

SL SERIE | LVDT

Die SL-Serie bietet eine äußerst robuste, stabile Konstruktion aus Edelstahl und ist in harter Industrieumgebung einsetzbar.

- Messbereiche 10...600 mm
- Gehäuse ø20 mm
- Linearität bis $\pm 0,10$ % vom Messbereich
- Schutzklasse IP67, optional IP68
- Betriebstemperatur Sensor bis 200 °C
- Extern- oder Kabelelektronik mit Kabelbrucherkennung
- kundenspezifische Bauformen



LVDT's (Linear Variable Differential Transformer) sind induktive Sensoren, die sich hervorragend für den Einsatz in harter, industrieller Umgebung eignen, wie Hochtemperatur- und Druckbereich sowie für große Beschleunigungen und hohe Messzyklen.

Die SL-Serie bietet eine äußerst robuste Konstruktion und ist in harter Industrieumgebung einsetzbar. Sensoranwendungen unter Wasser sind aufgrund des Edelstahlgehäuses und der hohen IP-Schutzklasse ebenfalls möglich.

Die Elektronik IMCA und KAB (Erklärung siehe S. 5) verfügen über eine integrierte Kabelbruchüberwachung und sind vollständig galvanisch getrennt. Der Signalausgang ist hinsichtlich der Störverträglichkeit optimiert und verfügt über ein sehr geringes Restrauschen. Ein Garant für höchste Auflösung und Messgenauigkeit.

TECHNISCHE DATEN - SENSOREN

SENSOR											
Messbereiche [mm]	0...10	0...25	0...50	0...80	0...100	0...150	0...200	0...300	0...400	0...500	0...600
Linearität [% v. MB]	0,30 % (0,20 % optional), 1,50 % bei SL500 und SL600, 0,10 % für ausgewählte Modelle										
Ausführung	freier Anker, Stößel mit/ohne Lagerung, Gelenkaugen mit Lagerung										
Schutzklasse	IP67, optional IP68										
Vibrationsfestigkeit DIN IEC68T2-6	10 G										
Schockfestigkeit DIN IEC68T2-27	200 G/ 2 ms										
Nennspeisespannung / Frequenz	3 V _{eff} / 3 kHz										
Speise-Frequenzbereich	2...10 kHz										
Temperaturbereich	-40...+120 °C (150 °C / 200 °C optional)										
Befestigung	ø 20 mm Spanndurchmesser oder Gelenkaugen										
Gehäuse	Edelstahl 1.4571, 1.4305										
Anschluss	Kabelanschluss 4-poliges Kabel oder M12-Steckeranschluss, verschraubbar										
Kabel TPE (Standard)	ø 4,5 mm, 0,14 mm ² , halogenfrei, schleppkettentauglich										
PTFE (Option H)	ø 4,8 mm, 0,24 mm ² , max. Temperatur 205 °C										
max. zulässige Kabellänge	100 m zwischen Sensor und Elektronik										
Freier Anker/Stößel/Stößel gelagert/Gelenkaugen											
max. Beschleunigung des Ankers/ Stößels	100 G										
Lebensdauer	unendlich										
Gewicht ohne Kabel, ca. [g]	125	150	230	290	320	360	420	550	670	670	670

TECHNISCHE DATEN - ELEKTRONIK

ELEKTRONIK	IMCA EXTERNELEKTRONIK*	KAB KABELLEKTRONIK
Ausgangssignal	0...20 mA, 4...20 mA (Last <300 Ohm) 0...5 V, ± 5 V (Last >5 kOhm) 0...10 V, ± 10 V (Last >10 kOhm)	
Temperaturdrift	-0,0055, ±0,002 %/K	
Auflösung**	0,04 % v. MB	
Grenzfrequenz	300 Hz/-3 dB (6-pol. Bessel)	
Isolationsspannung	> 1000 VDC	
Spannungsversorgung	9...36 VDC	
Stromaufnahme	75 mA bei 24 VDC 150 mA bei 12 VDC	65 mA bei 24 VDC 140 mA bei 12 VDC
Sensorversorgung	3 V _{eff} , 3 kHz (konfigurierbar, 1-18 kHz)	
Betriebstemperatur	-40...+85 °C	
Lagertemperatur	-40...+85 °C	
Material Gehäuse	Polyamid PA6.6, erfüllt UL94-VO	ABS
Montage	auf DIN EN-Trageschiene	Bohrung ø 5,5

