



Werkzeuglose Selbstkonfektion Sensorprofile SP



DE | Produktinformation

Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

E-Mail: info.ulm@mayser.com

Internet: www.mayser.com

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	4
Materialliste	5
Definitionen	7
Druckempfindliche Schutzeinrichtung	7
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik	8
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik	9
Sicherheit	11
Bestimmungsgemäße Verwendung	11
Grenzen	11
Ausschluss	11
Programm-Wahl	11
Weitere Sicherheitsaspekte	12
Aufbau	12
Wirksame Betätigungsfläche	13
Einbaulage	13
Anschluss	14
Kabelausgänge	14
Kabelanschluss	15
Adernfarben	15
Anschlussbeispiele	15
Signalgeberoberfläche	16
Beständigkeiten	16
Befestigung	18
Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen	18
Alu-Profile: Befestigungs-Typen	19
Alu-Profile: Maße	20
SP: Die richtige Wahl	22
Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe	22
Berechnungsbeispiele	22
Wartung und Reinigung	24
Technische Daten	25
SK SP 17-3 TPE	25
SK SP 37-1 TPE	27
SK SP 37(L)-2 TPE	29
SK SP 37-3 TPE	31
SK SP 57(L)-2 TPE	33
SK SP 57-3 TPE	35
SK SP 57(L)-4 TPE	37

Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

© Mayser Ulm 2022

SK SP 67-2 TPE..... 39

SK SP 87-2 TPE..... 41

Kennzeichnung.....43

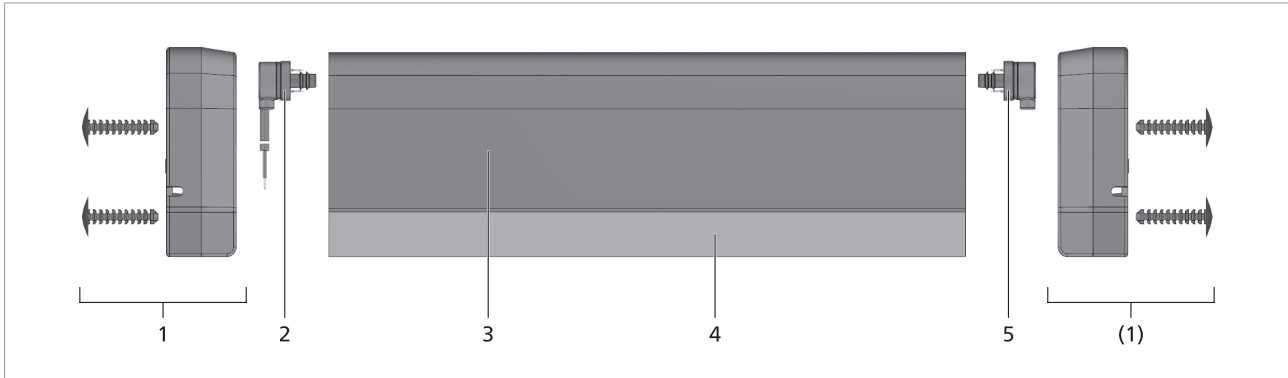
Konformität43

 EG-Baumusterprüfung..... 43

Übersicht

Kontaktprofil – Sensorprofil

Das Halbzeug Kontaktprofil (Pos. 3) wird abgelängt und mit den anderen Komponenten fertig konfektioniert. Das funktionsfähige Produkt heißt dann Sensorprofil.



Die Positionen 2 und 5 sind für alle Sensorprofile identisch.

Pos. 2 Verschlussstecker mit Kabel 2,5 m 7504038

Pos. 5 Verschlussstecker mit Widerstand 7504039

Alternativen für Position 2 sind:

Verschlussstecker mit Kabel 5,0 m 7504103

Verschlussstecker mit Kabel 10 m 7504102

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 3 Kontaktprofil	Pos. 4 Alu-Profil
SP 17-3 ohne Endkappen	1005786	SP 17-3 7503461	C 15 1000016
SP 37-1 ohne Endkappen	1000606	SP 37-1 7502853	C 25 1000004
SP 37-1 mit Endkappen	7503008	SP 37-1 7502853	C 25 1000004
SP 37-2 mit Endkappen	7503988	SP 37-2 7503318	C 26 1004330
SP 37L-2 mit Endkappen	7503988	SP 37L-2 7504192	C 26 1004330
SP 37-3 mit Endkappen	7503505 (7503654)	SP 37-3 7503343	C 25 1000004
SP 57-2 mit Endkappen	7503603	SP 57-2 7503055	C 30 1005844
SP 57L-2 mit Endkappen	7503603	SP 57L-2 7503412	C 30 1005844
SP 57-3 mit Endkappen	7503618	SP 57-3 7503521	C 35 1000006

Technische Änderungen vorbehalten.

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 3 Kontaktprofil		Pos. 4 Alu-Profil	
SP 57-4 mit Endkappen	7503618	SP 57-4	7503633	C 35	1000006
SP 57L-4 mit Endkappen	7503618	SP 57L-4	7503711	C 35	1000006
SP 67-2 mit Endkappen	7503655	SP 67-2	7503285	C 30	1005844
SP 87-2 mit Endkappen	7504118	SP 87-2	7503722	C 36	1003848

Materialliste

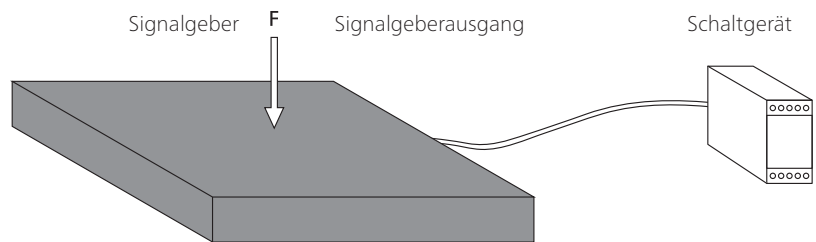
Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503461	Kontaktprofil SP 17-3 TPE	80 m
7502853	Kontaktprofil SP 37-1 TPE	30 m
7503318	Kontaktprofil SP 37-2 TPE	30 m
7504192	Kontaktprofil SP 37L-2 TPE	30 m
7503343	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „schwarz“	30 m
7503534	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „rot“	30 m
7503055	Kontaktprofil SP 57-2 TPE	30 m
7503412	Kontaktprofil SP 57L-2 TPE	30 m
7503521	Kontaktprofil SP 57-3 TPE	25 m
7503633	Kontaktprofil SP 57-4 TPE	25 m
7503711	Kontaktprofil SP 57L-4 TPE	25 m
7503285	Kontaktprofil SP 67-2 TPE	30 m
7503722	Kontaktprofil SP 87-2 TPE	25 m
7504039	Verschlussstecker mit Widerstand 8k2	10 St.
7504038	Verschlussstecker mit PUR Kabel 2,5 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504103	Verschlussstecker mit PUR Kabel 5,0 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504102	Verschlussstecker mit PUR Kabel 10 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504101	Verschlussstecker ohne Widerstand	10 St.
1005786	Senkkopf-Blech-Schraube 3,5x25 für SP 17-3	20 St.
7503008	Endkappen-Set für SP 37-1: 2x Endkappe, 2x Befestigungsstopfen und 2x Schraube 3,9x25	10 St.
7503988	Endkappen-Set für SP 37(L)-2: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.

Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503505	Endkappen-Set für SP 37-3 „schwarz“: 2x Endkappe und 2x Baum-Clip	10 St.
7503654	Endkappen-Set für SP 37-3 „rot“: 2x Endkappe und 2x Baum-Clip	10 St.
7503603	Endkappen-Set für SP 57(L)-2 mit Clip: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.
7503618	Endkappen-Set für SP 57-3 und SP 57(L)-4: 2x Endkappe und 6x Baum-Clip	10 St.
7503655	Endkappen-Set für SP 67-2: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.
7504118	Endkappen-Set für SP 87-2: 2x Endkappe und 8x Baum-Clip	10 St.
1000016	Alu-Profil C 15	6 m
1000854	Alu-Profil C 25M, Oberteil	6 m
1000855	Alu-Profil C 25M, Unterteil	6 m
1000829	Alu-Profil C 25L	6 m
1000012	Alu-Profil C 25S	6 m
1000004	Alu-Profil C 25	6 m
1004626	Alu-Profil C 26M, Oberteil	6 m
1004627	Alu-Profil C 26M, Unterteil	6 m
1004330	Alu-Profil C 26, gelocht	6 m
1005844	Alu-Profil C 30	6 m
1001398	Alu-Profil C 35M, Oberteil	6 m
1001399	Alu-Profil C 35M, Unterteil	6 m
1000013	Alu-Profil C 35S	6m
1000006	Alu-Profil C 35	6 m
1004629	Alu-Profil C 36M, Oberteil	6 m
1004630	Alu-Profil C 36M, Unterteil	6 m
1003849	Alu-Profil C 36L, gelocht	6 m
1003850	Alu-Profil C 36S, gelocht	6 m
1003848	Alu-Profil C 36, gelocht	6 m
1001223	Abschlussstopfen für C 25M, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1000606	Abschlussstopfen für C 25 oder C 25S, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1005906	Profilschere, Schnittlänge 87 mm	1 St.

