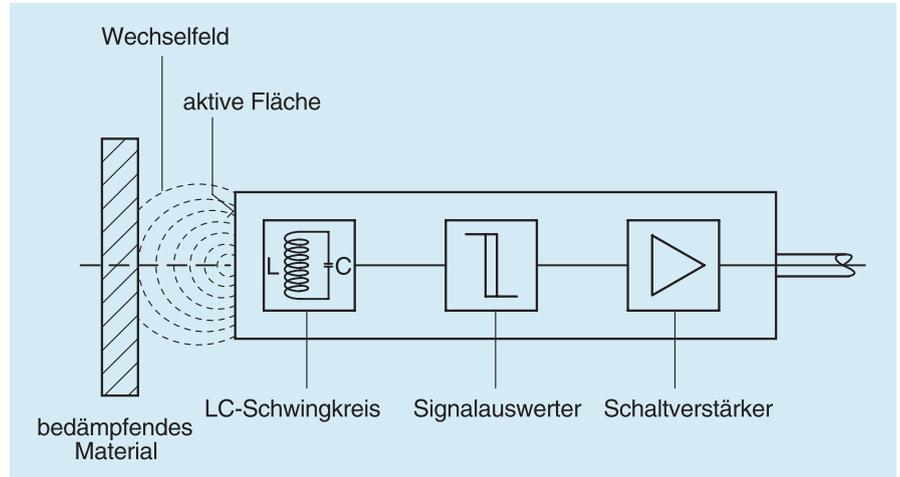


Funktions- prinzip

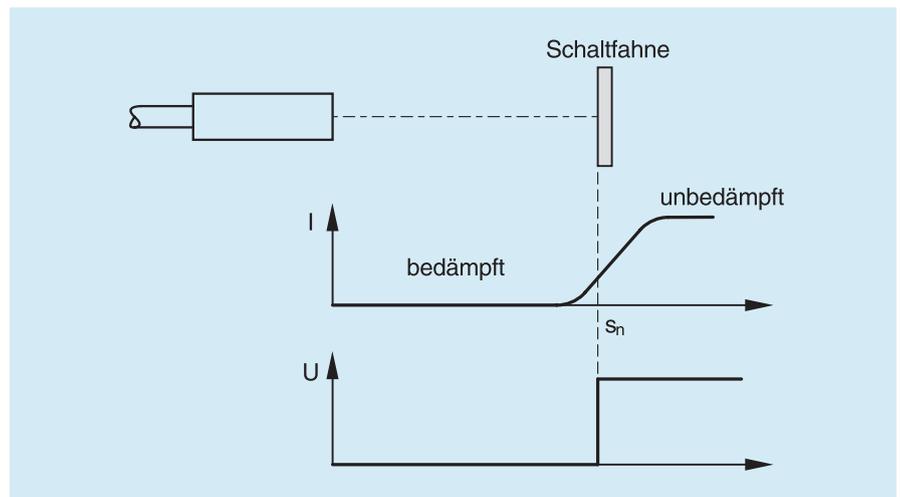
Ein Induktiver Näherungssensor besteht aus einem LC-Schwingkreis, einem Signalauswerter und einem Schaltverstärker.



Die Spule dieses Schwingkreises erzeugt ein hochfrequentes, elektromagnetisches Wechselfeld. Dieses Feld tritt an der aktiven Fläche des Sensors aus. Nähert sich ein bedämpfendes Material der aktiven Fläche so werden bei Nichteisenmetallen Wirbelströme erzeugt. Bei ferromagnetischen Metallen entstehen zusätzlich Ummagnetisierungsverluste.

Diese Verluste entziehen dem Schwingkreis Energie und dämpfen die Schwingung. Die Dämpfung des Schwingkreises bewirkt eine Veränderung des Oszillatorstroms. Der Signalauswerter erkennt diese Veränderung und setzt dies in ein Schaltsignal um.

Die beiden Schaltzustände des Induktiven Näherungssensors werden als bedämpft bzw. unbedämpft bezeichnet.