* Schaltschrankeinbau

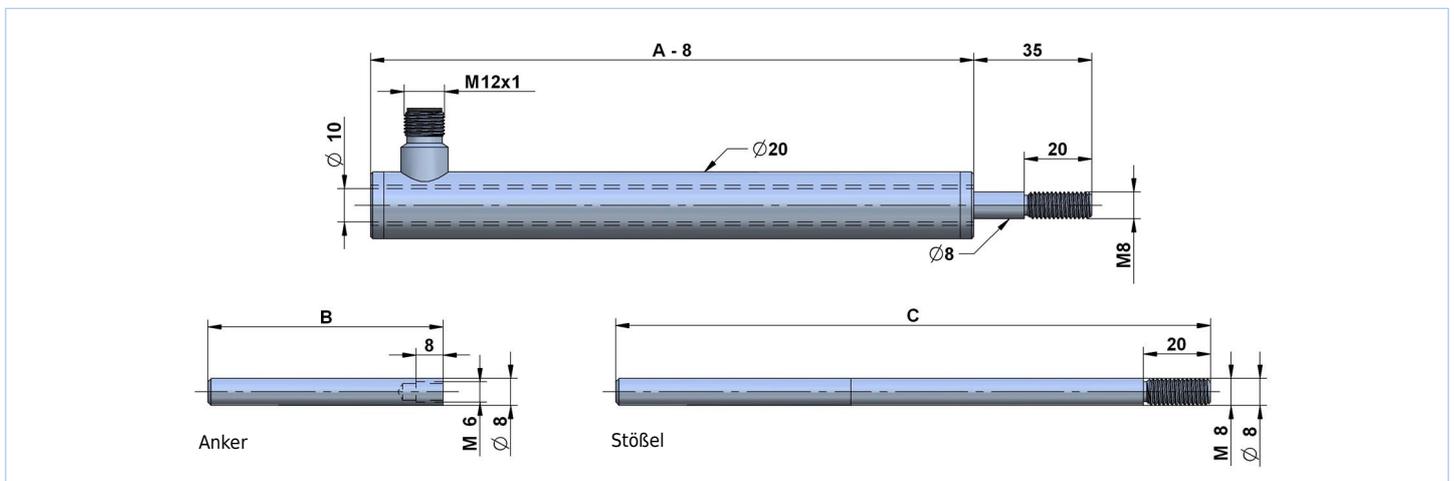
** 98,5 % Konfidenzintervall (Vertrauensgrenze)

TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

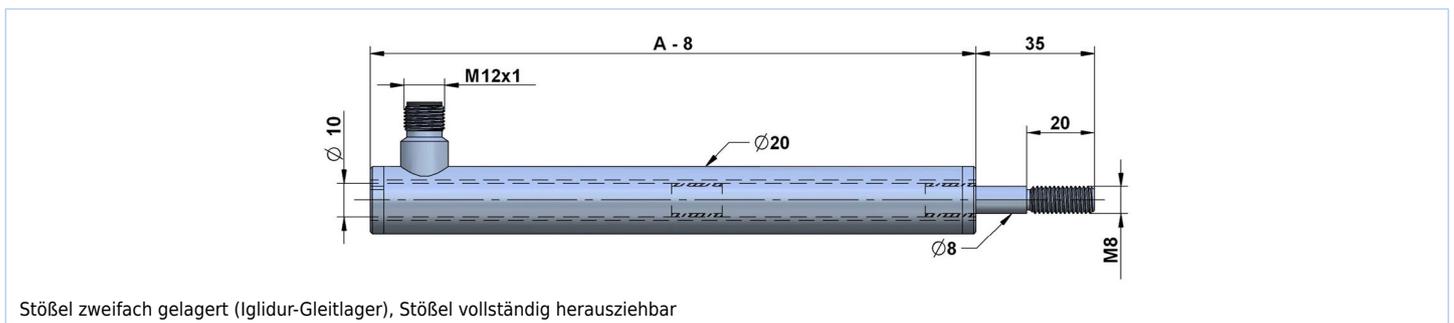
MESSBEREICH (MB) [MM]	GEHÄUSELÄNGE A [MM]	ANKERLÄNGE B [MM]	STÖSELLÄNGE C [MM]
0...10	107	30	97
0...25	137	50	132
0...50	187	70	177
0...80	247	100	237
0...100	287	120	277
0...150	387	170	377
0...200	487	220	477
0...300	687	320	677
0...400	905	420	887
0...500	905	185	780
0...600	905	185	880

