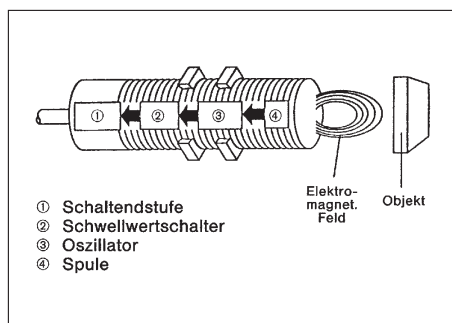


Induktive Sensoren

Funktionsprinzip

Ein induktiver Näherungsschalter besteht im Prinzip aus vier Funktionsgruppen: einer Spule, einem Oszillator, einem Schwellwertschalter und einer Schaltendstufe mit Kurzschlusschutz. Der Oszillator generiert ein hochfrequentes, elektromagnetisches Wechselfeld, das aus der Spule an der aktiven Fläche nach außen austritt. Wenn ein Metallgegenstand in dieses Feld eintritt, werden in ihm Wirbelströme induziert. Diese Wirbelströme entziehen dem Magnetfeld und damit dem Oszillator Energie: Er wird bedämpft. Der Energieentzug ist um so größer, je näher der Metallgegenstand an die aktive Fläche herangeführt wird. Der Schwellwertschalter schaltet bei einem definierten Wert der Bedämpfung die Schaltendstufe ein. Bei Näherungsschaltern mit Gleichspannungsversorgung ist dies ein NPN-Transistor, der den angeschlossenen Verbraucher gegen den Minuspol schaltet, oder ein PNP-Transistor, der den Verbraucher gegen den Pluspol schaltet. Bei Wechselspannungsschaltern ist die Schaltendstufe ein Thyristor oder Triac.

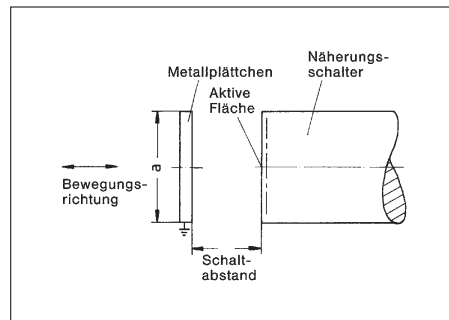


Schaltabstand

Der erreichte Schaltabstand ist bestimmt durch den Spulendurchmesser. D. h., für größere Schaltabstände sind größere Sensoren erforderlich. Der Schaltabstand ist außerdem anhängig von der Größe des zu erfassenden Metallgegenstandes sowie dessen Material.

Messplättchen

Die Messung des Schaltabstandes wird mit einem quadratischen Messplättchen aus Stahl (ST 37) mit einer Dicke von 1 mm durchgeführt. Die Kantenlänge ist gleich dem Durchmesser der aktiven Fläche oder gleich dem Dreifachen des Schaltabstandes, je nachdem, welcher Wert größer ist.



Nennschaltabstand: S_n

Der Nennschaltabstand ist eine Gerätekenngroße, abhängig vom Spulendurchmesser.

Realschaltabstand: S_r

Mit Realschaltabstand wird der effektive Schaltabstand bezeichnet, der bei Nennspannung und Nenntemperatur gemessen wird. Er muss zwischen 90% und 110% des Nennschaltabstandes liegen.

Nutzschaltabstand: S_u

Er wird innerhalb der zulässigen Temperatur- und Spannungsbereiche gemessen und beträgt 90 bis 110% des Realschaltabstandes.

Arbeitsschaltabstand: S_a

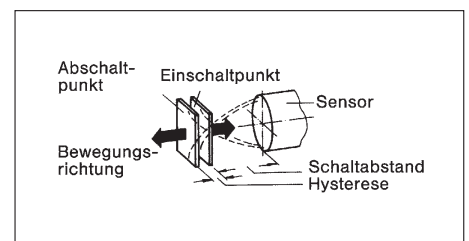
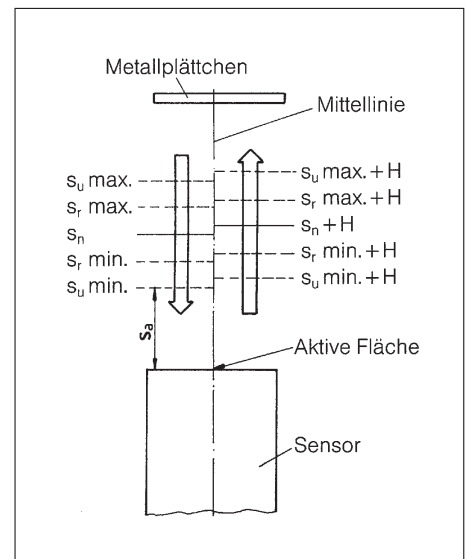
(Gesicherter Schaltabstand)

Der Arbeitsschaltabstand berücksichtigt die Einflüsse von Versorgungsspannung, Temperatur und Exemplarsteuern. Innerhalb 0–81% des Nennschaltabstandes ist ein sicheres Schalten unter allen zulässigen Betriebsbedingungen gewährleistet.

$$S_a \leq 0,81 S_n$$

Hysterese: H

Mit Hysterese wird die Differenz zwischen Einschaltpunkt bei Annäherung eines Objektes und Abschaltpunkt bei dessen Entfernung bezeichnet. Diese Hysterese wird in % vom Nennschaltabstand angegeben und beträgt typisch 10%. Sie ist erforderlich, um ein Flattern des Ausgangs bei sich langsam nähernden Objekten, Temperaturdrift, elektrischen Störungen oder Vibrationen zu verhindern.