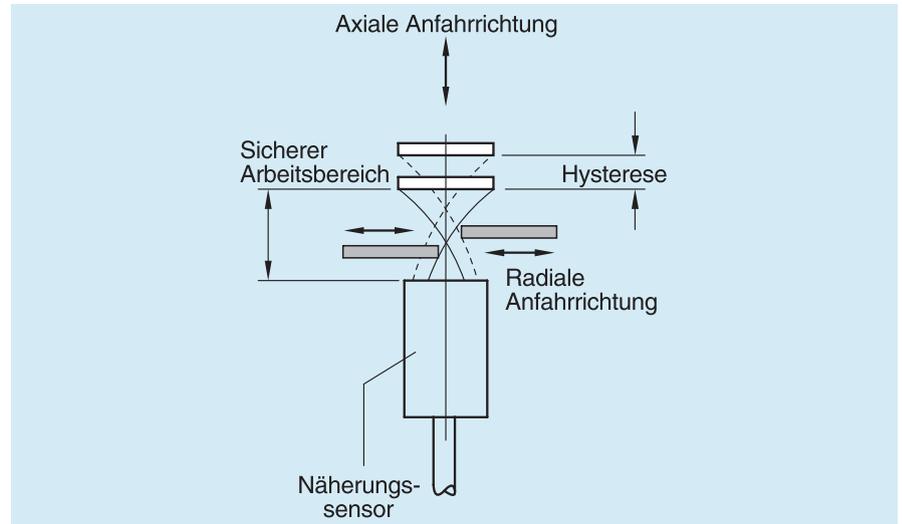


Funktions- prinzip

Ansprechkurve Induktiver Näherungssensoren

Die angegebenen Schaltabstände werden bei axialer Anfahrrichtung auf der Referenzachse des Sensors ermittelt.

Radiales Anfahren hat eine Reduzierung des Schaltabstandes zur Folge. Die Kante der Schaltfahne stellt nur eine geringe Oberfläche dar. Dadurch entstehen weniger Wirbelstromverluste. Der Sensor spricht daher nur an, wenn die Schaltfahne näher an der aktiven Fläche seitlich einfährt. Bei axialem Anfahren ist die volle Oberfläche der Schaltfahne dem elektromagnetischen Streufeld ausgesetzt. Daher wird bei axialer Ausrichtung der maximale Schaltabstand erzielt.



Aktive Fläche

Fläche eines Näherungssensors, auf die sich der Schaltabstand bezieht.

Aktive Schaltzone

Bereich über der aktiven Fläche, in der ein Näherungssensor auf die Annäherung von bedämpfendem Material durch eine Schaltzustandsänderung reagiert.

Antivalente Ausgangsfunktion

Bei einem DC 4-Leiter stehen sowohl ein Schließer als auch ein Öffner-Signal gleichzeitig zur Verfügung.

Ausgangsfunktionen

Schließer: Ein Näherungssensor mit Schließer-Funktion ist im unbedämpften Zustand gesperrt (hochohmig) und im bedämpften Zustand durchgeschaltet (niederohmig).



Öffner: Ein Näherungssensor mit Öffner-Funktion ist im unbedämpften Zustand durchgeschaltet (niederohmig) und im bedämpften Zustand gesperrt (hochohmig).



Betriebsspannung U_V

Spannungsbereich, über den der Näherungssensor sicher arbeitet.

Begriffs- erklärung

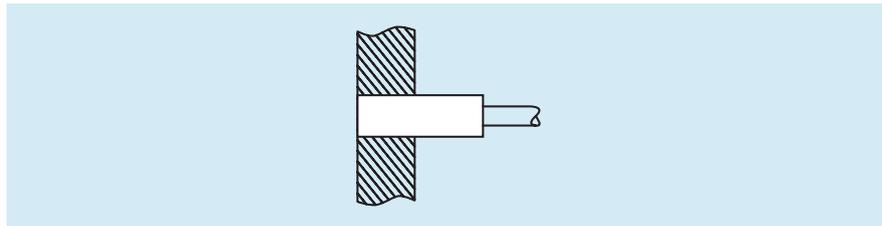
Begriffs- erklärung

Bereitschaftsverzögerung t_v

Zeit, die der Näherungssensor nach Anlegen der Betriebsspannung benötigt, um betriebsbereit zu sein.

Bündiger Einbau

Ein Näherungssensor kann mit der aktiven Fläche bündig abschließend in ein bedämpfendes Material eingebaut werden.



Dauerstrom I_a

Strom, bei dem der Näherungssensor sicher arbeitet.

Drahtbruchschutz

Bei Unterbrechung einer der Versorgungsleitungen bleibt der Ausgang gesperrt (keine Fehlfunktion).

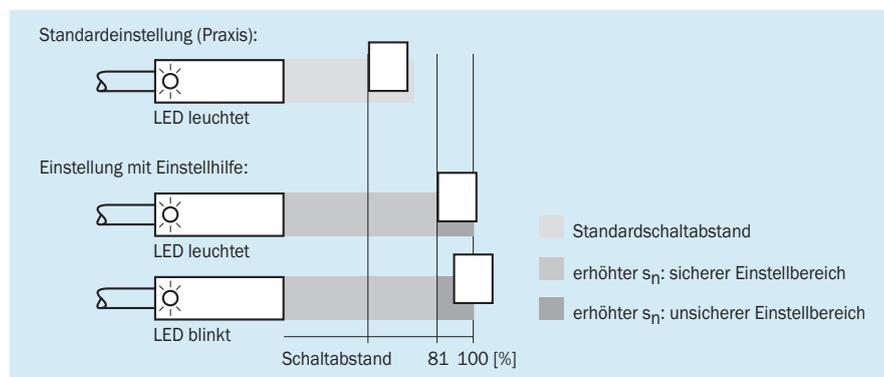
Einschaltimpulsunterdrückung

Die Einschaltimpulsunterdrückung dient dazu, dass in der Zeit zwischen dem Anlegen der Betriebsspannung und dem Anschwingen des Oszillators kein falsches Schaltsignal am Ausgang anliegt.