Definitionen

Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



Signalgeber

Der Signalgeber ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, auf den die Betätigungskraft einwirkt, um ein Signal zu erzeugen. Mayser Sicherheitssysteme haben einen Signalgeber mit örtlich verformbarer Betätigungsfläche.

Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

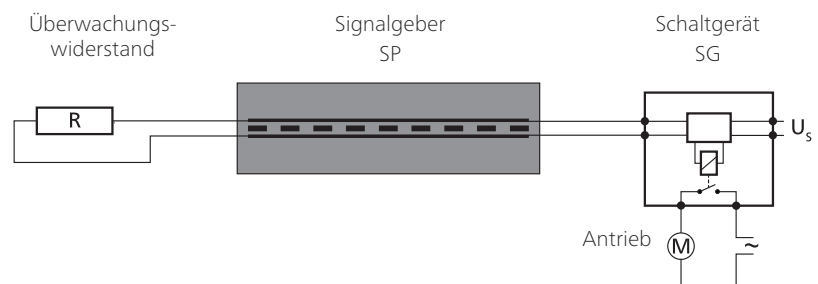


Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens PL_r
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:
IP67 ist Standard bei Schaltleisten.
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Fingererkennung notwendig?

Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



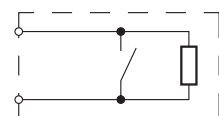
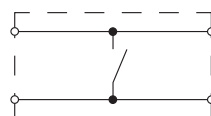
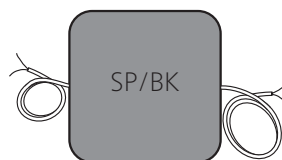
Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k Ω .

Für Ihre Sicherheit:

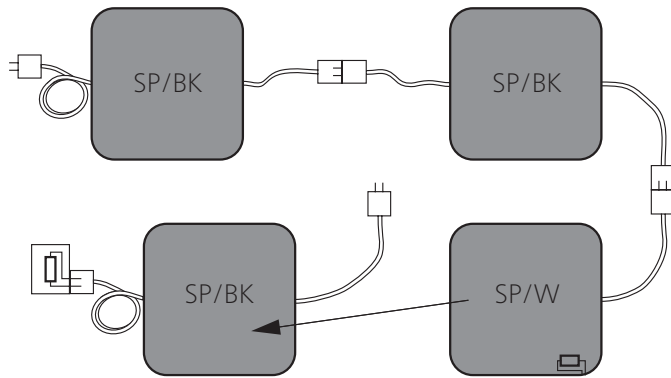
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

Ausführungen

- SP/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber oder mit externem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber
- SP/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber



Signalgeber-Kombination

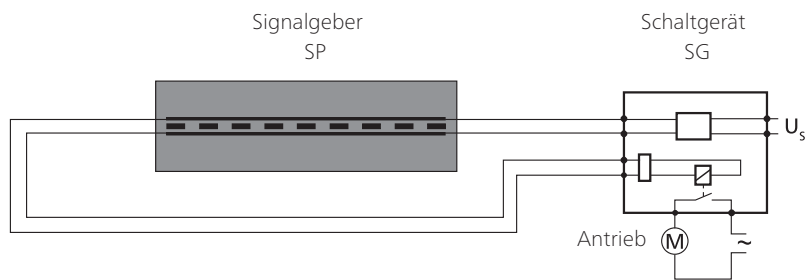


Variante mit externem Widerstand, da-durch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schalliniengestaltung in Länge und Winkel

Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

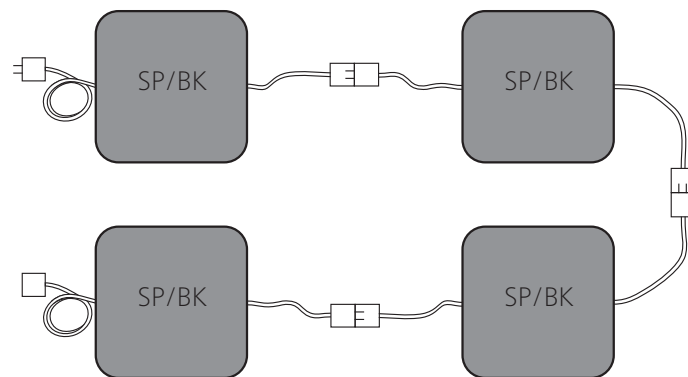
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

Ausführungen

SP/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

Sicherheit

Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind Tür- und Toranlagen, bewegte Einheiten an Maschinen, Bühnen und Hubeinrichtungen.

Die sichere Funktion einer Schaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-2 Anhang E.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

Grenzen

- max. 5 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 4 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät

Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet:

- eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

Ausnahme: Die L-Version mit angebrachter Dichtlippe.

Die Dichtlippe darf satt an der Schließkante anliegen und kann eine wind- und wasserabweisende Funktion übernehmen.

Programm-Wahl

Im Programm Werkzeuglose Selbstkonfektion Sensorprofile SP wird eine maximale Schutzart von IP67 und IPX8 (13 Tage) erreicht. Ist für Ihre Anwendung eine höhere Schutzart von IP68 oder IPX8 (20 Wochen) erforderlich, empfehlen wir das Programm Selbstkonfektion Sensorprofile SP – **mit Werkzeug**.

Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

Performance Level (PL)

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt. Fehlerausschluss nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltleiste (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche PL_r muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an. Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

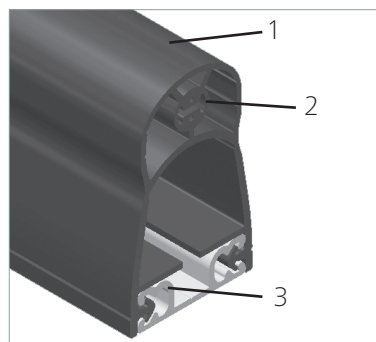
Risiko- und Sicherheitsbetrachtung

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

Aufbau



Das Sensorprofil SP besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3)
(1) Kontaktprofil SP mit
(2) integriertem Schließerschaltenelement,
(3) Alu-Profil
und einem auswertenden Schaltgerät SG.

Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z, L_{WB} und der Winkel α beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{SP} - 2 \times L_{NE}$$

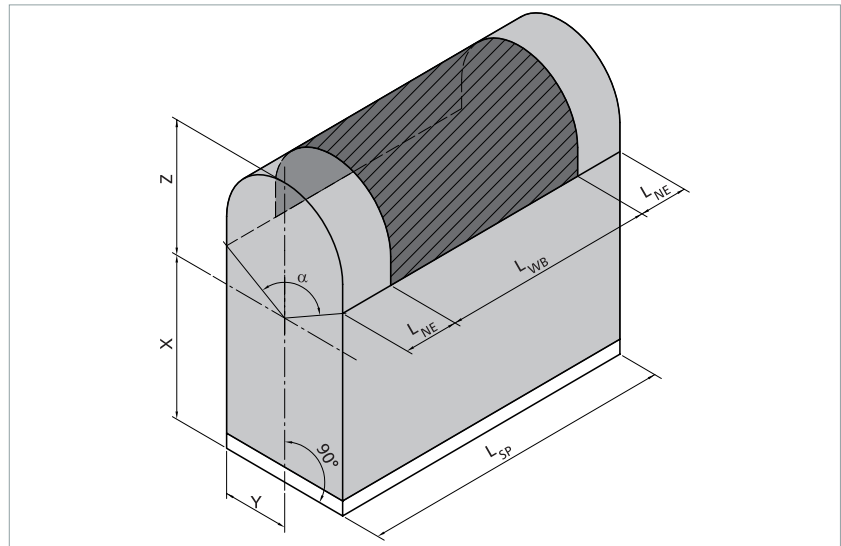
Kenngrößen:



L_{WB} = wirksame Betätigungslänge

L_{SP} = Gesamtlänge des Sensorprofils

L_{NE} = nicht-sensitive Länge am Ende des Sensorprofils

α = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)



	SP 17-3 ¹⁾	SP 37-1	SP 37(L)-2	SP 37-3	SP 57(L)-2	SP 57-3	SP 57(L)-4	SP 67-2	SP 87-2
inkl.									
α	90°	100°	100°	100°	90°	90°	90°	90°	90°
L_{NE}	60 mm	20 mm	20 mm	20 mm	10 mm ²⁾	10 mm ²⁾	10 mm ²⁾	20 mm ²⁾	10 mm ²⁾
Y	6,7 mm	12,5 mm	13 mm	12,5 mm	17 mm	17,5 mm	17,5 mm	17 mm	18,1 mm
X	15,3 mm	28,5 mm	30 mm	29 mm	44 mm	52 mm	52 mm	57,3 mm	72 mm
Z	5 mm	9 mm	9 mm ³⁾	9 mm	12 mm ³⁾	12 mm	12 mm ³⁾	10 mm	15 mm
X + Z	20,3 mm	37,5 mm	39 mm ³⁾	38 mm	56 mm ³⁾	64 mm	64 mm ³⁾	67,3 mm	87 mm

¹⁾ ohne Endkappe

²⁾ bei Fingersicherheit

³⁾ ohne Lippe

Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

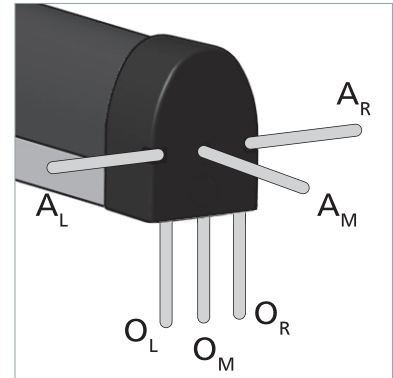
Technische Änderungen vorbehalten.

