



## LVDT

### Induktiver Wegaufnehmer



#### Inhalt:

### SLT-Serie Federtaster-/Pneumatikausführung

#### Key-Features:

- Messbereiche 10...300 mm
- Linearität bis  $\pm 0,10$  % vom Messbereich
- Gehäuse  $\varnothing 20$  mm
- Schutzklasse bis IP67
- Betriebstemperatur Sensor bis 200 °C
- Extern- oder Kabelelektronik mit Kabelbruchererkennung

## EINLEITUNG

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 neben den Sensoren mit Stößelausführung (frei/ gelagert/ Gelenkkopf-Ausführung) auch Wegaufnehmer mit Tastmechanismus. Durch unterschiedlichen internen Aufbau werden folgende Varianten realisiert, die je nach gewünschter Messaufgabe bzw. Betriebsart verwendet werden können:

1. Federtastmechanismus: Eine interne Feder sorgt dafür, dass der Stößel ausfährt.
2. Pneumatisch aktivierte Variante 1: Am Ende des Sensorgehäuses befindet sich ein Anschluss für Druckluft. Durch Anlegen von Luftdruck rückt der Stößel aus. Wird kein Druck angelegt, sorgt eine interne Feder für das Einrücken des Stößels in den Sensor.
3. Pneumatisch aktivierte Variante 2: Der Druckanschluss befindet sich im vorderen Bereich des Sensors. Im drucklosen Zustand ist der Stößel vollständig ausgefahren. Hierfür sorgt eine interne Feder. Durch Anlegen von Druck fährt der Stößel ein.

Wie die zugrundeliegende SL-Serie bieten auch diese Sensoren eine äußerst robuste Konstruktion, ein komplettes Edelstahlgehäuse und sind dadurch selbst in harter Industrieumgebung einsetzbar. Durch den Stößel aus 6 mm hartverchromten Vollmaterial ist auch der Federtastmechanismus sehr stabil und unempfindlich gegenüber auftretenden Querkräften.

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

## TECHNISCHE DATEN - SENSOR

Sensor								
Messbereiche [mm]	0...10	0...25	0...50	0...80	0...100	0...150	0...200	0...300
Linearität [% v. MB]	0,30 % (0,20 % optional), 0,10 % für ausgewählte Modelle							
Ausführung	Federtastmechanismus Pneumatik PR1: Druck bewirkt Ausfahren des Stößels Pneumatik PR2: Druck bewirkt Einfahren des Stößels							
Schutzklasse	IP65, optional IP67							
Vibrationsfestigkeit DIN IEC68T2-6	10 G							
Schockfestigkeit DIN IEC68T2-27	200 G/ 2 ms							
Nennspeisespannung / Frequenz	3 V <sub>eff</sub> / 3 kHz							
Speise-Frequenzbereich	2...10 kHz							
Temperaturbereich	-40...+120 °C (150 °C und 200 °C optional)							
Befestigung	Ø 16 und 20 mm Spanndurchmesser							
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 <sup>2</sup> , halogenfrei, schleppkettentauglich							
Kabel PTFE (Option H)	Ø 4,8 mm, 0,24 mm <sup>2</sup> , max. Temperatur 205 °C, UL-Style 2895							
max. zulässige Kabellänge	100 m zwischen Sensor und Elektronik							
Gewicht ohne Kabel [g]	280	300	340	460	560	610	660	760
Federtaster								
Federkraft, typ. Mitte MB [N] *	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5
Lebensdauer	> 10 Mio Zyklen							
Pneumatikversionen								
Betriebsdruck [bar] *	1,5...2,5							

