

SM-F18 SERIE | LVDT

Induktiver Wegaufnehmer: Konzipiert für den Einbau in Hydraulik-/ Pneumatikzylinder und Ventile.

- M18x1,5 mm Einschraubgewinde
- Linearität bis $\pm 0,10$ % vom Messbereich
- Betriebsdruck bis 150 bar
- Schutzklasse IP67 oder IP68
- Betriebstemperatur bis 200 °C
- Messbereiche 2...200 mm



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 F18-Serie vereint höchste Zuverlässigkeit und Präzision mit geringen Abmessungen und ist für den Industrie- und Laboreinsatz konzipiert. Die Wegaufnehmer sind druckdicht verschweißt bis 150 bar zur Integration in Hydraulik-/Servoventile sowie Pneumatik- und Hydraulikzylinder. Sensoranwendungen unter Wasser sind aufgrund der hohen IP-Schutzklasse ebenfalls problemlos möglich.

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 - SENSOREN

SENSOR							
Messbereiche [mm]	0...2	0...5	0...10	0...25	0...50	0...100	0...200
Linearität [% v. MB]	0,30 % (0,20 % optional, 0,10 % für ausgewählte Modelle)						
Ausführung	Taster (bis MB 0...50 mm), freier Anker, Stößel mit/ohne Lagerung						
Schutzklasse Kabel-/ Steckerseite	IP67, optional IP68						
Schutzklasse Flanschseite	IP68/ 150bar						
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 (H-Option 150 °C optional, H200-Option bis 200 °C)						
Befestigung	M18 x 1,5 Gewinde						
Gehäuse	Edelstahl 1.4301, Stahl verchromt						
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 200 °C, UL-Style 2895						
max. zulässige Kabellänge	100 m zwischen Sensor und Elektronik						
Federtaster (bis 50 mm MB)							
Federkraft typ. Mitte MB [N]	0,90	0,90	0,90	0,95	0,95	-	-
max. Bewegungsfrequenz bei 1 mm Hub [Hz]	55	50	50	35	20	-	-
Federkonstante Zugfeder [N/ mm]	0,29	0,20	0,12	0,06	0,04	-	-
Lebensdauer	> 10 Mio. Zyklen						
freier Anker/ Stößel/ Stößel gelagert							
max. Beschleunigung des Ankers/ Stößels	100 G						
Lebensdauer	unendlich						
Gewicht ca. [g]	85	91	96	108	140	190	290

TECHNISCHE DATEN - ELEKTRONIK

ELEKTRONIK	IMCA EXTERNELEKTRONIK*	KAB KABELLEKTRONIK
Ausgangssignal	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	

* Schaltschrankinbau

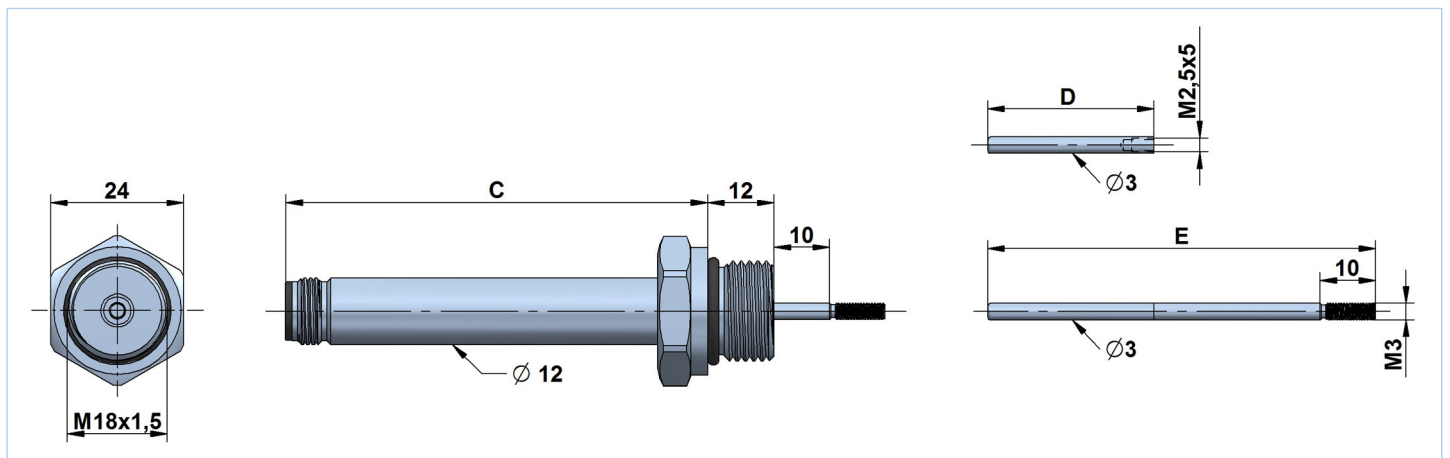
** 98,5 % Konfidenzintervall (Vertrauensgrenze)

TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

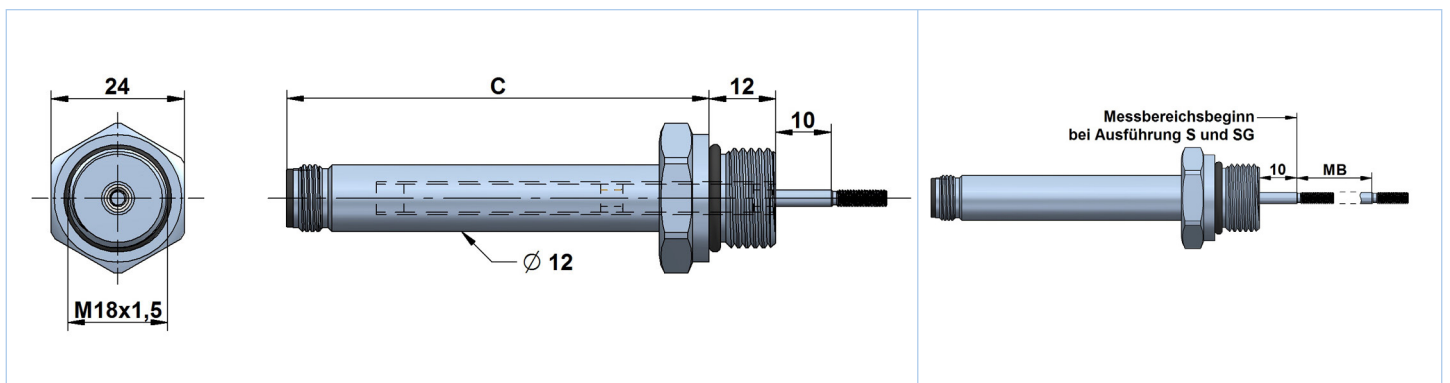
MESSBEREICH (MB) [MM]	GEHÄUSELÄNGE B KABEL/ STECKER RADIAL [MM]	GEHÄUSELÄNGE C STECKER M12 [MM]	MAX. LÄNGE A TASTERMECHANIK [MM]	ANKERLÄNGE D [MM]	STÖSELLÄNGE E [MM]
0...2	57	60	39	22	62
0...5	63	66	42	25	68
0...10	73	76	47	30	78
0...25	103	106	62	45	108
0...50	153	156	87	70	158
0...100	253	256	-	120	258
0...200	453	456	-	220	458

Weitere Messbereiche auf Anfrage.