Anschluss

Kabelausgänge

Abhängig von der Endkappe stehen folgende Kabelausgänge zu Verfügung.

- A_L = axial links
- A_M = axial mittig
- A_R = axial rechts
- O_L = orthogonal links
- O_M = orthogonal mittig
- O_R = orthogonal rechts



Ausrichtung		Kabelausgang					
seitlich		A _L		A _R			
stirnseitig			A _M				
nach unten					O _L	O _M	O _R
Kombination							
Kontaktprofil	Endkappen-Set						
SP 17-3	–					●	
SP 37-1	7503008	●		●	●		●
SP 37(L)-2	7503988	●	●	●		●	
SP 37-3 schwarz	7503505	●		●	●		●
SP 37-3 rot	7503654	●		●	●		●
SP 57(L)-2	7503062	●	●	●		●	
	7503603	●	●	●		●	
SP 57-3	7503618	●	●	●		●	
SP 57(L)-4	7503796	●	●	●	●		●
SP 67-2	7503655	●	●	●		●	
SP 87-2	7504118	●	●	●		●	

● = möglich

Kabelanschluss

- Standard-Kabellängen
L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät
L_{max} = 100 m

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> • als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W • Widerstand integriert • 1x Kabel 2-adrig 	<ul style="list-style-type: none"> • als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK • ohne Widerstand • 2x Kabel 2-adrig

Adernfarben

Farbkennung

BK Schwarz
RD Rot

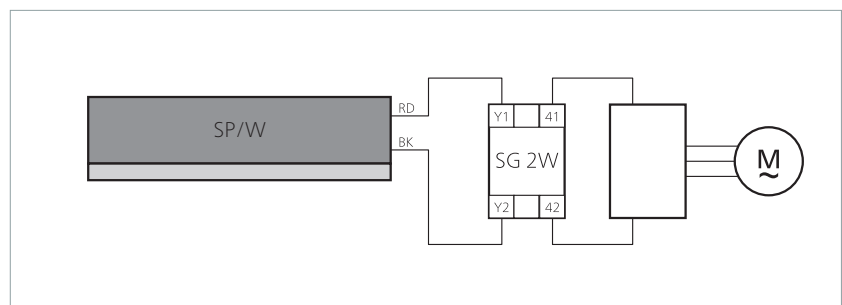
Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen

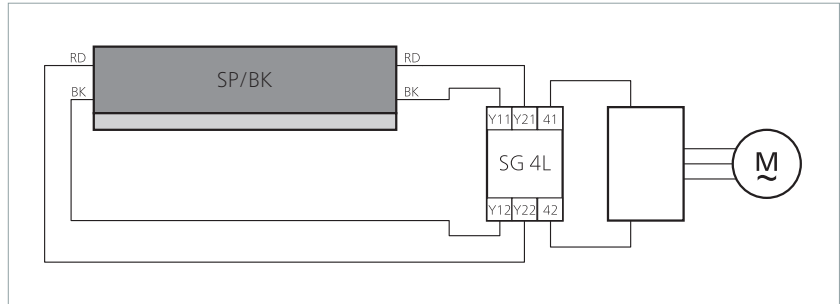
Anschlussbeispiele

Legende:

SG 2W Auswertung 2-Leiter-Technik

SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik





Signalgeberoberfläche

Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

Physikalische Beständigkeit

	TPE
UV-Beständigkeit	ja

Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

Zeichenerklärung:

+ = beständig

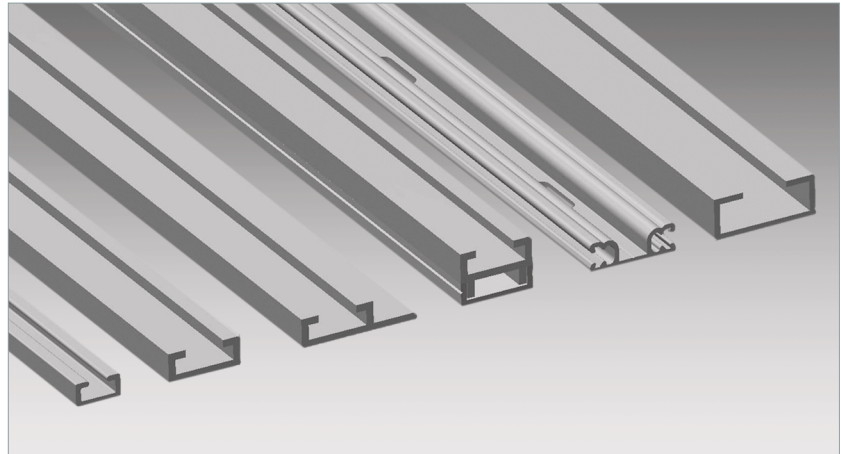
± = bedingt beständig

- = nicht beständig

Material	TPE
Aceton	-
Ameisensäure	-
Amor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	+
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
Zentrieröl	-

Befestigung





Die Signalgeber werden direkt an den gefahrbringenden Haupt- und Nebenschließkanten montiert. Als Befestigung dienen spezielle Alu-Profile. Die Profile werden mit Schrauben oder Nieten befestigt.



Materialeigenschaften

- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke: mind. 2,0 mm
- C 15: mind. 1,7 mm
- C 30: mind. 1,5 mm
- stranggepresst
- warm ausgehärtet
- Toleranzen nach EN 755-9

Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen

Sensorprofil-Fuß		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Clipfuß (mittig)	...-1 	–	SP 37-1	–	–	–	–
Clipstege (außen)	...-2 	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
T-Fuß (mittig)	...-3 	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
T-Fuß schmal (mittig)	...-4 	–	–	–	–	SP 57(L)-4	–







021222 v1.04-RIA

Technische Änderungen vorbehalten.

Alu-Profile: Befestigungs-Typen


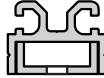
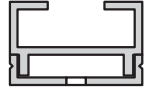

Standardprofil

Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Sensorprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

C 15	C 25	C 26	C 30	C 35	C 36
					




Zweiteiliges Profil Typ M

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Sensorprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

-	C 25M	C 26M	C 35M	C 36M
				

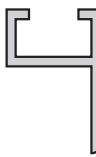
Flanschprofil Typ S

Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

-	C 25S	-	C 35S	C 36S
				

Winkelprofil Typ L

Soll oder darf die Schließkante keine Montagelöcher haben, eignet sich diese „Um’s-Eck-Lösung“. Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

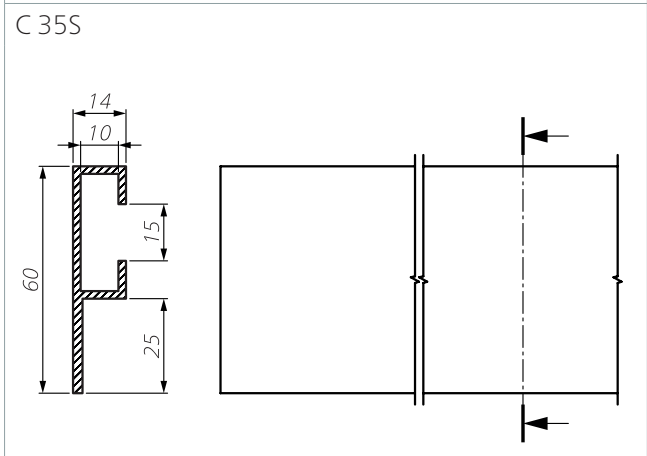
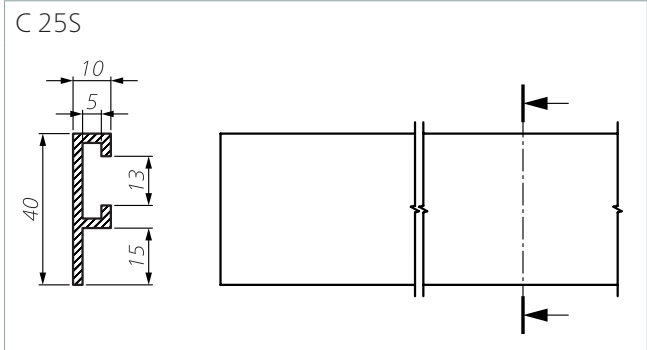
-	C 25L	-	-	C 36L
				