Weitere Messbereiche auf Anfrage.

AUSFÜHRUNG: FREIER ANKER, STÖSSEL

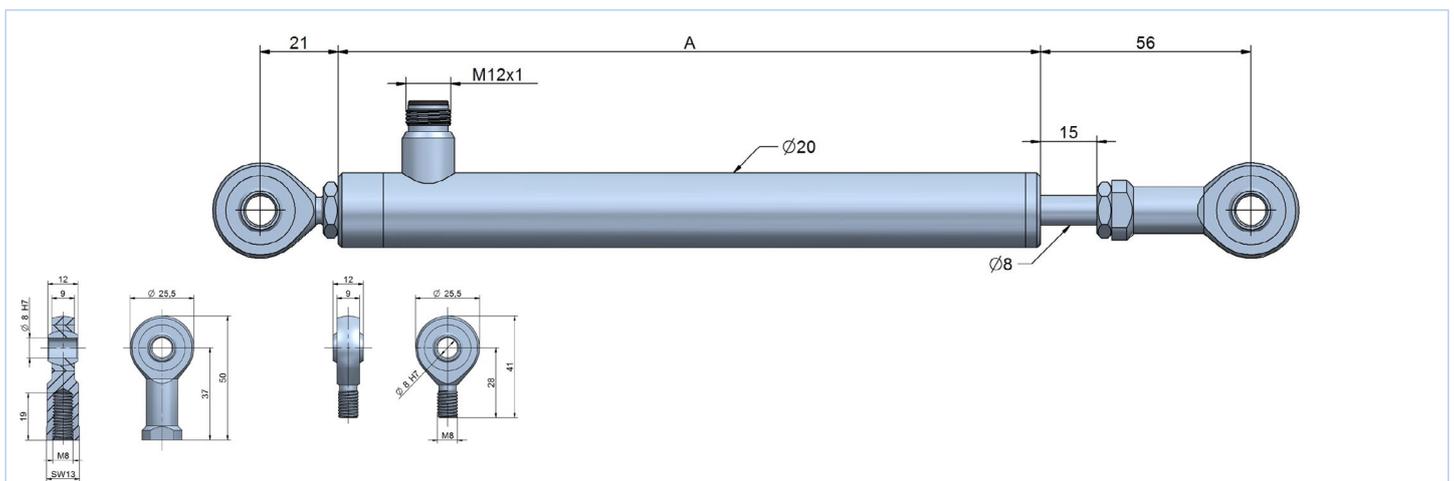


AUSFÜHRUNG: STÖSSEL GELAGERT



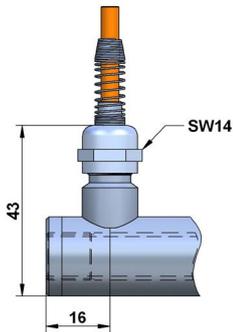
Stößel zweifach gelagert (Iglidur-Gleitlager), Stößel vollständig herausziehbar