Einstellhilfe (optisch) bei induktivem Sensor INOX

Die optische Einstellhilfe per LED ermöglicht eine schnelle Justage und die optische Nutzung des erhöhten Schaltabstandes.

LED-Anzeige blinkt im Bereich 81 - 100% des Nennschaltabstandes und geht in Daueranzeige bei Erreichen des gesicherten Schaltabstandes (81%) über.



Kurzschlussfest (bei NAMUR-Sensor nach EN 50227)

Der Näherungssensor wird bei einem Kurzschluss der Last bzw. einem Maschluss am Ausgang nicht zerstört.

Kurzschlusschutz

Näherungssensoren mit Kurzschlusschutz können weder durch Überlast noch durch direkten Kurzschluss zerstört werden. Nach Überschreiten der Auslöseschwelle wird der Ausgang gesperrt und periodisch (taktend) abgefragt, ob der Kurzschluss weiterhin besteht. Nach Beheben des Kurzschlusses erfolgt ein automatischer Reset.

Begriffs- erklärung

Kurzzeitstrom I_k

Strom, der für eine angegebene Dauer bei festgelegter Schaltfrequenz fließen darf, ohne den Näherungssensor zu zerstören.

Mindestlaststrom

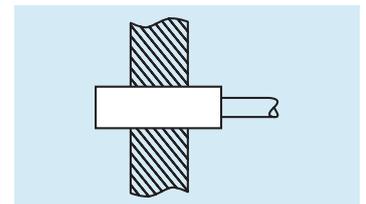
Kleinsten Laststrom, der bei durchgeschaltetem Ausgang fließen muss, um einen sicheren Betrieb von 2-Leiter-Näherungssensoren zu gewährleisten.

Nennschaltfahne

Alle Messungen des Schaltabstandes sind durch eine axiale Annäherung einer quadratischen Normmessplatte aus St37, Dicke 1 mm vorzunehmen. Die Seitenlänge der Nennschaltfahne ist gleich dem Durchmesser der Ansprechfläche oder beträgt $3 s_n$. Der größere Wert ist zu nehmen.

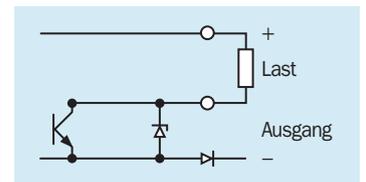
Nicht bündiger Einbau

Ein Näherungssensor muss so eingebaut werden, dass eine Freizone eingehalten wird.



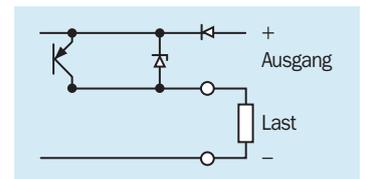
NPN-Ausgang

Näherungssensoren mit NPN-Ausgang schalten das Minuspotenzial auf die Last. Man bezeichnet sie auch als minusschaltend oder „current-sinking“.



PNP-Ausgang

Näherungssensoren mit PNP-Ausgang schalten das Pluspotenzial auf die Last. Man bezeichnet sie auch als plusschaltend oder „current-sourcing“.

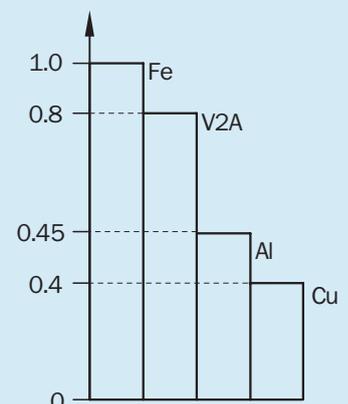


Reduktionsfaktor R_M

Die angegebenen Schaltabstände beziehen sich alle auf St37. Bei anderen Materialien erhält man zum Teil erhebliche Abstandsreduzierungen:

Folgende Werte gelten als Richtwerte, die von Typ zu Typ variieren können:

St37 (Fe)	1
Chrom Nickel (V2A)	0,8
Aluminium (massiv)	0,45
Kupfer (Cu)	0,4



Begriffs- erklärung

Reduktionsfaktor R_M

Diese Korrekturfaktoren sind bei der Auswahl von Betätigungselementen oder bei der Justierung auf Objekte aus entsprechenden Legierungen zu berücksichtigen.

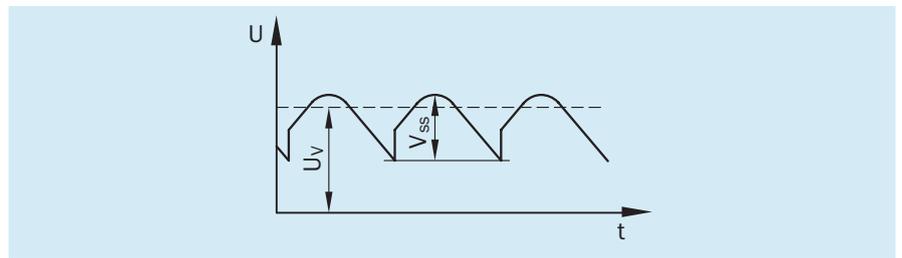
Bei der Installation von Näherungssensoren sollte immer vom gesicherten Schaltabstand (81 % von s_n) ausgegangen werden. Durch Feinjustage ist der genaue Schaltpunkt einzustellen.