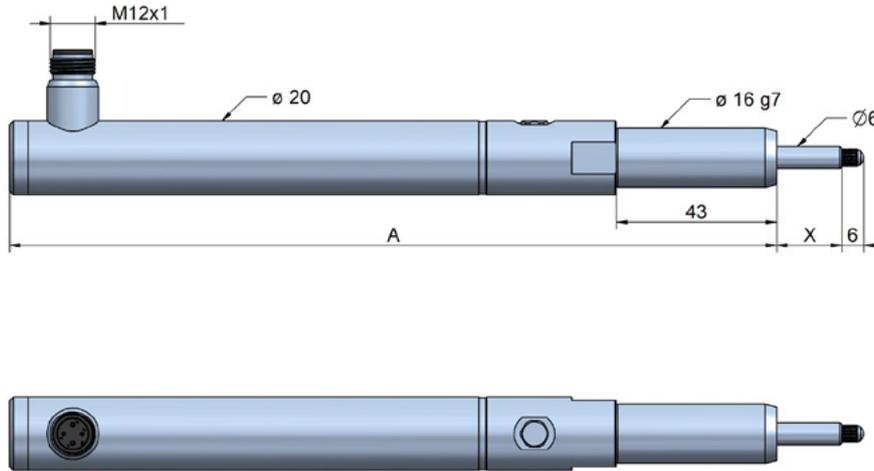
\* vorläufige Angabe

# TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

Messbereich (MB) [mm]	Gehäuselänge A [mm]
0...10	176
0...25	206
0...50	256
0...80	316

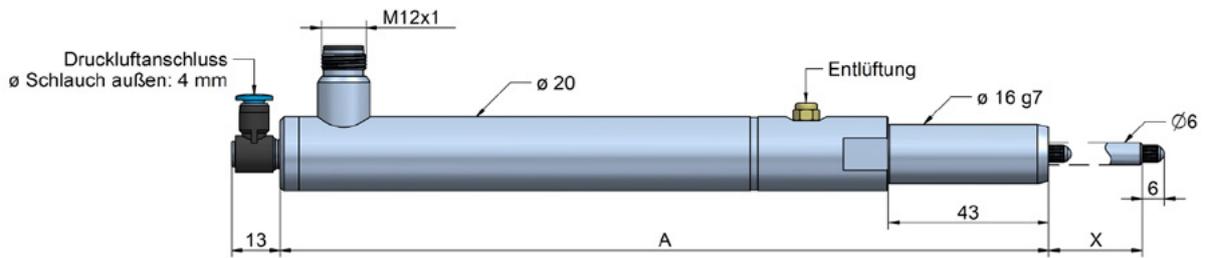
Messbereich (MB) [mm]	Gehäuselänge A [mm]
0...100	356
0...150	456
0...200	556
0...300	776

## Ausführung: Federtaster



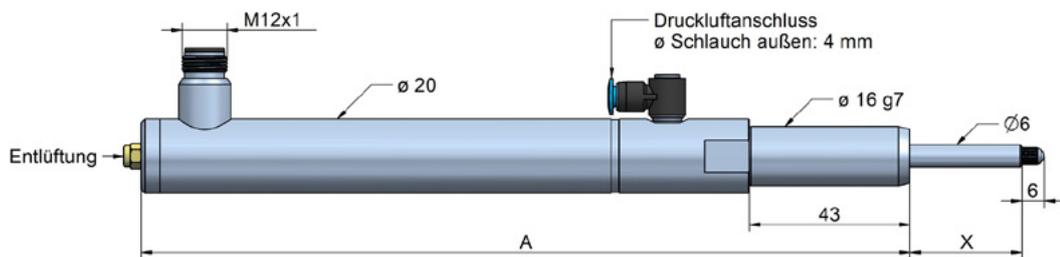
## Ausführung: Pneumatik PR1

Anlegen von Druckluft bewirkt Ausfahren des Stößels.

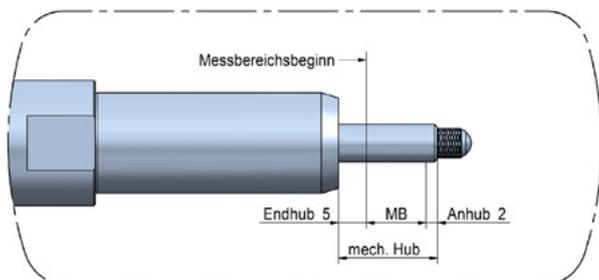


## Ausführung: Pneumatik PR2

Anlegen von Druckluft bewirkt Einfahren des Stößels.