AUSFÜHRUNG: GELENKAUGEN



SENSORVARIANTEN

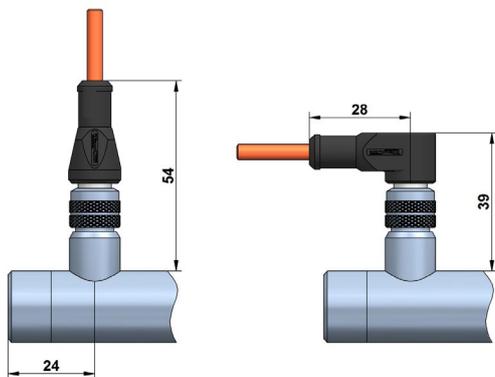
KABELAUSGANG RADIAL



Geräte mit Kabelausgang sind mit einer Kabelverschraubung zur Zugentlastung und einer Knickschutzfeder ausgestattet. Der Biegeradius sollte bei der Kabelverlegung den dreifachen Kabeldurchmesser nicht unterschreiten. Die Standardkabellänge beträgt 2 m.

Die Geräte besitzen standardmäßig eine Durchgangsbohrung. Bitte verwenden Sie diese Variante für Applikationen unter starker Schmutzeinwirkung. Durch die Bewegung des Stößels wird die Verschmutzung aus dem Sensor nach hinten abtransportiert. Die Variante G (Gelenkaugen) ist aus konstruktiven Gründen rückseitig geschlossen.

STECKERAUSGANG RADIAL (GERADER/GEWINKELTER STECKER)

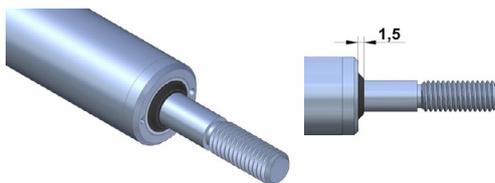


Für Geräte mit Steckerausgang muss das Kabel gesondert bestellt werden. Hierbei stehen Kabel mit geradem Stecker oder mit Winkelstecker zur Verfügung.

Der Stecker wird durch Verschrauben (M12) gegen versehentliches Abziehen gesichert. Die Kabellängen betragen 2/5/10 m.

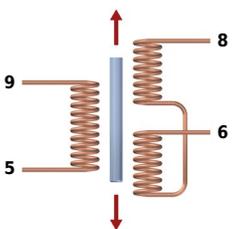
Die Steckverbindung hat im verschraubten Zustand die Schutzklasse IP67.

SCHMUTZABSTREIFER (OPTION W)



Für Geräte mit gelagertem Stößel (Ausführung „SG“) und Gelenkaugen („G“) kann optional ein Abstreifring angebracht werden, der das Eindringen von Schmutz, Staub und Spänen verhindert. Die maximale Verfahrensgeschwindigkeit des Stößels reduziert sich auf 2 m/s, der Temperatureinsatzbereich auf -35...+100 °C.

AC-AUSGANG



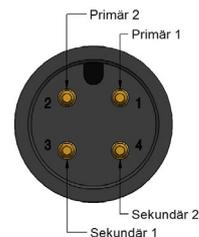
Kabelbelegung für TPE-Leitung:

weiß (5):	Primär 2
schwarz (6):	Sekundär 2
braun (9):	Primär 1
blau (8):	Sekundär 1

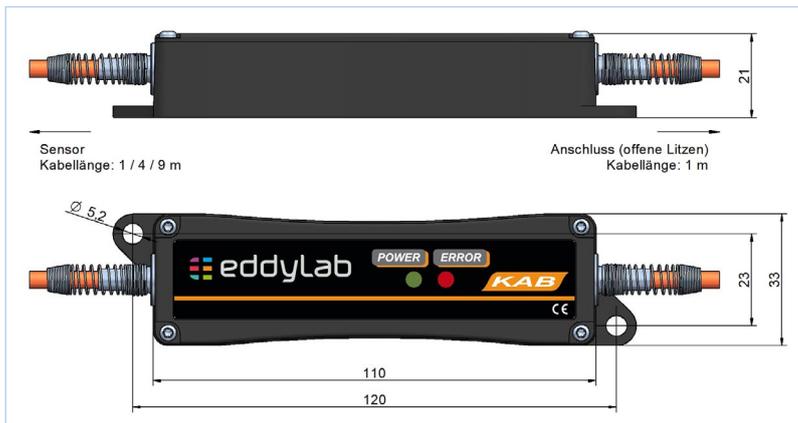
Kabelbelegung für PTFE-Leitung:

weiß (5):	Primär 2
grün (6):	Sekundär 2
gelb (9):	Primär 1
braun (8):	Sekundär 1

Pinbelegung M12-Stecker:



KABELELEKTRONIK KAB



FUNKTION	KABEL TPE	KABEL PTFE-UL
V+	braun	gelb
GND	blau	braun
Signal	weiß	weiß
Signal GND	schwarz	grün

Standardmäßig befindet sich die Kabelelektronik 1 m vor Kabelende.