Alu-Profile: Maße

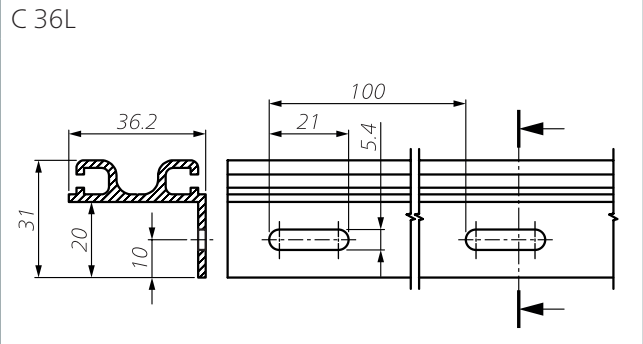
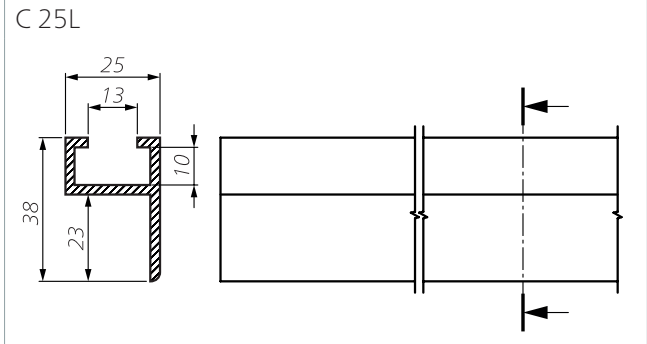
Standardprofil		1:2
C 15		C 26
C 25		C 30
C 35		C 36
Zweiteiliges Profil Typ M		1:2
C 25M		C 26M
C 35M		C 36M

Technische Änderungen vorbehalten.

Flanschprofil Typ S **1:2**



Winkelprofil Typ L **1:2**



SP: Die richtige Wahl

Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe

- s_1 = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung [mm]
- v = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung [mm/s]
- T = Nachlaufzeit des gesamten Systems [s]
- t_1 = Ansprechzeit Schaltleiste
- t_2 = Anhaltezeit der Maschine
- s = Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden [mm]
- C = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

Nach ISO 13856-2 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeignetes Schaltleistenprofil ausgewählt werden.

Nachlaufwege Schaltleistenprofile: siehe Kapitel *Technische Daten*.

Berechnungsbeispiele

Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine hat eine Geschwindigkeit von $v = 10$ mm/s und kann innerhalb von $t_2 = 200$ ms zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit läßt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte das Sensorprofil SP 37-1 TPE ausreichend sein. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät*) beträgt $t_1 = 600$ ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (0,6 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,8 \text{ s} = \mathbf{4,0 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 4,0 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{4,8 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von $s = 4,8$ mm haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens 9,2 mm. Das ist mehr als die geforderten 4,8 mm.

Ergebnis: Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

Berechnungsbeispiel 2

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung. Diese beträgt nun $v = 200 \text{ mm/s}$. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät*) beträgt $t_1 = 55 \text{ ms}$.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,055 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,255 \text{ s} = 25,5 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 25,5 \text{ mm} \times 1,2 = 30,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von $s = 30,6 \text{ mm}$ haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens $3,8 \text{ mm}$. Das ist weniger als die geforderten $30,6 \text{ mm}$.

Ergebnis: Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

Berechnungsbeispiel 3

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle des SP 37-1 EPDM wird das SP 67-1 TPE gewählt. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 67-2 TPE + Schaltgerät*) beträgt $t_1 = 72 \text{ ms}$.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,072 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,272 \text{ s} = 27,2 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 27,2 \text{ mm} \times 1,2 = 32,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von $s = 32,6 \text{ mm}$ haben. Das ausgewählte SP 67-2 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens $36,5 \text{ mm}$. Das ist mehr als die geforderten $32,6 \text{ mm}$.

Ergebnis: Das SP 67-2 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

Reinigung

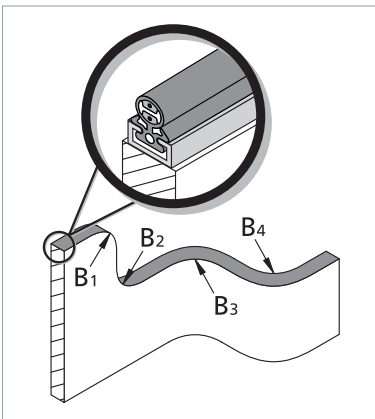
Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

Technische Daten

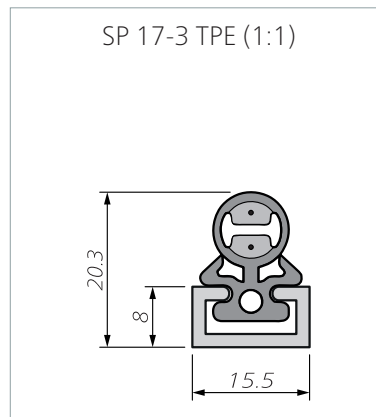
SK SP 17-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 17-3 TPE oder SK SP/BK 17-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 10 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	1,5 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 80 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	200 / 200 / 50 / 50 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 10 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	
kurzzeitig (15 min)	-25 bis +55 °C
	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 17-3
ohne Alu-Profil	0,12 kg/m
mit Alu-Profil C 15	0,28 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

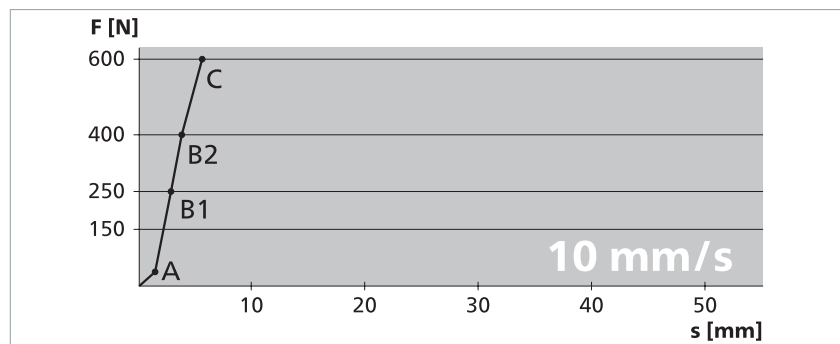
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten
sind durch die Mayser GmbH &
Co. KG geprüft.

Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	140 ms
Ansprechweg (A)	1,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	1,4 mm
bis 400 N (B2)	2,3 mm
bis 600 N (C)	4,1 mm
Gesamtverformung	5,5 mm

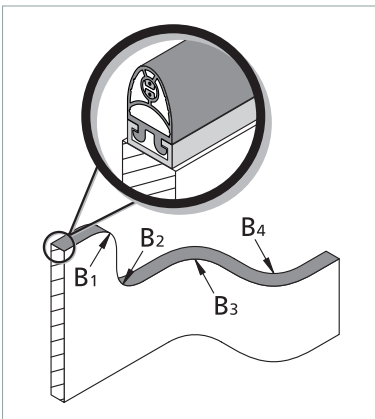


Technische Daten

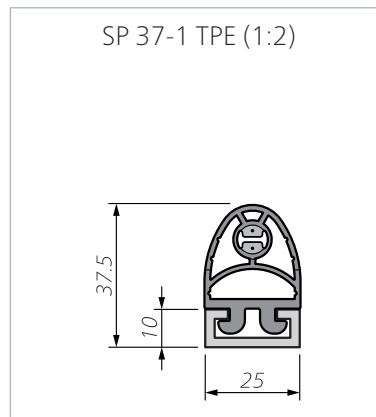
SK SP 37-1 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-1 TPE oder SK SP/BK 37-1 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-1
ohne Alu-Profil	0,33 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,64 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

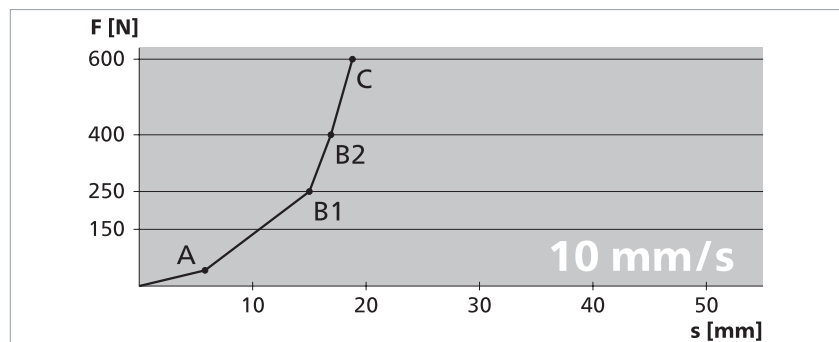
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