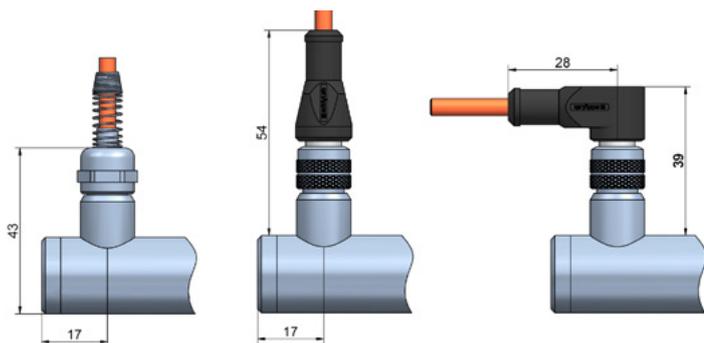
## Erklärung: mechanischer Hub



Stößelposition	X [mm]
mechanischer Anschlag eingefahren	0
MB Anfang	5
MB Ende	MB + 5
mechanischer Anschlag ausgefahren	MB + 7

## SENSORVARIANTEN

### Kabelausgang / Steckerausgang

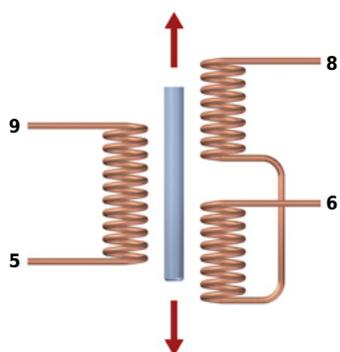


Geräte mit Kabelausgang sind mit einer Kabelverschraubung zur Zugentlastung und einer Knickschutzfeder ausgestattet.

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.

Der Biegeradius sollte bei der Kabelverlegung den dreifachen Kabeldurchmesser nicht unterschreiten. Die Standardkabellänge beträgt 2 m.

## AC-AUSGANG



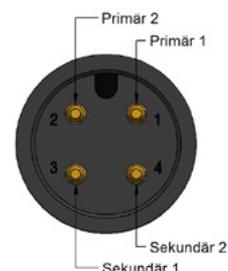
### Kabelbelegung für TPE-Leitung:

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:

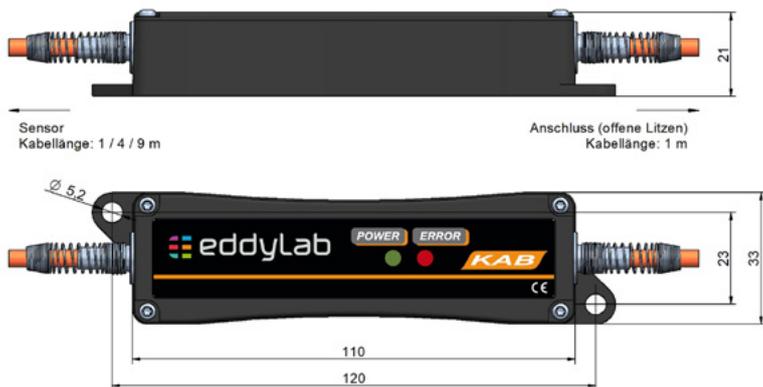


## TECHNISCHE DATEN - ELEKTRONIK

Elektronik	IMCA Externelektronik (Schaltschrankeinbau)	KAB Kabelelektronik
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)	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	-0,0055, ±0,002 %/K
Auflösung*	0,04 % v. MB	0,04 % v. MB
Grenzfrequenz	300 Hz/-3 dB (6-pol. Bessel)	300 Hz/-3 dB (6-pol. Bessel)
Isolationsspannung	> 1000 VDC	> 1000 VDC
Spannungsversorgung	9...36 VDC	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 <sub>eff</sub> , 3 kHz (konfigurierbar, 1-18 kHz)	3 V <sub>eff</sub> , 3 kHz (konfigurierbar, 1-18 kHz)
Betriebstemperatur	-40...+85 °C	-40...+85 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C	-40...+85 °C
Material Gehäuse	Polyamid PA6.6, erfüllt UL94-VO	ABS
Montage	auf DIN EN-Trageschiene	Bohrung ø 5,5

\* 98,5 % Konfidenzintervall (Vertrauensgrenze)