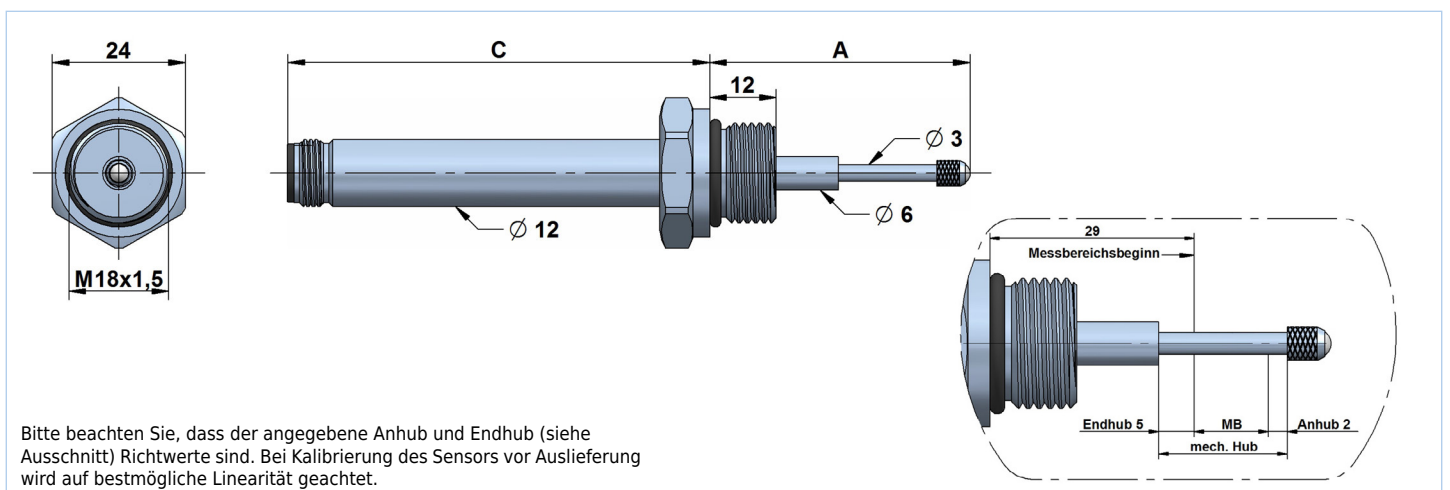
AUSFÜHRUNG: FREIER ANKER (D), STÖSEL



AUSFÜHRUNG: STÖSEL GELAGERT



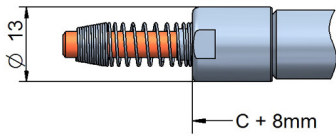
AUSFÜHRUNG: FEDERTASTER



Bitte beachten Sie, dass der angegebene Anhub und Endhub (siehe Ausschnitt) Richtwerte sind. Bei Kalibrierung des Sensors vor Auslieferung wird auf bestmögliche Linearität geachtet.

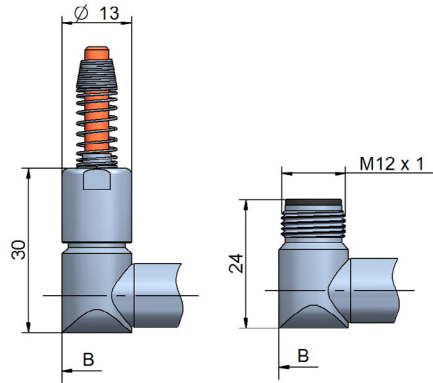
SENSORVARIANTEN

KABEL-/STECKERAUSGANG AXIAL /RADIAL

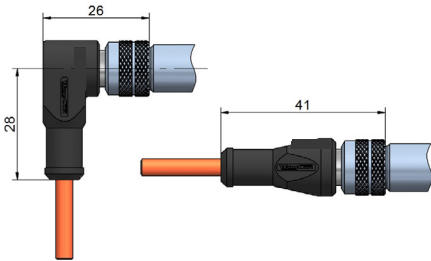


Geräte mit Kabelausgang sind mit einer Kabelverschraubung zur Zugentlastung und einer Knickschutzfeder ausgestattet. Der Biegeradius sollte bei der Kabelverlegung den dreifachen Kabeldurchmesser nicht unterschreiten. Die Standardkabellänge beträgt 2 m.

Geräte mit der Option H für Temperaturen bis 150 °C/ 200°C besitzen ein PTFE-Kabel.



STECKERAUSGANG (KABEL MIT GERADEM ODER WINKELSTECKER)



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

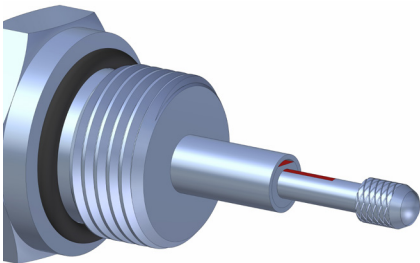
Der Stecker wird durch Verschraubung (M12) gegen versehentliches Abziehen gesichert. Die Kabellängen betragen 2/ 5/ 10 m.

Die Steckverbindung hat Schutzklasse IP67.

Die gesamte Sensorklänge mit Winkelstecker beträgt:

- Gehäuselänge Stecker M12 (siehe Tabelle) + 20 mm (Winkelstecker)
- Gehäuselänge Stecker M12 (siehe Tabelle) + 37 mm (gerader Stecker)

OPTION VH

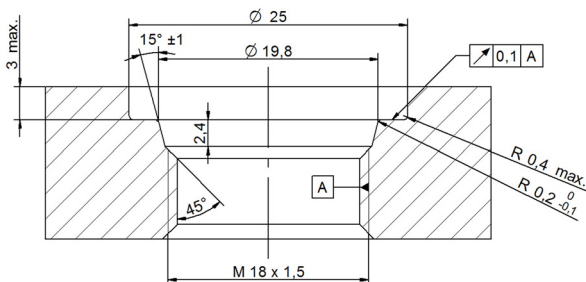


Die Option VH sollte gewählt werden, wenn der Sensor in Flüssigkeiten (Öl, Wasser, ...) betrieben wird oder mit schnellen Druckschwankungen zu rechnen ist. Durch die Planflächen (siehe Bild: rot markierte Flächen) auf den Mechanikteilen des Sensors wird der Druckausgleich bzw. die „Belüftung“ innerhalb des Sensors erleichtert.