Reststrom I_r

Der Reststrom dient der Eigenversorgung der 2-Leiter-Sensoren und fließt auch bei gesperrtem Ausgang über die Last.

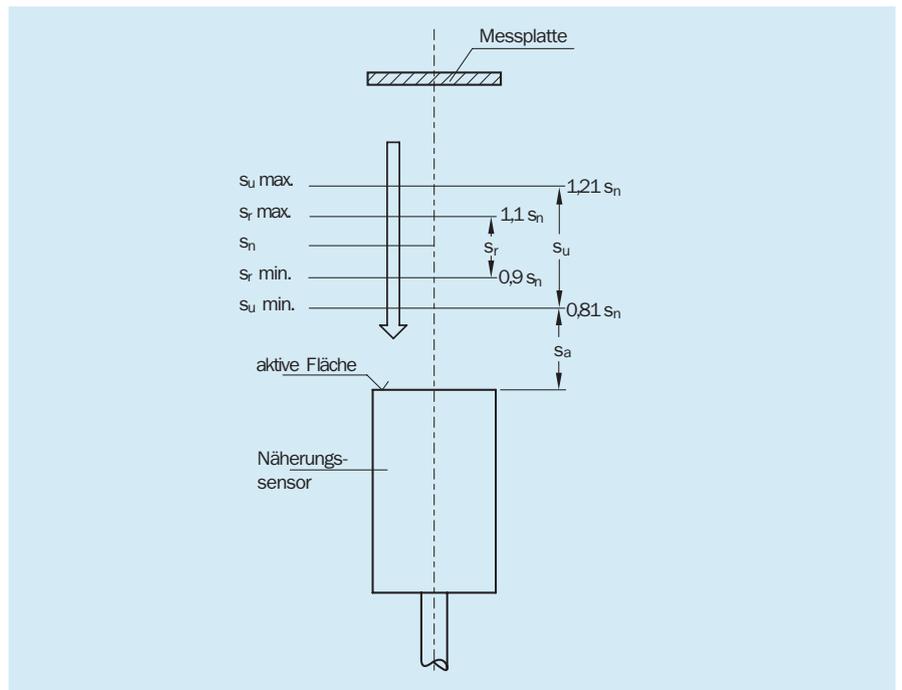
Restwelligkeit V_{SS}

Der DC-Betriebsspannung überlagerter Wechselspannungsanteil (maximal zulässiger Spitzenwert, angegeben in % von U_N).



Schaltabstand

Der Schaltabstand eines Näherungssensors ist der Abstand, bei dem eine sich der aktiven Fläche axial nähernde Messplatte einen Signalwechsel auslöst.



Nennschaltabstand s_n : Gerätekenngroße

Realschaltabstand s_r : $0,9 s_n \leq s_r \leq 1,1 s_n$

Nuttschaltabstand s_u : $0,9 s_r \leq s_u \leq 1,1 s_r$

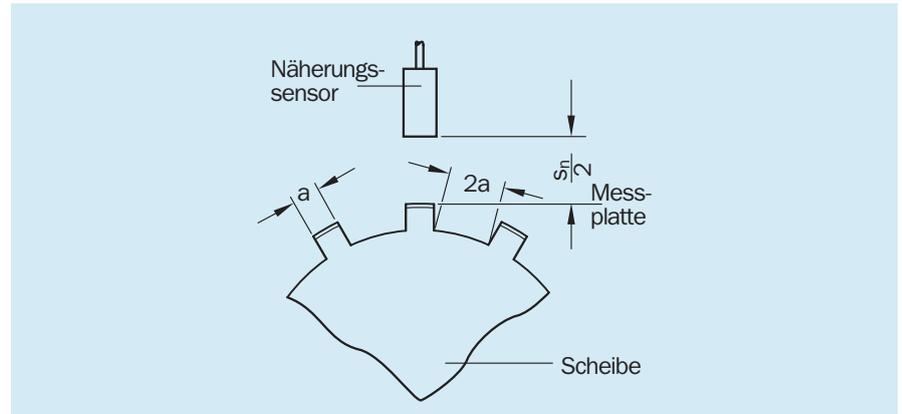
Begriffs- erklärung

Schaltabstand

Arbeitsabstand s_a : Der Arbeitsabstand ist der Abstand, bei dem ein Näherungssensor unter angegebenen Temperatur- und Spannungsbedingungen anspricht. Er liegt zwischen 0 % und 81 % des Nennschaltabstandes.

Schaltfrequenz f

Maximale Anzahl von Schaltspielen pro Sekunde.