## KABELELEKTRONIK KAB



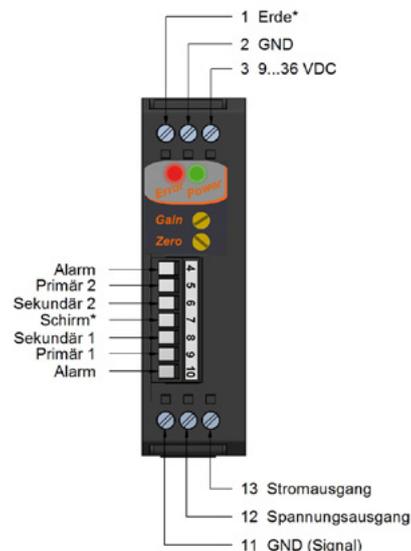
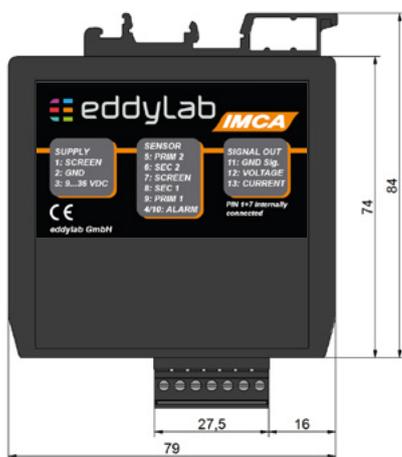
Funktion	Kabel TPE	Kabel PTFE-UL
V+	braun	gelb
GND	blau	braun
Signal	weiß	weiß
Signal GND	schwarz	grün

Standardmäßig befindet sich die Kabelelektronik 1 m vor Kabelende.

## EXTERNELEKTRONIK IMCA



Externelektronik IMCA  
(für DIN-Schienen-  
montage)

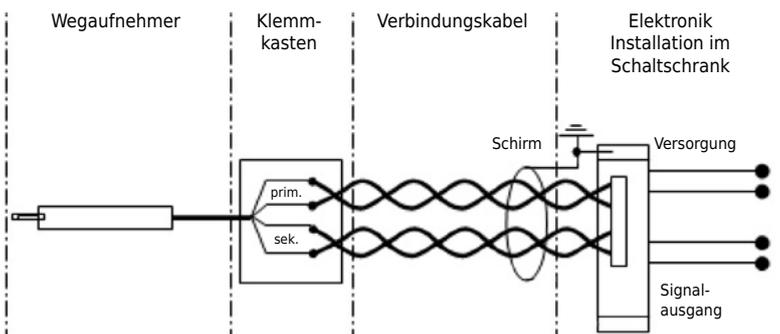


\* Die Klemmen 1 und 7 sind intern verbunden.

### Anschluss

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

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 mm<sup>2</sup>) 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

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.

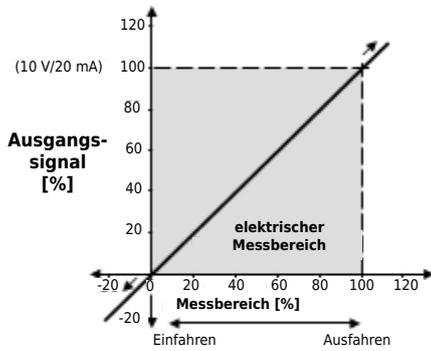
### 1. Stößel in Nulllage - Offset einstellen.

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

### 2. 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.

Hinweis zur Richtungsumkehr: Sollten Sie ein invertiertes Ausgangssignal benötigen (20...4 mA/10...0 V/5...0 V), so tauschen Sie die Klemmen 6 und 8 (Sekundärspule) an der Externelektronik.



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.

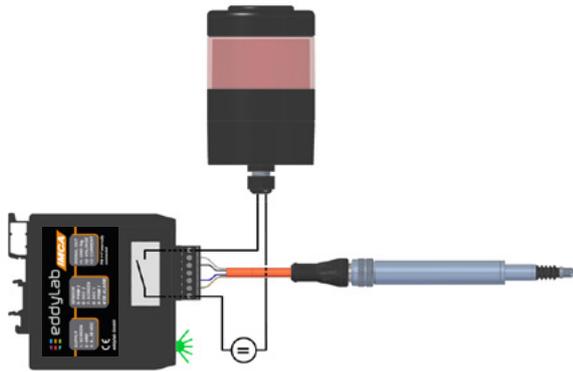
Signallaufrichtung: Bewegt sich der Stößel in den Sensor, so wird das Signal kleiner. Wird der Stößel herausbewegt, so vergrößert sich das Ausgangssignal. Die Signallaufrichtung kann auch invertiert werden.

## KABELBRUCHERKENNUNG

Die Messverstärker von eddylab besitzen eine integrierte Kabelbrucherkennung. Hierzu dient eine Impedanzmessung der Sekundärspulen des LVDT's. Wird das Sensor-kabel 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.

