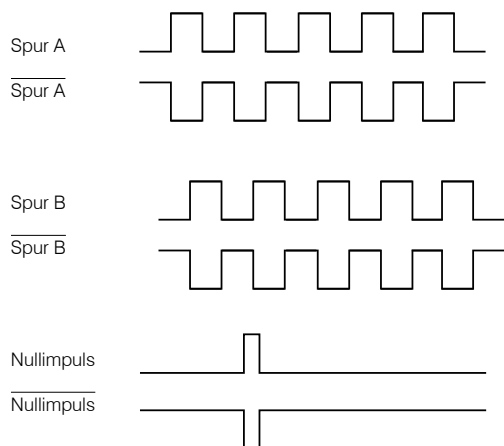
EtherCAT (Datenleitung)

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



Inkrementalencoder

Ausgangssignale



| Ausgang TTL | Linedriver (5 VDC) |
|----------------|---------------------------------|
| Pegel High | $\geq 2,5 \text{ V}$ |
| Pegel Low | $\leq 0,5 \text{ V}$ |
| Belastung High | $\leq 20 \text{ mA}$ |
| Spuren | A, \bar{A} , B, \bar{B} , 0 |

| Ausgang TTL01/ TTL02 | NPN (5 VDC $\pm 5 \%$) |
|----------------------|---------------------------------|
| Pegel High | $> 4,5 \text{ V}$ |
| Pegel Low | $< 1,0 \text{ V}$ |
| Belastung High | $\leq 3 \text{ mA}$ |
| Spuren (TTL01) | A, B, 0 |
| Spuren (TTL02) | A, \bar{A} , B, \bar{B} , 0 |

| Ausgang HTL | Gegentakt (10 ... 30 VDC) |
|----------------|---------------------------------|
| Pegel High | $\geq V+ -3 \text{ V}$ |
| Pegel Low | $\leq 1,5 \text{ V}$ |
| Belastung High | $\leq 40 \text{ mA}$ |
| Spuren | A, \bar{A} , B, \bar{B} , 0 |

| Ausgang E | Gegentakt (5 VDC) |
|----------------|--------------------------|
| Pegel High | $\geq V+ -2,5 \text{ V}$ |
| Pegel Low | $\leq 0,5 \text{ V}$ |
| Belastung High | $\leq 50 \text{ mA}$ |
| Spuren | A, B, 0 |

| Ausgang E830 | Gegentakt (8 ... 30 VDC) |
|----------------|--------------------------|
| Pegel High | $\geq V+ -3 \text{ V}$ |
| Pegel Low | $\leq 2,5 \text{ V}$ |
| Belastung High | $\leq 50 \text{ mA}$ |
| 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 |
| - | \bar{A} |
| gelb | B |
| - | \bar{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 | \bar{A} |
| orange | B |
| schwarz | \bar{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