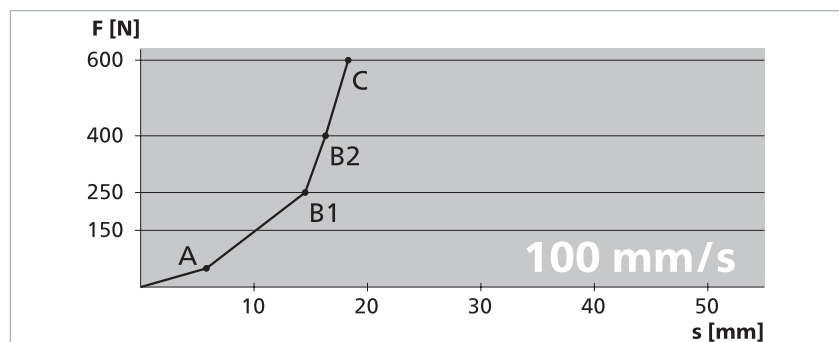
Alle hier angegebenen Daten
sind durch EG-Baumusterprüf-
bescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

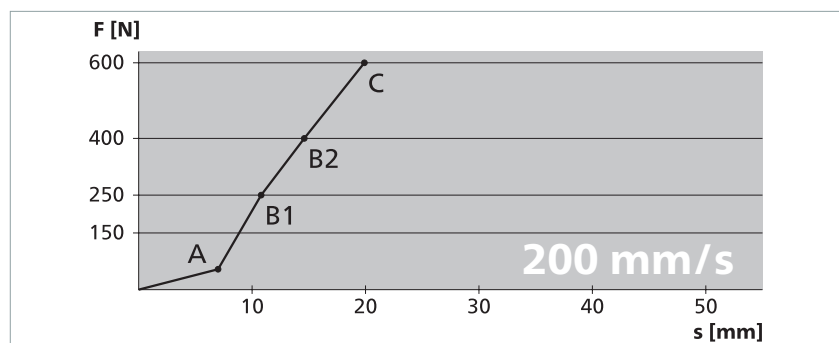
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

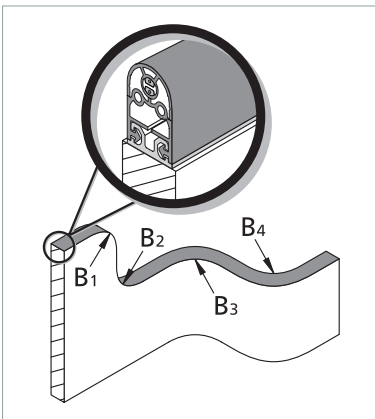


Technische Daten

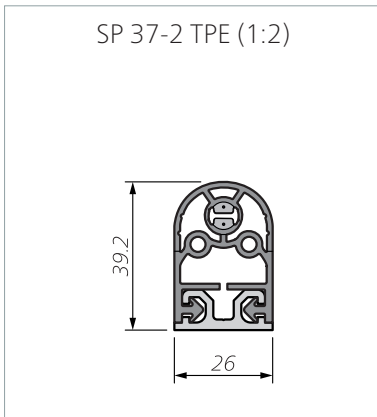
SK SP 37(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37(L)-2 TPE oder SK SP/BK 37(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-2 SP 37L-2
ohne Alu-Profil	0,36 kg/m 0,41 kg/m
mit Alu-Profil C 26	0,69 kg/m 0,74 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

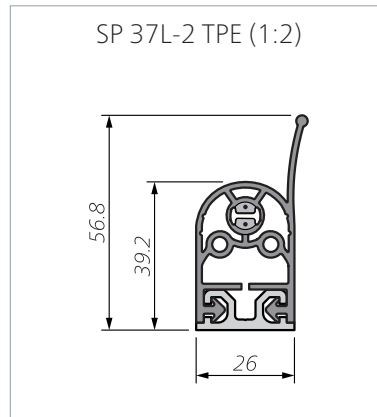
Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

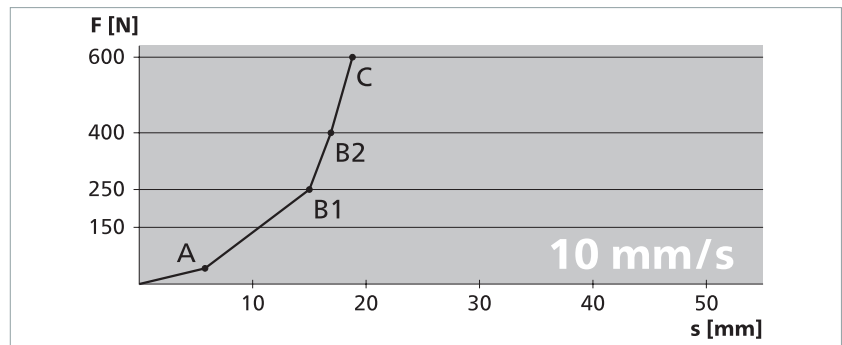
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät
- Lippe nicht berücksichtigt

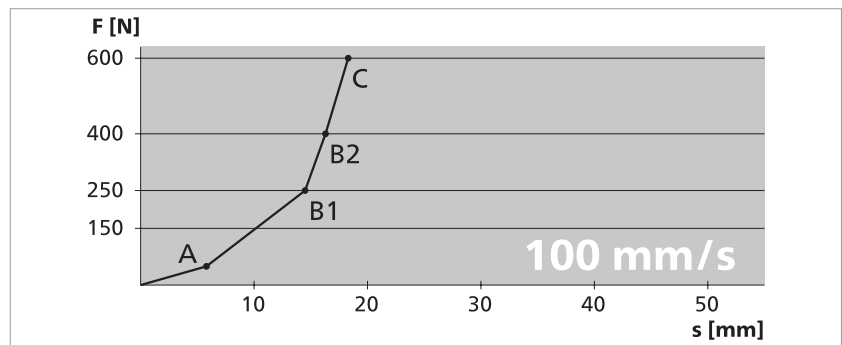
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

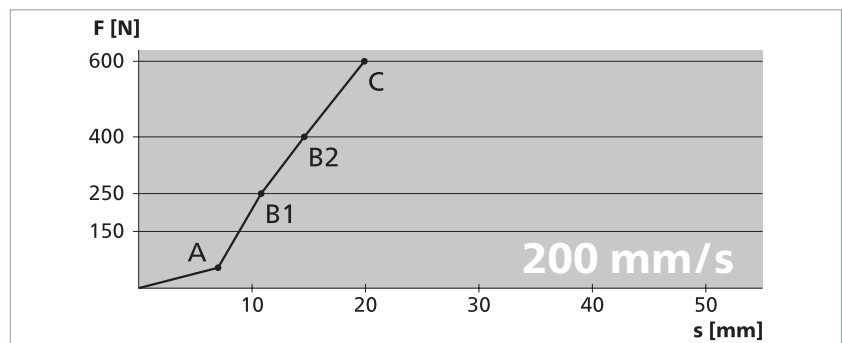
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

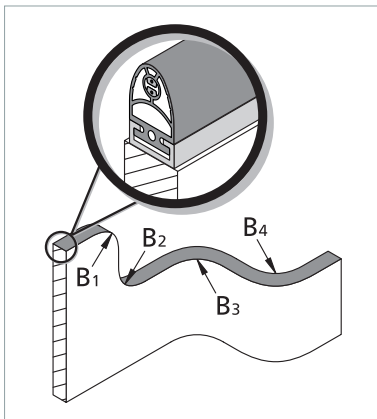


Technische Daten

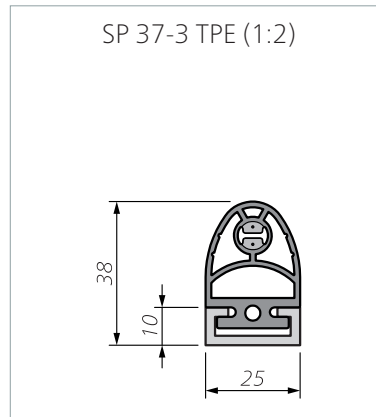
SK SP 37-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-3 TPE oder SK SP/BK 37-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-3
ohne Alu-Profil	0,34 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,66 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

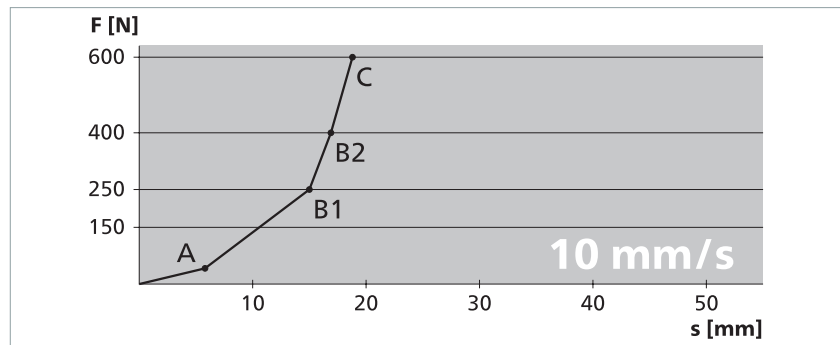
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