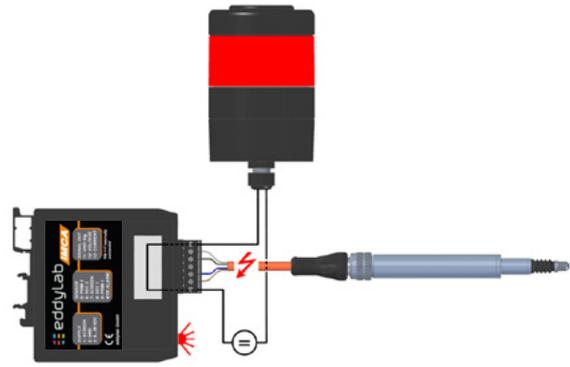
IMCA: Zur Nutzung der Kabelbrucherkennung wird bei der Externelektronik IMCA am stirnseitigen, 7-poligen Steckverbinder ein alarmgebendes Gerät (Signalleuchte, akustischer Warngeber) angeschlossen oder die Klemmen mit einem Alarmeingang einer Steuerung verbunden. Auf der Platine ist ein Analogschalter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

Normalbetrieb KAB:



- Die „POWER-LED“ leuchtet grün.

Fehlerfall KAB:

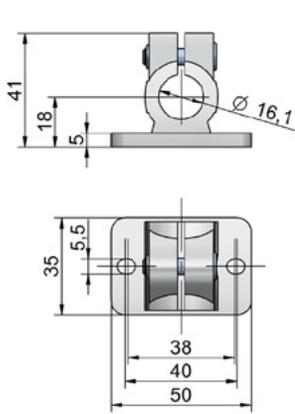


- Die „ERROR-LED“ leuchtet rot.

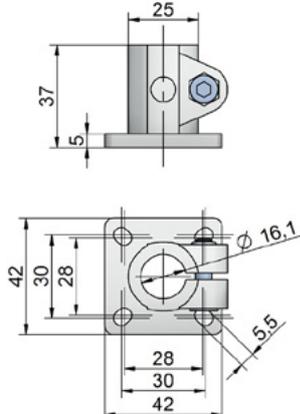
# ZUBEHÖR

## Sensorbefestigung

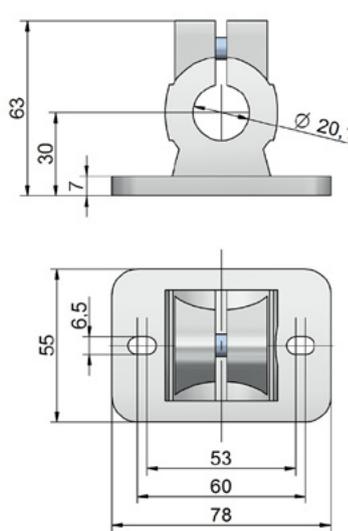
**Flanschklemmstück 16-AL**  
Klemmdurchmesser: 16 mm  
Material: Aluminium



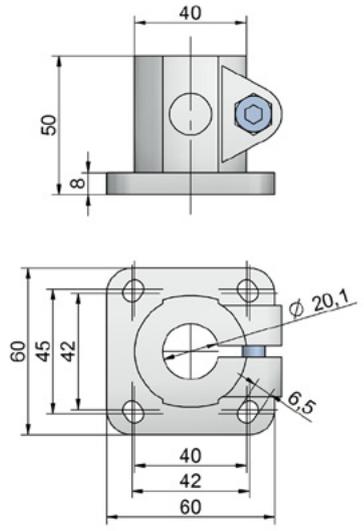
**Fußklemmstück 16-AL**  
Klemmdurchmesser: 16 mm  
Material: Aluminium



**Flanschklemmstück 20-AL**  
Klemmdurchmesser: 20 mm  
Material: Aluminium



**Fußklemmstück 20-AL**  
Klemmdurchmesser: 20 mm  
Material: Aluminium



## Anschlusskabel (geschirmt) für Steckerausgang

### Kabel mit Gegenstecker M12 gerade

K4P2M-S-M12	2 m
K4P5M-S-M12	5 m
K4P10M-S-M12	10 m

### Kabel mit Gegenstecker M12 gewinkelt

K4P2M-SW-M12	2 m
K4P5M-SW-M12	5 m
K4P10M-SW-M12	10 m



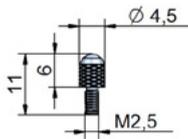
## Gegenstecker M12 (Kabeldose) zur Eigenkonfektion (geschirmt)