Schockbeanspruchung

Impulsform:	Halbsinus
Beschleunigung:	$\leq 30 g_n$
Impulsdauer:	11 ms

Schwingbeanspruchung

Frequenzbereich:	10 bis 55 Hz
Amplitude:	1 mm
Schwingdauer:	5 min
Dauer der Standzeit bei Resonanzfrequenz oder bei 55 Hz:	30 min in jeder Achse

Spannungsabfall U_d (bei I_a max)

Spannungsverlust, der bei maximalem Laststrom über die Schaltstufe des Näherungssensors entsteht. Dies ist besonders bei der Reihenschaltung zu beachten.

Überlastfestigkeit

Siehe auch Kurzschlusschutz. Die Ansprechschwelle für Überlastschutz liegt über dem Wert für die Dauerstrombelastbarkeit.

Verpolungsschutz

Eine interne Schutzbeschaltung bewahrt DC 3/4-Leiter-Näherungssensoren beim Vertauschen der Versorgungsspannungsanschlüsse vor Zerstörung und sorgt dafür, dass keine Fehlfunktion auftritt, die zur Abgabe eines unerwünschten Signals führt.

Einbauhinweise

Bündiger Einbau in Metall

Näherungssensoren für bündigen Einbau weisen eine interne Abschirmung um den Ferritkern auf. Dadurch kann der Sensor bis zur aktiven Fläche in Metall eingebaut werden.

Näherungssensoren für bündigen Einbau haben verglichen mit Näherungssensoren für nicht bündigen Einbau bei gleicher Bauform einen kleineren Schaltabstand.

Quasibündiger Einbau in Metall

Diese Sensoren mit erhöhtem Schaltabstand sind nicht vollständig bündig in Metall einbaubar und sind mit der angegebenen Freizone quasibündig einbaubar.

Advanced Serie	
Typ	Metallfreie Zone
IM12-04B...	0,1 x d
IM18-08B...	0,1 x d
IM30-15B...	0,1 x d
IH06-02B...	2 mm

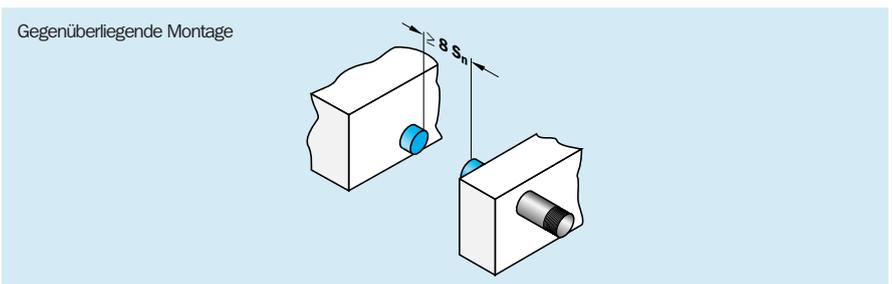
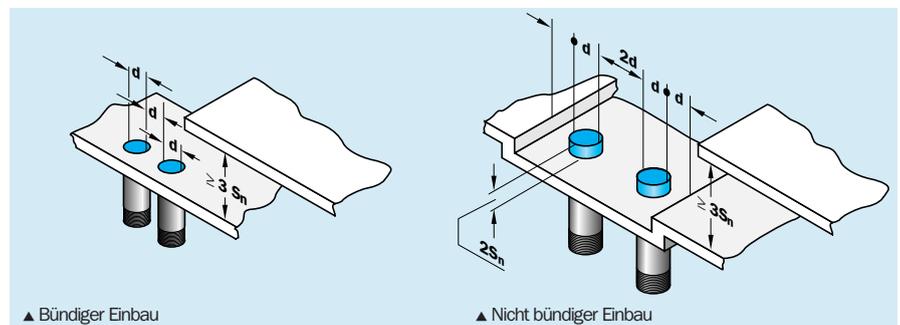
Triplex Serie	
Typ	Metallfreie Zone
IM08-03B...	1 mm (St 37)
IM12-06B...	2 mm (St 37)
IM18-12B...	4 mm (St 37)
IM30-22B...	6 mm (St 37)

Nicht bündiger Einbau in Metall

Bei Näherungssensoren für den nicht bündigen Einbau muss aufgrund der nicht gebündelten Feldverteilung eine metallfreie Zone eingehalten werden.

Zylindrische Bauform

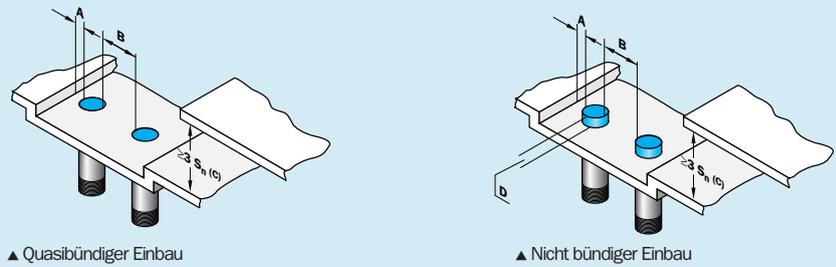
Allgemeine Einbauhinweise für zylindrische Bauform für bündigen und nicht bündigen Einbau in Metall:



Einbauhinweise

Zylindrische Bauform Triplex-Serie

Allgemeine Einbauhinweise für zylindrische Bauform für quasibündigen und nicht bündigen Einbau in Metall:

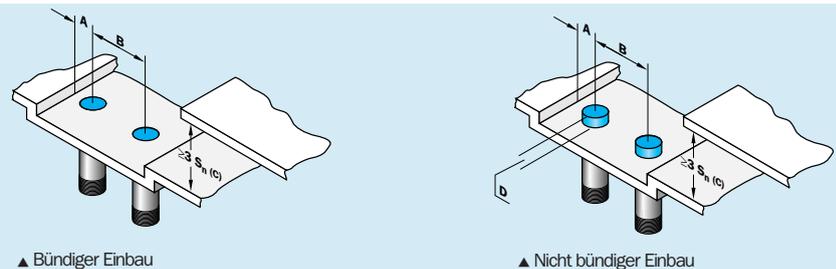


Quasibündiger Einbau	
Typ	Metallfreie Zone: 2 x A x C
IM08...	A = 4 mm, B = 8 mm, C = 9 mm
IM12...	A = 6 mm, B = 18 mm, C = 18 mm
IM18...	A = 11 mm, B = 26 mm, C = 36 mm
IM30...	A = 20 mm, B = 50 mm, C = 66 mm

Nicht bündiger Einbau	
Typ	Metallfreie Zone: 2 x A x (C + D)
IM08...	A = 12 mm, B = 20 mm, C = 18 mm, D = 12 mm
IM12...	A = 18 mm, B = 30 mm, C = 30 mm, D = 20 mm
IM18...	A = 27 mm, B = 60 mm, C = 60 mm, D = 40 mm
IM30...	A = 45 mm, B = 120 mm, C = 120 mm, D = 80 mm

Zylindrische Bauform INOX-Serie

Allgemeine Einbauhinweise für zylindrische Bauform für bündigen und nicht bündigen Einbau in Metall:



Bündiger Einbau	
Typ	Metallfreie Zone: 2 x A x C
IM12...	A = 12 mm, B = 40 mm, C = 18 mm
IM18...	A = 25 mm, B = 60 mm, C = 30 mm
IM30...	A = 45 mm, B = 90 mm, C = 60 mm

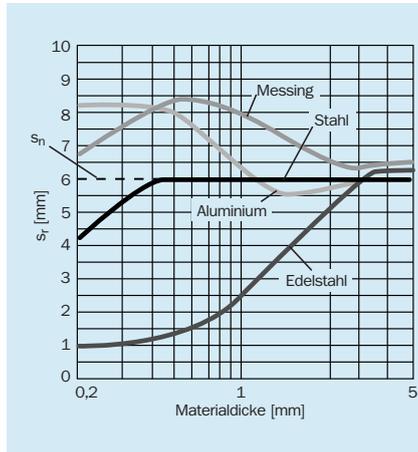
Nicht bündiger Einbau	
Typ	Metallfreie Zone: 2 x A x (C + D)
IM12...	A = 30 mm, B = 80 mm, C = 30 mm, D = 20 mm
IM18...	A = 50 mm, B = 150 mm, C = 60 mm, D = 35 mm
IM30...	A = 90 mm, B = 250 mm, C = 120 mm, D = 60 mm

Nennschaltfläche			
Bündiger Einbau		Nicht bündiger Einbau	
Typ	Messplatte	Typ	Messplatte
IM12...	18 x 18 mm ²	IM12...	30 x 30 mm ²
IM18...	30 x 30 mm ²	IM18...	60 x 60 mm ²
IM30...	60 x 60 mm ²	IM30...	120 x 120 mm ²