EXTERNELEKTRONIK IMCA

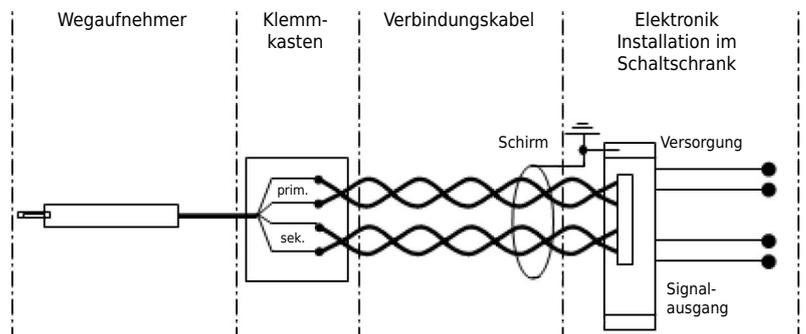
Externelektronik IMCA
(für DIN-Schienenmontage)

■ Anschluss

Die Externelektronik IMCA ist für den Schaltschrank einbau (DIN-Schienenmontage) konzipiert. Der Anschluss für den Wegaufnehmer ist als Stecker mit Push-in-Federklemmen ausgeführt.

* Die Klemmen 1 und 7 sind intern verbunden.

Bei schwierigen EMV-Bedingungen besteht die Möglichkeit, die Elektronik bis zu 100 m entfernt in einem Schaltschrank unterzubringen. Für die Verdrahtung zwischen Sensor und Externelektronik ist ein paarweise verdrehtes Kabel (Twin-Twisted-Pair, 4-adrig, Mindestquerschnitt 0,5 mm²) mit Einfach- oder Doppelabschirmung zu verwenden. Vorzugsweise ist der Schirm im Schaltschrank nahe der Elektronik zu erden. Das Sensorgehäuse wird über das Maschinenchassis geerdet. Die Kabellänge sollte wegen der Störbeeinflussung 100 m nicht überschreiten.



EINSTELLUNG VON NULLPUNKT UND VERSTÄRKUNG (OPTIONAL)

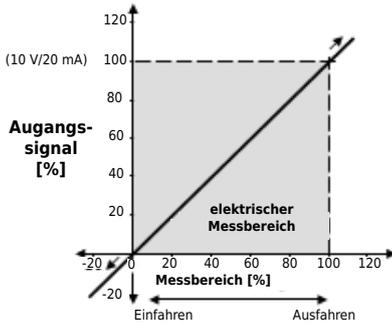
Grundsätzlich wird jeder bei eddyLab gefertigte Sensor zusammen mit der Elektronik justiert und kalibriert. Sie erhalten ein rückführbar kalibriertes Messmittel, justiert und geprüft in unserem hochwertigen Kalibrierlabor sowie einen Nachweis in Form eines Kalibrierzertifikates. Bitte beachten Sie daher, dass bei Veränderungen von Nullpunkt und Verstärkung das Kalibrierzertifikat keine Gültigkeit mehr besitzt. Schützen Sie die Potentiometer vor unbefugtem Zugriff durch einen Aufkleber. In einigen Fällen ist es dennoch notwendig, Nullpunkt und Verstärkung anzupassen, wie z.B. bei Hydraulikzylindern oder bei reduzierten Messbereichen. Hier kann das Ausgangssignal exakt auf den mechanischen Hub des Messobjektes eingestellt werden. Bitte beachten Sie, dass sich Nullpunkt und Verstärkung bei großen Leitungslängen zwischen Sensor und Elektronik verschieben können. Installieren Sie daher den Sensor mit der erforderlichen Leitungslänge zur Elektronik und nehmen Sie dann die Einstellung von Nullpunkt und Verstärkung vor.