	Gerader Stecker D4-G-M12-S	Gewinkelter Stecker D4-W-M12-S
Schutzklasse		IP67
Temperatur		-25...+90 °C
Anschluss D4		Federkraftanschluss
Kabeldurchlass		Ø 4...8 mm
Leiterquerschnitt		0,14...0,34 mm <sup>2</sup>
	gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit	

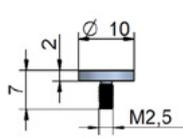


## Tastköpfe

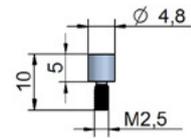
Tastkopf-01, Stahl (Standard)  
Tastkopf-01-HM, Hartmetall  
Tastkopf-01-R, Rubin  
Tastkopf-01-K, Keramik



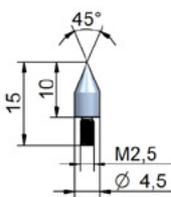
Tastkopf-02, Stahl  
Tastkopf-02-HM, Hartmetall



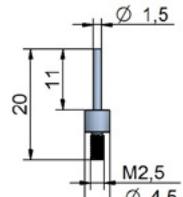
Tastkopf-03, Stahl  
Tastkopf-03-HM, Hartmetall



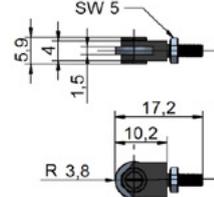
Tastkopf-04, Stahl



Tastkopf-05, Stahl



Tastkopf-782.238, Messrolle



## Material der Tastkopf-01 Kugeln:

Stahl: Material für Standardanwendungen

Rubin: deutlicher härter und verschleißfester als Stahl, elektrisch nicht leitend, für alle Anwendungen außer Tasten auf Aluminium und Gusseisen

Keramik: vergleichbare Eigenschaften wie Rubin, jedoch ideal für Aluminium und Gusseisen

## BESTELLCODE SENSOR

SLT X - X - X - X X X X X X  
 a b c d e f g h

**a Messbereich [mm]**  
 10 / 25 / 50 / 80 / 100 / 150 /  
 200 / 300

**b Funktionsweise**  
 T = Federtaster  
 PR1 = Pneumatik PR1  
 PR2 = Pneumatik PR2

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

**d Kabel- / Steckerausführung**  
**S1: Sensor mit Steckerausgang**  
 1 = Steckerausgang  
  
**S2: Sensor mit Kabelausgang, offene Litzen (für IMCA)**  
 A = TPE-Kabel 2m  
 B = TPE-Kabel 5m  
 C = TPE-Kabel 10m  
 D = PTFE-Kabel 2m (Option H)  
 E = PTFE-Kabel 5m (Option H)  
 F = PTFE-Kabel 10m (Option H)

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

**h Schutzklasse**  
 1 = IP65  
 2 = IP67 (Option IP67)

## BESTELLCODE ELEKTRONIK

IMCA - 24V - X  
 a

KAB - 24V - X - X  
 a b

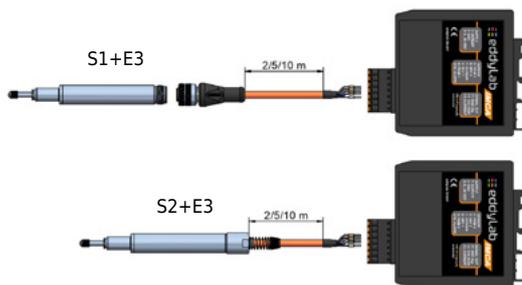
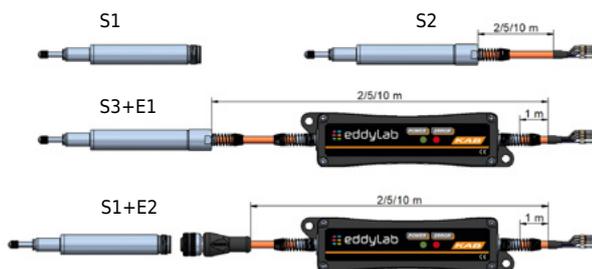
**Typ**  
 IMCA = Externelektronik  
 KAB = Kabelelektronik

**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

Kombinationsmöglichkeiten:

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



Diese Daten können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