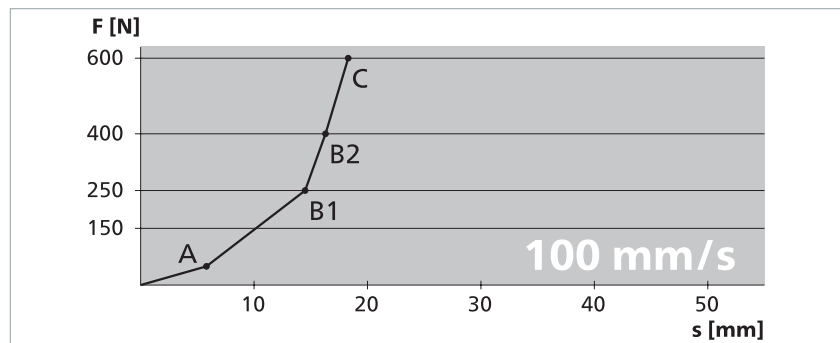
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

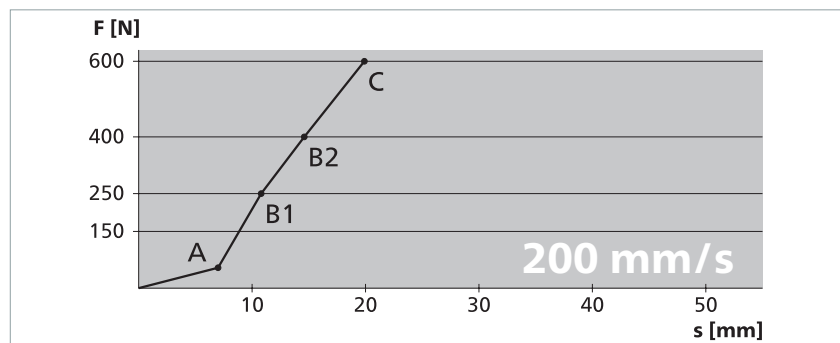
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

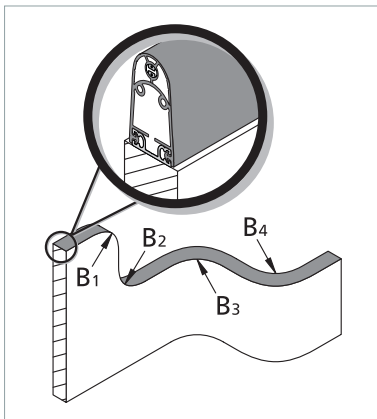


Technische Daten

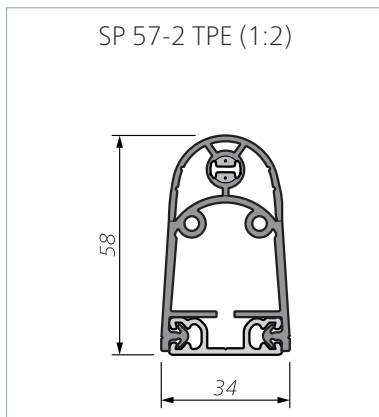
SK SP 57(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-2 TPE oder SK SP/BK 57(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 57-2 SP 57L-2
ohne Alu-Profil	0,44 kg/m 0,47 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,74 kg/m 0,77 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

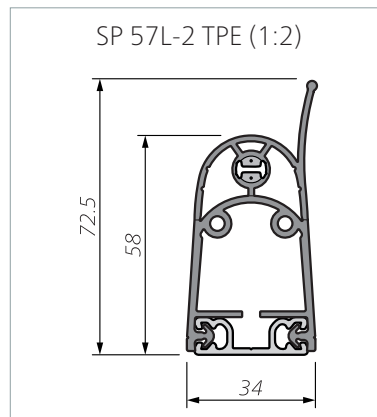
Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

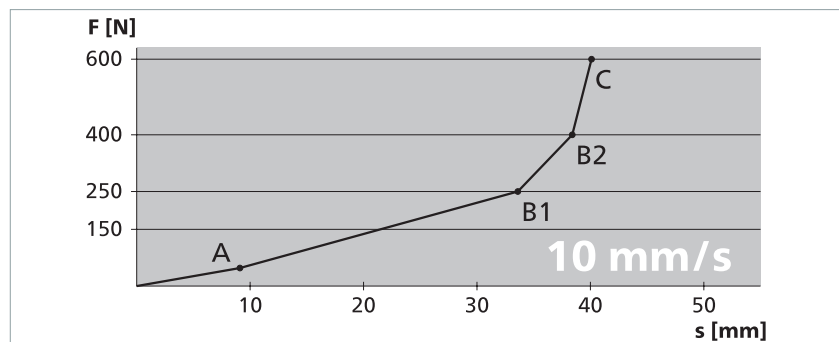
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät
- Lippe nicht berücksichtigt

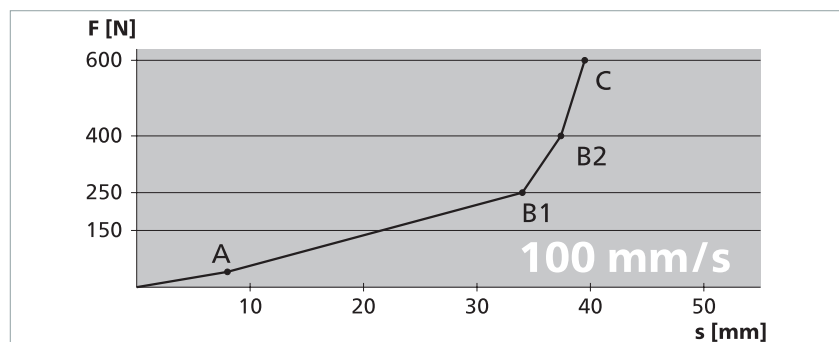
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

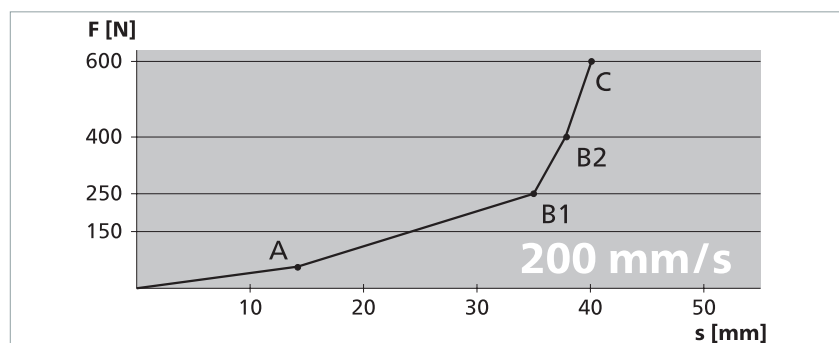
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

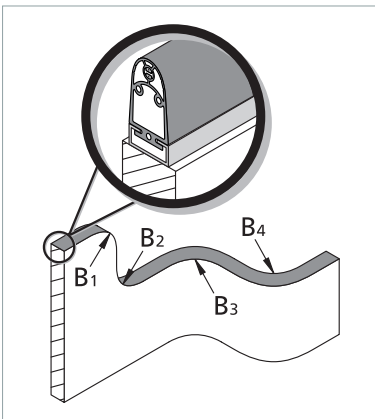


Technische Daten

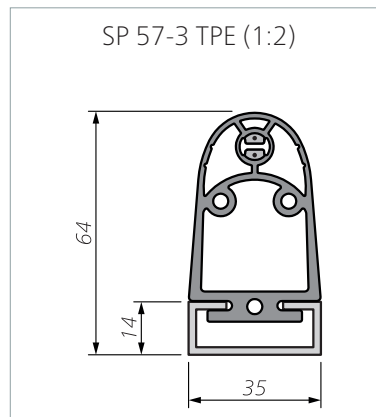
SK SP 57-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57-3 TPE oder SK SP/BK 57-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 57-3
ohne Alu-Profil	0,60 kg/m
mit Alu-Profil C 35	1,00 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