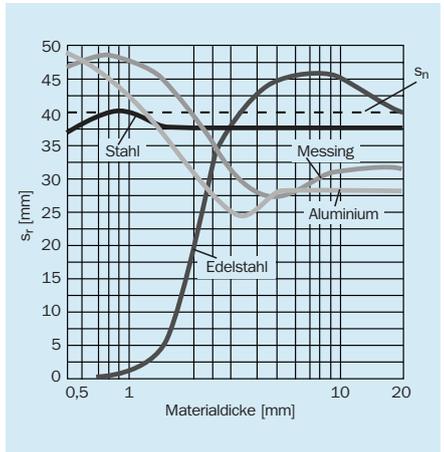
Einbauhinweise

Realschaltabstand s_r als Funktion der Materialdicke

INOX M12-Version, bündiger Einbau

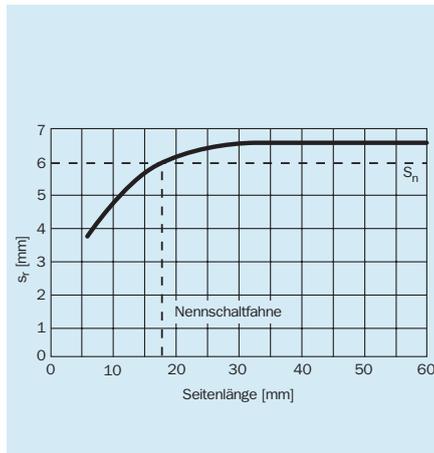


INOX M30-Version, nicht bündiger Einbau

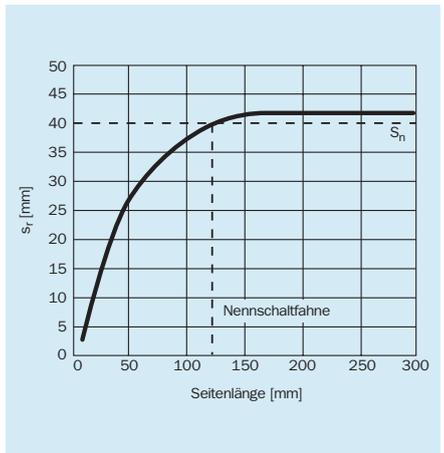


Realschaltabstand s_r als Funktion der Oberfläche

INOX M12-Version, bündiger Einbau

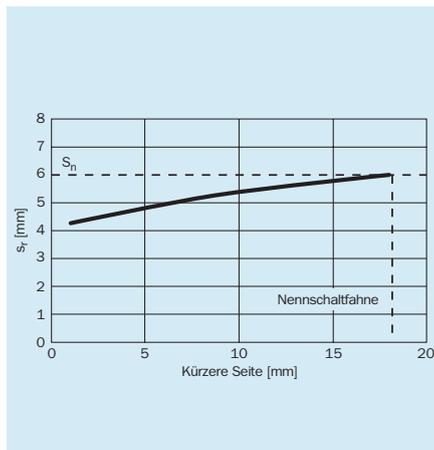


INOX M30-Version, nicht bündiger Einbau

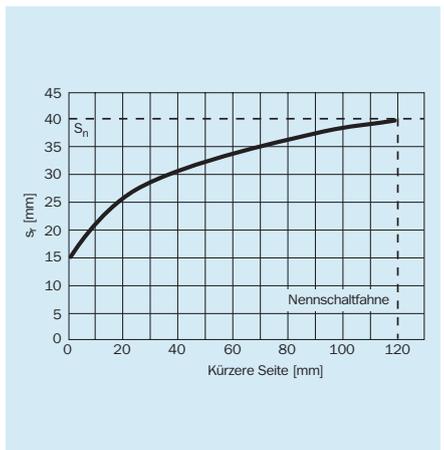


Realschaltabstand s_r als Funktion des Längen-/Breitenverhältnisses

INOX M12-Version, bündiger Einbau



INOX M30-Version, nicht bündiger Einbau

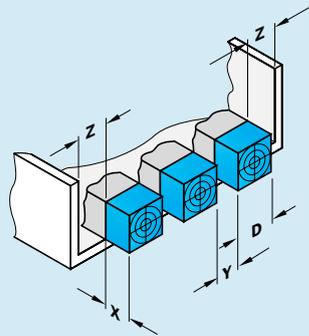


Einbauhinweise

Quaderförmige Bauform

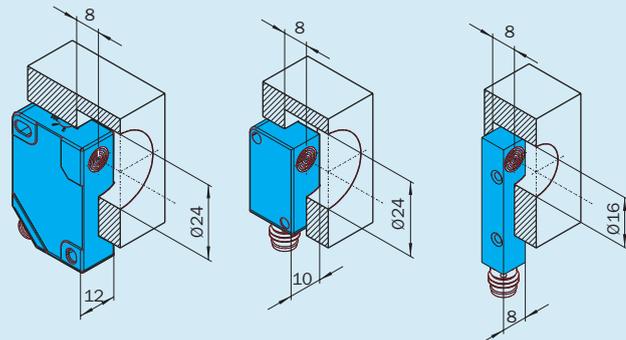
Allgemeine Einbauhinweise für quaderförmige Bauformen in Metall:

Nicht bündiger Einbau



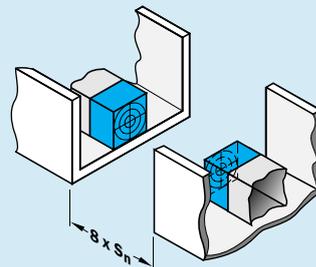
Bauform	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
IQ40-15B	0	40	0
IQ40-20B	0	40	0
IQ40-20N	0	80	80
IQ40-35N	40	80	80

Nicht bündiger Einbau



Bauform	Y [mm]
IQ08-02B...	8
IQ08-04N...	16
IQ10-03B...	10
IQ10-06N...	20
IQ12-03B...	12
IQ12-06N...	24