■ Stößel in Nulllage - Offset einstellen.

Verfahren Sie den Sensor in den Nullpunkt des Messbereiches. Stellen Sie das Offset-Potentiometer auf 4 mA bzw. 0 V Ausgangssignal ein.

■ Stößel in Endlage - Verstärkung einstellen.

Verfahren Sie den Sensor auf den mechanischen Endpunkt (Stößel ausgefahren). Stellen Sie das Verstärkungs-Potentiometer auf 20 mA/10 V/5 V Ausgangssignal ein.



Das Ausgangssignal bezieht sich auf den elektrischen Messbereich. Wird der Sensor außerhalb des elektrischen Messbereichs betrieben, bzw. der Messbereich überfahren, so befindet sich das Signal auch außerhalb des definierten Bereichs (also $> 10 \text{ V}/20 \text{ mA}$ oder $< 0 \text{ V}/4 \text{ mA}$, in Zeichnung: $> 100 \%$ oder $< 0 \%$). Bitte beachten Sie dies z. B. bei Steuerungen mit Kabelbrucherkennung unter 4 mA oder bei maximalen Eingangsspannungen $> 10 \text{ V}$ von Messgeräten. Installieren Sie gegebenenfalls den Sensor vor Anschluss an die Messauswertung.

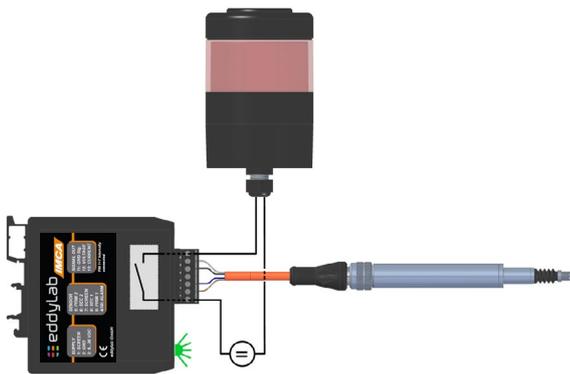
Signallaufrichtung: Bewegt sich der Stößel in den Sensor, so wird das Signal kleiner. Wird der Stößel herausbewegt, so vergrößert sich das Ausgangssignal. Die Signallaufrichtung kann auch invertiert werden. Hierfür tauschen Sie die Klemmen 6 und 8 (Sekundärspule) an der Externelektronik.

KABELBRUCHERKENNUNG

Die Messverstärker von eddyLab besitzen eine integrierte Kabelbrucherkennung. Hierzu dient eine Impedanzmessung der Sekundärspulen des LVDT's. Wird das Sensorkabel durchtrennt, ändert sich die Impedanz an der Elektronik unabhängig von der Kernstellung und die Kabelbrucherkennung wird ausgelöst. Voraussetzung ist hierzu die Durchtrennung der Anschlüsse der Sekundärspulen des Sensors. Ein Teilbruch lediglich der Anschlüsse zu der Primärspule aktiviert diese Funktion nicht. Die Elektronik unterscheiden sich im Funktionsumfang. Die Externelektronik IMCA bietet umfangreiche Funktionen für den Fehlerfall. Die Kabelelektronik KAB visualisiert lediglich einen Fehler durch eine LED.

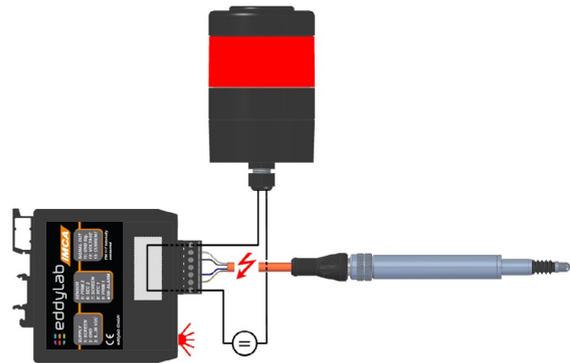
IMCA: Zur Nutzung der Kabelbrucherkennung wird bei der Externelektronik IMCA am stirnseitigen, 7-poligen Steckverbinder ein alarmgebendes Gerät (Signalleuchte, akustischer Warngerät) angeschlossen oder die Klemmen mit einem Alarmeingang einer Steuerung verbunden. Auf der Platine ist ein Analogschalter (Schließkontakt) integriert, der im Normalbetrieb geöffnet ist.