- Für Ausführung „Federtaster“: Zwei Planflächen kombiniert mit einer erhöhten Federkraft von ca. 2,5 N verbessern das Ein- und Ausfedern der Mechanik signifikant.
- Für Ausführung „Stößel gelagert“: Hier wird eine Planfläche auf dem Stößel angebracht.

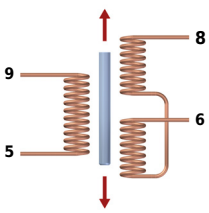
EINBAUZEICHNUNG

FÜR FLANSCH M18-GEWINDE



* Hinweis:
Rz = 1,6 für nicht pulsierende Drücke
Rz = 0,8 für pulsierende Drücke

AC-AUSGANG



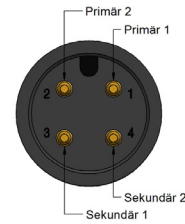
Kabelbelegung für TPE-Leitung:

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

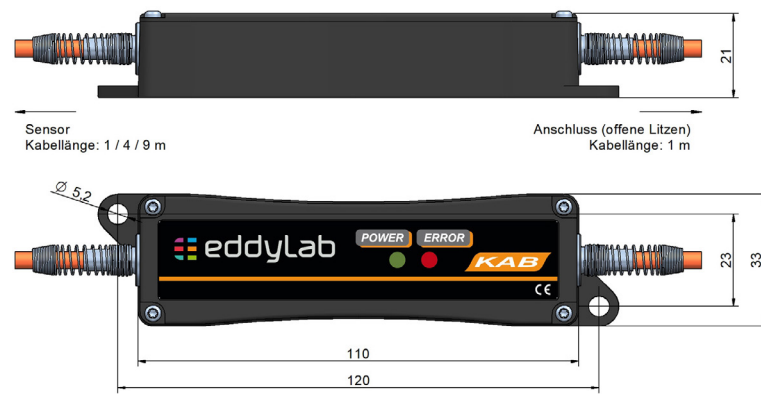
Kabelbelegung für PTFE-Leitung:

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

Pinbelegung M12-Stecker:



KABELELEKTRONIK KAB



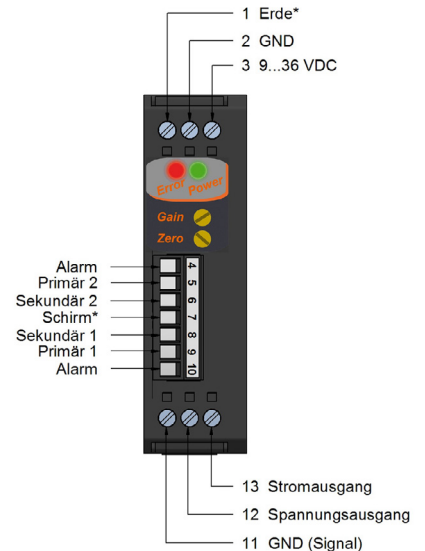
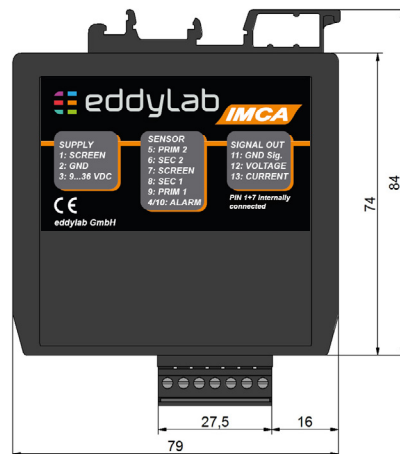
FUNKTION	KABEL TPE	KABEL PTFE-UL
V+	braun	gelb
GND	blau	braun
Signal	weiß	weiß
Signal GND	schwarz	grün

Standardmäßig befindet sich die Kabelelektronik 1 m vor Kabelende.

EXTERNELEKTRONIK IMCA



Externelektronik IMCA
(für DIN-Schienen-
montage)

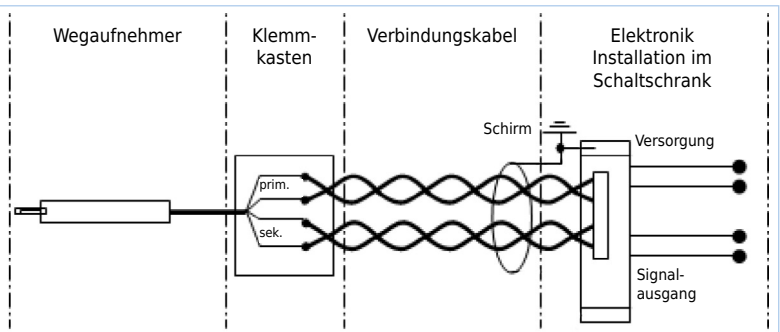


* Die Klemmen 1 und 7 sind intern verbunden.