Gegenüberliegende Montage



Auswahltabelle

Baureihe	Gehäuse Form, Größe, Material	Schaltsabstand S_n in mm		Schalt- ausgang		Ausgangs- funktion			Anschlussart			Elektr. Ausfüh- rung	ab Seite	
		bündig	n. bündig	P 1)	N 2)	S 3)	Ö 4)	S/Ö 5)	L 6)	St. 7)	K 8)			
Zylinder mit Gewinde														
IM 04	M4, Messing	0,6										DC 3-L.	216	
IM 05	M5, Messing	0,8										DC 3-L.	218	
IM 08	M8, Messing	1,5/2/3	2,5/4/6									DC 3-L.	220	
IM 12	M12, Messing	2/4/6	4/8/10									DC 3/4-L.	238	
IM 18	M18, Messing	5/8/12	8/12/20									DC 3/4-L.	266	
IM 30	M30, Messing	10/15/22	15/20/40									DC 3-L.	292	
Zylinder mit Gewinde INOX-Serie														
IM 12	M12, Edelstahl V4A	6	10									DC 3-L.	254	
IM 18	M18, Edelstahl V4A	10	20									DC 3-L.	280	
IM 30	M30, Edelstahl V4A	20	40									DC 3-L.	304	
Hülse, glatt														
IH 03	Ø 3, Edelstahl	0,6										DC 3-L.	312	
IH 04	Ø 4, Edelstahl	0,8										DC 3-L.	314	
IH 06	Ø 6,5, Edelstahl	1,5/2	4									DC 3-L.	316	
Quader														
IQ 05	5x5x25, Messing	0,8										DC 3-L.	326	
IQ 08	8x40/8x49, Kunststoff	2	4									DC 3-L.	328	
IQ 10	10x28/16x37, Kunststoff	3	6									DC 3-L.	330	
IQ 12	12x40/26x49, Kunststoff	3	6									DC 3-L.	332	
IQ 40	41x41x121, Kunststoff	15	20									DC 3-L.	334	
IQ 40	40x40x118, Kunststoff	15	20									DC 4-L.	338	
IQ 40	40x40x66, Kunststoff	15/20	35									DC 3/4-L.	336	
IQ 80	80x40x105, Kunststoff		60									DC 3-L.	350	
IQ 80	80x40x112, Kunststoff	50 (+überbündig)	44,5									DC 4-L.	352	
Zylinder mit Gewinde														
IM 12	M12, Messing	2	4									DC 2-L.	260	
IM 18	M18, Messing	5	8									DC 2-L.	286	
IM 30	M30, Messing	10	15									DC 2-L.	306	
Quader														
IQ 40	40x40x118, Kunststoff	15										DC 2-L.	344	
Zylinder mit Gewinde														
IM 12	M12, Messing	2	4									AC	262	
IM 18	M18, Messing	5	8									AC/DC	288	
IM 30	M30, Messing	10	15									AC/DC	308	
Hülse, glatt														
IH 20	Ø 20, Kunststoff		10									AC/DC	322	
IH 34	Ø 34, Kunststoff		30									AC/DC	324	
Quader														
IQ 40	40x40x118, Kunststoff	15										AC 2-L.	346	
IQ 40	41x41x121, Kunststoff	15	20									AC/DC	348	
IQ 80	80x40x105, Kunststoff		60									AC/DC	354	
Zylinder mit Gewinde														
IM 08	M8, Messing	1										NAMUR	236	
IM 12	M12, Messing	2	4									NAMUR	264	
IM 18	M18, Messing	5	8									NAMUR	290	
IM 30	M30, Messing	10	15									NAMUR	310	

- 1) P = PNP 5) S/Ö = Schlie- 7) St. = Stecker
 2) N = NPN ßer/Öffner 8) K = Klemmen
 3) S = Schließer progr./ant.
 4) Ö = Öffner 6) L = Leitung

Typenschlüssel

	IM	12	-	02B	P	S	-	Z	U	0		
Sensortechnologie											Weitere Kennzeichnung	
Induktiv	I										K	Kurzbauforn
Bauform											0	Standard
Hülse		H									1	Standard
Zylinder mit Gewinde		M										Anschlussstechnik
Quader		Q							W			Leitung, PVC
Gehäuseform, Durchmesser oder Kantenmaß an der aktiven Fläche									U			Leitung, PUR-PVC
03		03							P			Leitung mit Stecker, M8 x 1
04		04							T			Stecker, M8 x 1
05		05							C			Stecker, M12 x 1
06		06							K			Klemmen
08		08						Z				Gehäusematerial
10		10						V				Messing vernickelt
12		12						K				Edelstahl
18		18						N				Kunststoff
20		20										Edelstahl V4A (INOX-Serie)
30		30				S						Ausgang
34		34				O						Schließer
40		40				P						Öffner
80		80				N						Programmierbar/antivalent
Schaltabstand/Einbau												NAMUR
Bündig				B	P							Schnittstelle
Nicht bündig				N	N							DC (3/4-Leiter) PNP
2 mm, bündig				02B	C							DC (3/4-Leiter) NPN
4 mm, nicht bündig				04N	D							DC (4-Leiter) PNP oder NPN
1,5 mm, bündig				1B5	A							DC 2-Leiter
2,5 mm, nicht bündig				2N5	U							AC 2-Leiter
					-							AC/DC 2-Leiter
												NAMUR