■ NORMALBETRIEB IMCA:



- Eine stirnseitig angebrachte „POWER-LED“ leuchtet grün.
- Der Signalausgang ist aktiv.
- Der Alarmausgang ist deaktiviert.

■ FEHLERFALL IMCA:



- Im Fall eines Kabelbruchs wird der Schließkontakt und somit das alarmgebende Gerät bzw. ein elektrisches Signal durchgeleitet. Bitte beachten Sie die maximal zulässigen elektrischen Grenzwerte: Belastbarkeit maximal 30 mA oder 14 V.
- Eine stirnseitig angebrachte „ERROR-LED“ signalisiert blinkend den Fehlerfall.
- Der Signalausgang wird deaktiviert und es liegt kein Strom- oder Spannungssignal ausgeben.

■ NORMALBETRIEB KAB:



- Die „POWER-LED“ leuchtet grün.

■ FEHLERFALL KAB:

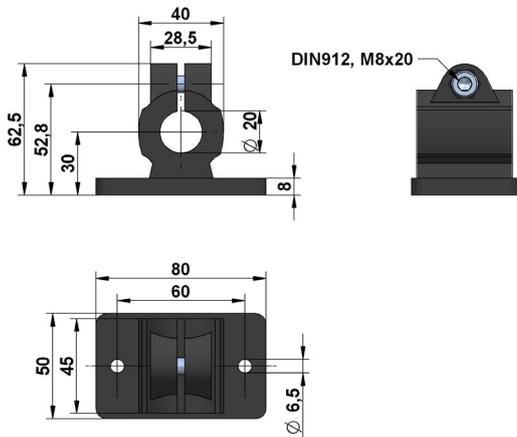


- Die „ERROR-LED“ leuchtet rot.

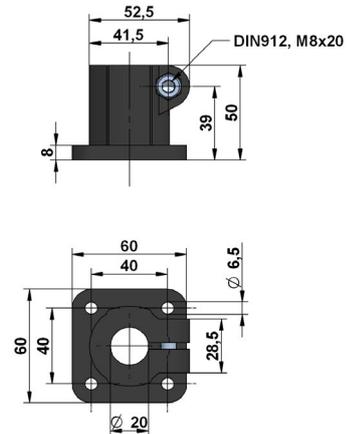
ZUBEHÖR

SENSORBEFESTIGUNG

- **Flanschklemmstück 2030, ø20 mm für SL-Serie**
Material: Polyamid, verstärkt



- **Fußklemmstück 2030, ø20 mm für SL-Serie**
Material: Polyamid, verstärkt



ANSCHLUSSKABEL (GESCHIRMT) FÜR STECKERAUSGANG

KABEL MIT GEGENSTECKER M12 GEWINKELT		KABEL MIT GEGENSTECKER M12 GERADE	
K4P2M-SW-M12	2 m	K4P2M-S-M12	2 m
K4P5M-SW-M12	5 m	K4P5M-S-M12	5 m
K4P10M-SW-M12	10 m	K4P10M-S-M12	10 m

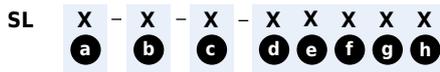


GEGENSTECKER M12 (KABELDOSE) GESCHIRMT

	GERADER STECKER D4-G-M12-S	GEWINKELTER STECKER D4-W-M12-S
Schutzklasse	IP67	
Temperatur	-25...+90 °C	
Anschluss	Federkraftanschluss	
Kabeldurchlass	ø 4...8 mm	
Leiterquerschnitt	0,14...0,34 mm ²	
	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit	