■ 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.

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

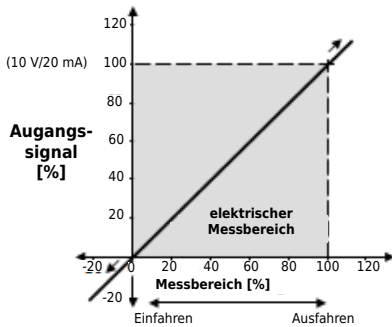
Grundsätzlich wird jeder bei eddyLab gefertigte Sensor zusammen mit der Elektronik justiert und kalibriert. Sie erhalten ein rückführbar kalibriertes Messmittel, justiert und geprüft in unserem hochwertigen Kalibrierlabor sowie einen Nachweis in Form eines Kalibrierzertifikates. Bitte beachten Sie daher, 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 Messbereiches 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.

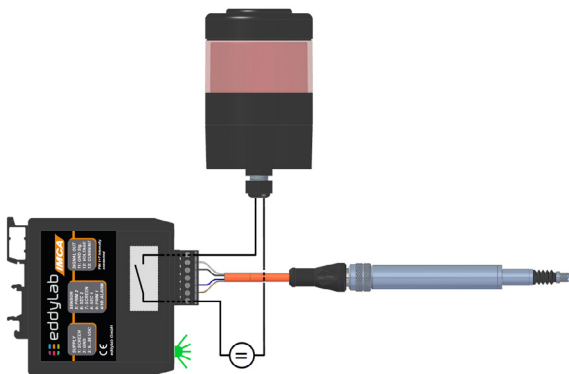
Signallaufrichtung: Bewegt sich der Stößel in den Sensor, so wird das Signal kleiner. Wird der Stößel herausbewegt, so vergrößert sich das Ausgangssignal. Die Signallaufrichtung kann auch invertiert werden. Hierfür tauschen Sie die Klemmen 6 und 8 (Sekundärspule) an der Externelektronik.

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.

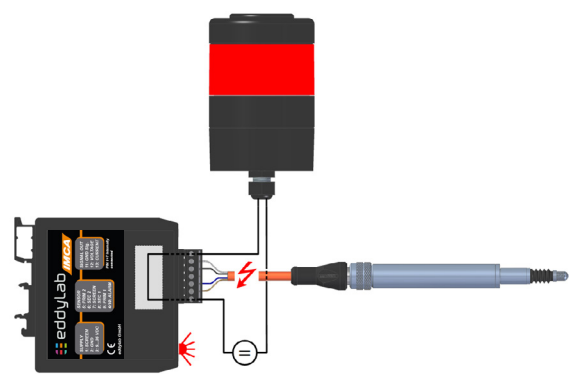
IMCA: Zur Nutzung der Kabelbrucherkennung wird bei der Externelektronik IMCA am stirnseitigen, 7-poligen Steckverbinder ein alarmgebendes Gerät (Signalleuchte, akustischer Warngerber) angeschlossen oder die Klemmen mit einem Alarmeingang einer Steuerung verbunden. Auf der Platine ist ein Analogschalter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

■ NORMALBETRIEB KAB:



- Die „POWER-LED“ leuchtet grün.

■ FEHLERFALL KAB:



- Die „ERROR-LED“ leuchtet rot.

BESTELLCODE SENSOR

SM **X** - **X** - **X** - F18 - **X** **X** **X** **X** . **X** **X** **X**

a **b** **c** **d** **e** **f** **g** **h** **i** **j**

a Messbereich [mm]

2 / 5 / 10 / 25
50 / 100 / 200

b Typ / Ausführung

A = freier Anker
S = Stößel
SG = Stößel gelagert
T = Federtaster

c Kabel / Stecker

KA = Kabel axial
KR = Kabel radial
SA = M12 Stecker axial
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 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 Stößel

1 = Standard
2 = Entlüftungsbohrung (Option VH)

h Schutzklasse (kabelseitig)

1 = IP67
2 = IP68 (Option IP68)

i Gehäuse

1 = Edelstahl / Stahl verchromt

j Federkraft

1 = wenn Typ „A/S/SG“
2 = Standard
3 = HD2.5 (ca. 250g)
4 = HD (ca. 500g)

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

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