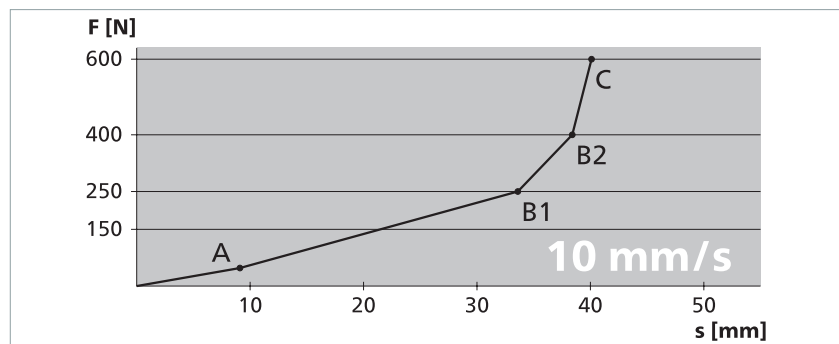
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

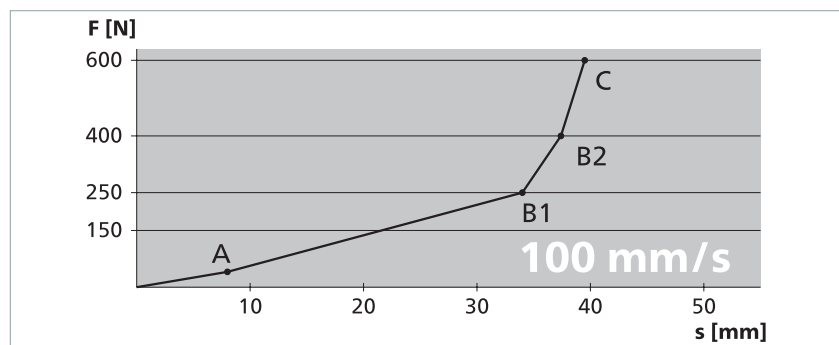
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

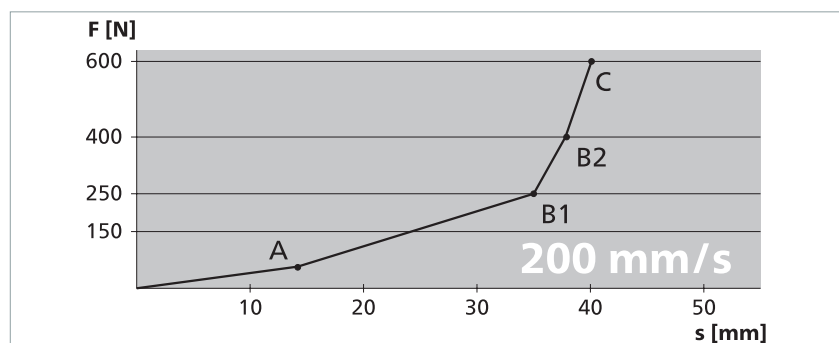
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

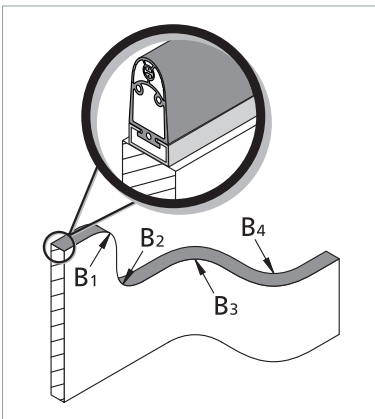


Technische Daten

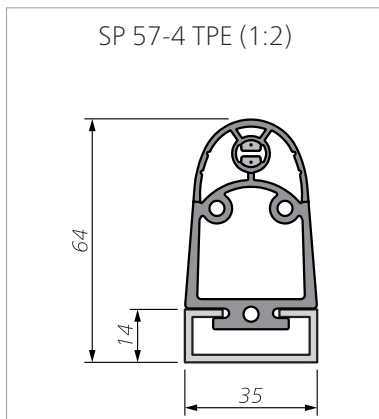
SK SP 57(L)-4 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-4 TPE oder SK SP/BK 57(L)-4 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 57-4 SP 57L-4
ohne Alu-Profil	0,58 kg/m 0,62 kg/m
mit Alu-Profil C 35	0,99 kg/m 1,03 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

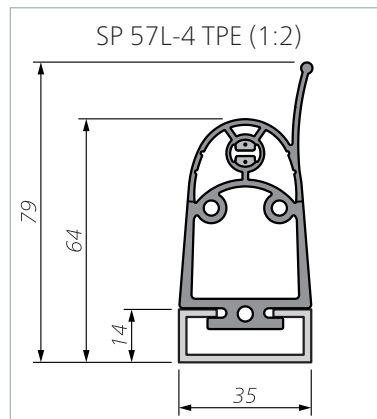
Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

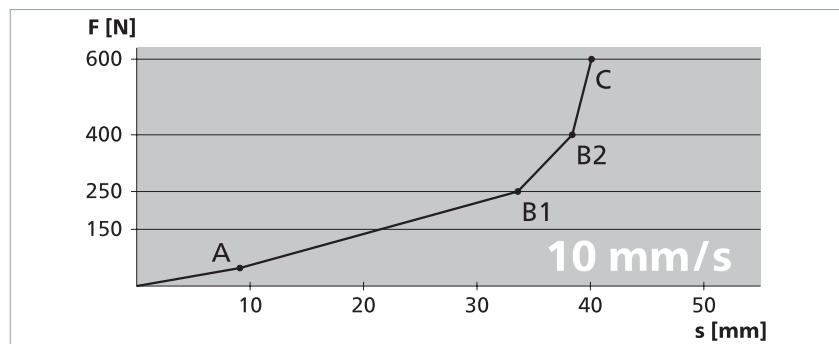
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät
- Lippe nicht berücksichtigt

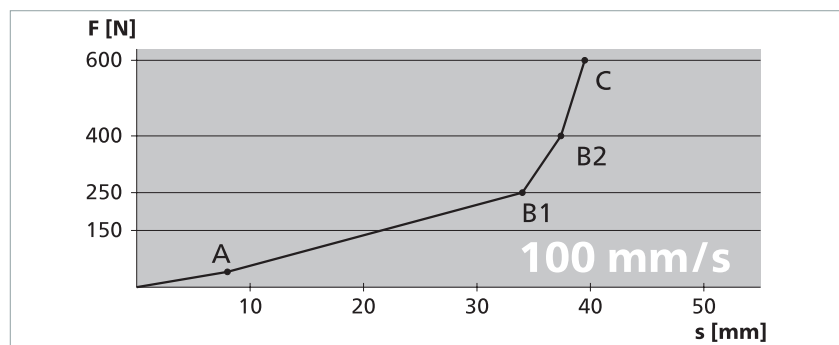
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

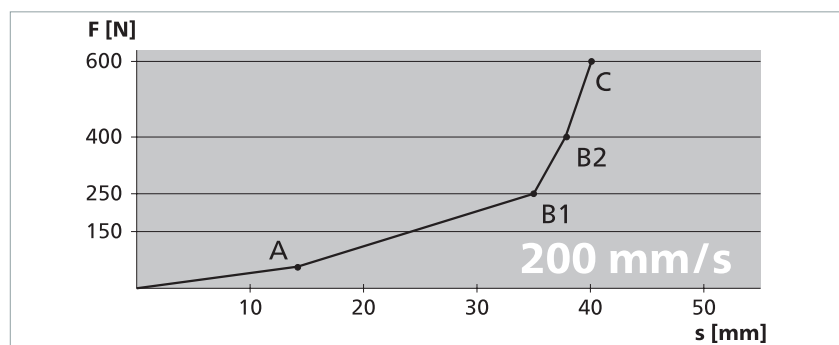
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

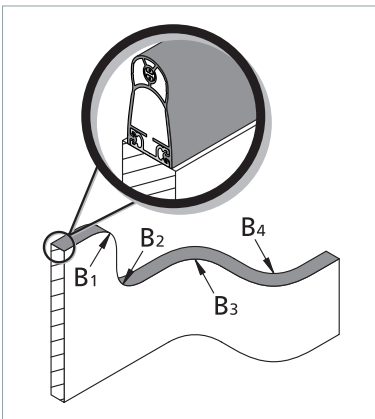


Technische Daten

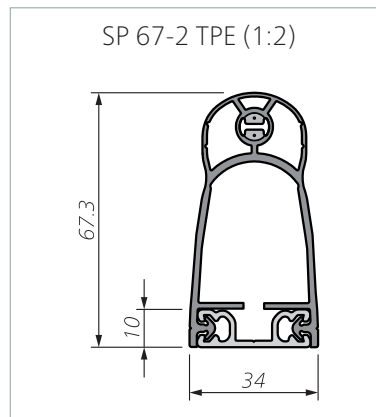
SK SP 67-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 67-2 TPE oder SK SP/BK 67-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	11 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 67-2
ohne Alu-Profil	0,49 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,79 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