BESTELLCODE SENSOR



a Messbereich [mm]
 10 / 25 / 50 / 80 / 100 / 150 / 200 / 300 / 400 / 500 / 600

b Typ / Ausführung
 A = freier Anker
 S = Stößel
 SG = Stößel gelagert
 G = Gelenkaugen

c Kabel / Stecker
 KR = Kabel radial
 SR = M12 Stecker radial

d Kabel- / Steckerausführung
S1: Sensor mit Steckerausgang
 1 = M12 Steckerausgang (kein Kabel)

S2: Sensor mit Kabelausgang, offene Litzen (für IMCA)
 A = TPE Kabel 2 m
 B = TPE Kabel 5 m
 C = TPE Kabel 10 m
 D = PTFE-UL Kabel 2 m (Option H)
 E = PTFE-UL Kabel 5 m (Option H)
 F = PTFE-UL Kabel 10 m (Option H)

S3: Sensor mit Kabelausgang für KAB
 G = TPE Kabel 2 m
 H = TPE Kabel 5 m
 J = TPE Kabel 10 m
 K = PTFE-UL Kabel 2 m (Option H)
 L = PTFE-UL Kabel 5 m (Option H)
 M = PTFE-UL Kabel 10 m (Option H)

e Linearität
 1 = 0,30 % (Standard)
 2 = 0,20 % (Option L20)
 3 = 0,10 % (Option L10)

f Temperaturbereich
 1 = -40...+120 °C (Standard)
 2 = -40...+150 °C (Option H)
 3 = -40...+200 °C (Option H200)

g Abdichtung Stößel
 1 = ohne (Standard)
 2 = Schmutzabstreifer (Option W)

h Schutzklasse
 1 = IP67
 2 = IP68 (Option IP68)

BESTELLCODE ELEKTRONIK



Typ
 IMCA = Externelektronik
 KAB = Kabelelektronik

a Ausgangssignal
 020A = 0...20 mA
 420A = 4...20 mA
 10V = 0...10 V
 5V = 0...5 V
 ±5V = -5...5 V
 ±10V = -10...10 V

b KAB: Kabeltyp / Kabellänge
E1: für Sensor mit Kabelausgang
 - = KAB wird in das Sensorkabel integriert

E2: für Sensor mit Steckerausgang
 A = Kabel 2 m, M12 Kabeldose gerade
 B = Kabel 2 m, M12 Kabeldose gewinkelt
 C = Kabel 5 m, M12 Kabeldose gerade
 D = Kabel 5 m, M12 Kabeldose gewinkelt
 E = Kabel 10 m, M12 Kabeldose gerade
 F = Kabel 10 m, M12 Kabeldose gewinkelt

b KAB: Kabeltyp / Kabellänge
E3: für Sensor mit Kabelausgang
 M12 = KAB wird in das Sensorkabel integriert, M12 Stecker

E4: für Sensor mit Steckerausgang
 M12A = Kabel 2 m, M12 Kabeldose gerade, M12 Stecker
 M12B = Kabel 2 m, M12 Kabeldose gewinkelt, M12 Stecker
 M12C = Kabel 5 m, M12 Kabeldose gerade, M12 Stecker
 M12D = Kabel 5 m, M12 Kabeldose gewinkelt, M12 Stecker
 M12E = Kabel 10 m, M12 Kabeldose gerade, M12 Stecker
 M12F = Kabel 10 m, M12 Kabeldose gewinkelt, M12 Stecker

Kombinationsmöglichkeiten

- S3+E1: Sensor mit Kabelausgang, ins Sensorkabel integrierte Kabelelektronik KAB
- S3+E3: Sensor mit Kabelausgang, ins Sensorkabel integrierte Kabelelektronik KAB, M12 Stecker
- S1+E2: Sensor mit Steckerausgang, Kabelelektronik mit Kabel K4PxM
- S1+E4: Sensor mit Steckerausgang, Kabelelektronik mit Kabel K4PxM, M12 Stecker
- IMCA: Sensor mit Steckerausgang (S1), zusätzlichem Kabel K4PxM, Externelektronik IMCA
- IMCA: Sensor mit Kabelausgang (S2), Externelektronik IMCA