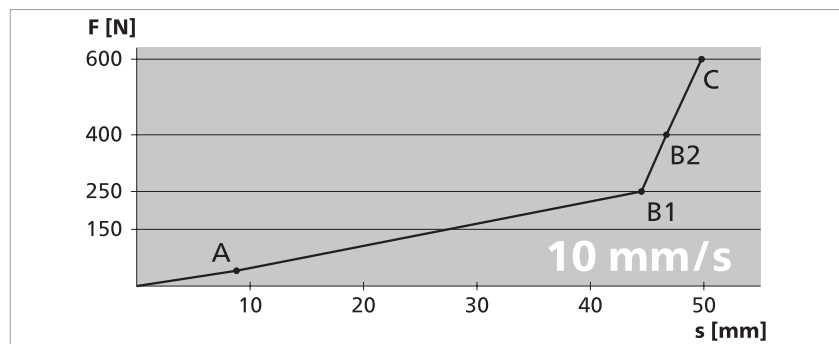
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

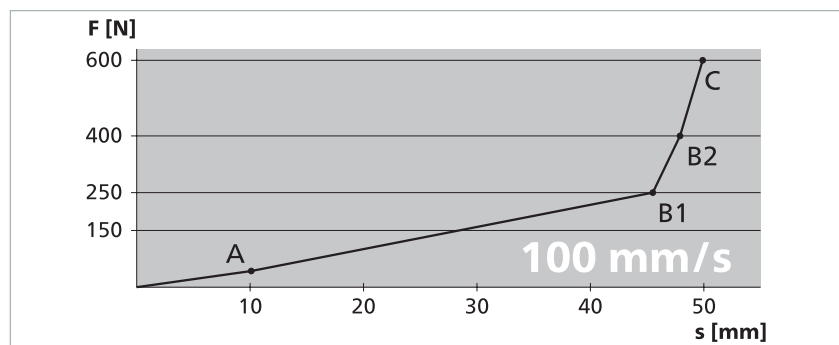
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

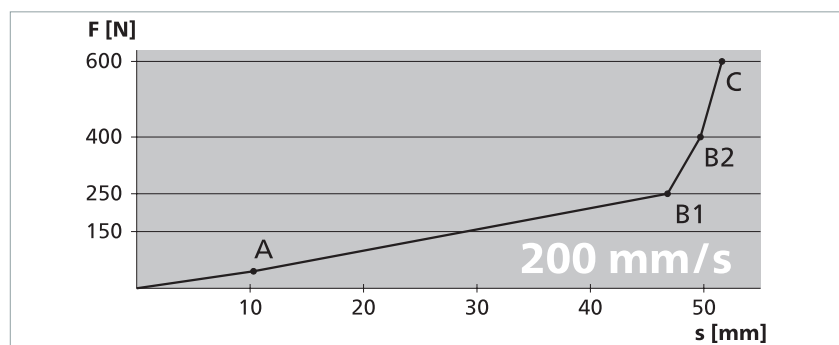
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	880 ms
Ansprechweg (A)	8,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,7 mm
bis 400 N (B2)	37,9 mm
bis 600 N (C)	41 mm
Gesamtverformung	49,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	43 N
Ansprechzeit	101 ms
Ansprechweg (A)	10,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,4 mm
bis 400 N (B2)	37,8 mm
bis 600 N (C)	39,8 mm
Gesamtverformung	49,9 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	45 N
Ansprechzeit	51,5 ms
Ansprechweg (A)	10,3 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	36,5 mm
bis 400 N (B2)	39,4 mm
bis 600 N (C)	41,3 mm
Gesamtverformung	51,6 mm

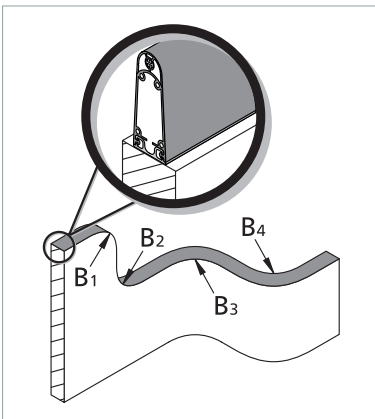


Technische Daten

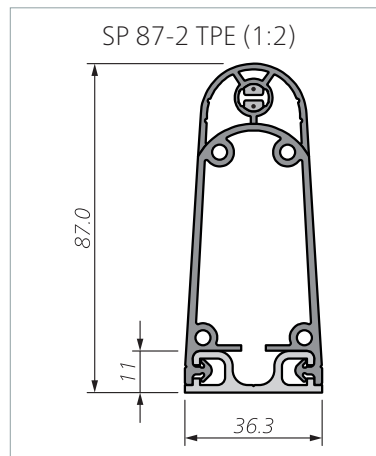
SK SP 87-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 87-2 TPE oder SK SP/BK 87-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Schaltmerkmale bei $v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}$	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	9 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
Sicherheitsklassifikationen	
ISO 13849-1: B _{10D}	2x 10 ⁶
Mechanische Betriebsbedingungen	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B ₁ / B ₂ / B ₃ / B ₄	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 87-2
ohne Alu-Profil	0,64 kg/m
mit Alu-Profil C 36	1,06 kg/m
Elektrische Betriebsbedingungen	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm ²

Biegeradien:



Maße und Wege



Maßtoleranzen nach
ISO 3302 E2/L2

Prüfbedingungen

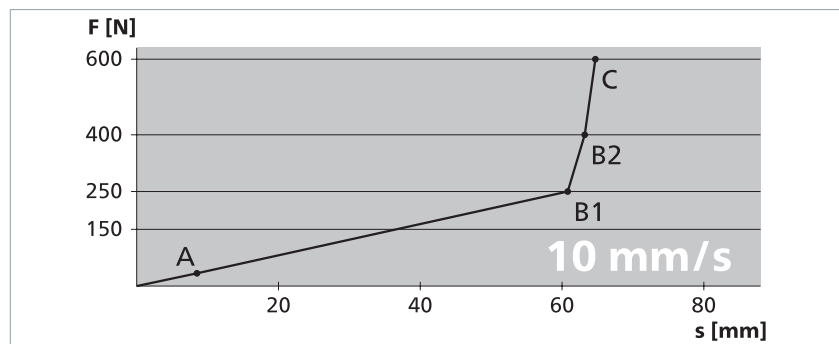
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät

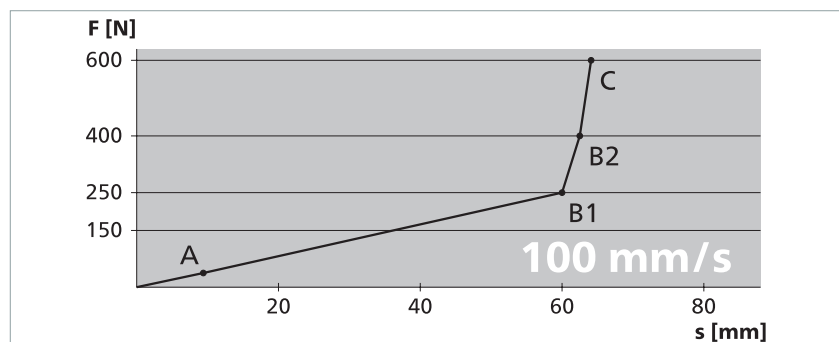
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

Kraft-Weg-Beziehungen

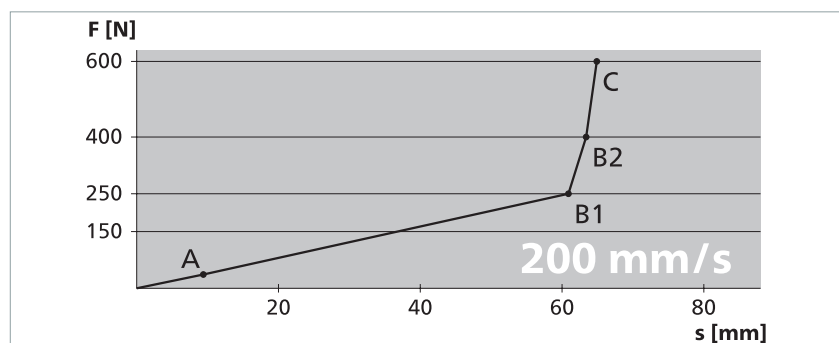
Prüfgeschwindigkeit	10 mm/s
Betätigungskraft	34 N
Ansprechzeit	850 ms
Ansprechweg (A)	8,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	52,3 mm
bis 400 N (B2)	54,7 mm
bis 600 N (C)	56,2 mm
Gesamtverformung	64,7 mm



Prüfgeschwindigkeit	100 mm/s
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	81 ms
Ansprechweg (A)	8,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,9 mm
bis 400 N (B2)	54,4 mm
bis 600 N (C)	56,0 mm
Gesamtverformung	64,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	200 mm/s
Betätigungskraft	37 N
Ansprechzeit	47 ms
Ansprechweg (A)	9,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,5 mm
bis 400 N (B2)	54,0 mm
bis 600 N (C)	55,5 mm
Gesamtverformung	64,9 mm



Kennzeichnung

Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen.

Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation.

Konformität

EG-Baumusterprüfung

Das Produkt wurde von einer unabhängigen Stelle geprüft.

Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt die Konformität.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: www.mayser.com.