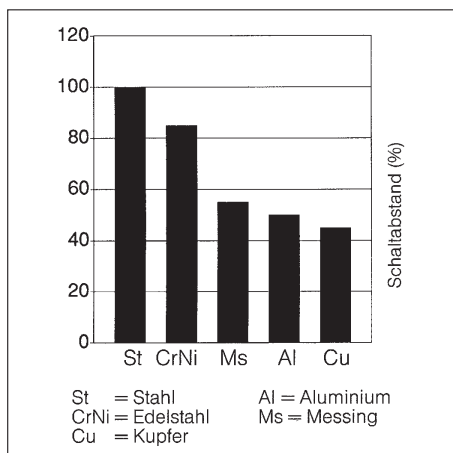


Wiederholgenauigkeit

Die Wiederholgenauigkeit ist die Eigenschaft des Sensors, bei Annäherung desselben Objektes immer bei demselben Schaltabstand zu schalten. Die Abweichung ist typisch < 5%.

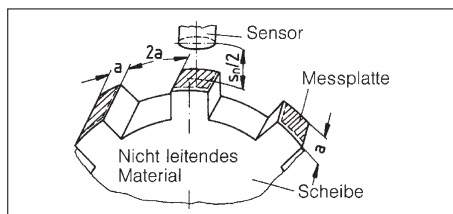
Reduktionsfaktoren

Die Definition des Schaltabstandes basiert auf der Messung mit einem standardisierten quadratischen Messplättchen aus Stahl. Bei Verwendung anderer Materialien mit gleichen Abmessungen reduziert sich der Schaltabstand wie graphisch dargestellt.



Schaltfrequenz

Die Messung der Schaltfrequenz wird mit einer rotierenden, nicht leitenden Scheibe durchgeführt, auf der Standard-Messplättchen in dargestellter Weise angebracht sind (Größe der Messplättchen wie oben definiert).



Der Abstand der Messplättchen zum Sensor ist der halbe Nennschaltabstand. Die maximale Schaltfrequenz ist erreicht, wenn die Einschalt- oder Ausschaltzeit unter $50 \mu s$ fällt.

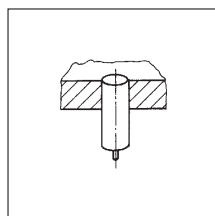
Temperaturbereich

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich liegt für die meisten Sensoren zwischen $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ und $+70 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-13 \text{ }^\circ\text{F}$ bis $+158 \text{ }^\circ\text{F}$). Zusätzlich stehen Sensoren mit erweitertem Temperaturbereich $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ zur Verfügung.

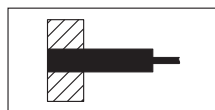
Montage

Induktive Sensoren beinhalten eine Spule auf einem ferromagnetischen Kern, der das elektromagnetische Wechselfeld bündelt. Der Kern ist im Gehäuse so eingebaut, dass das Feld an der aktiven Fläche aus dem Schalter austritt. Ein Teil des Magnetfeldes tritt jedoch auch seitlich aus dem Kern aus. Bei einem bündigen Einbau würde der Sensor bereits durch das seitliche Metall beeinflusst. Um die bündige Einbaubarkeit zu erreichen, wird daher bei Kunststoffgehäusen ein Metallring um den Kern montiert, der den seitlichen Magnetfeldaustritt beschränkt. Wegen der Vorbedämpfung durch diesen Metallring oder durch ein Metallgehäuse haben bündig einbaubare Versionen einen geringeren Schaltabstand als nicht bündig einbaubare und dürfen mit geringerem Abstand voneinander montiert werden.

Bündiger Einbau

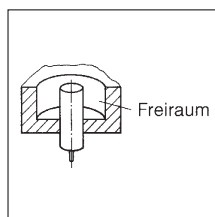


Die aktive Fläche kann bündig mit einer Metalloberfläche abschließen.

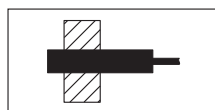


Katalogsymbol für bündigen Einbau

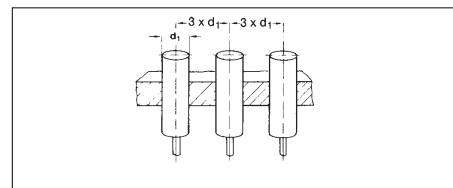
Nicht bündiger Einbau



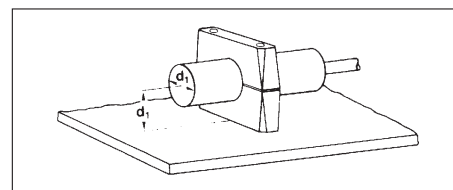
Sensoren für nicht bündigen Einbau benötigen eine Freizone mit dem dreifachen Gehäusedurchmesser des Sensors und einer Tiefe von $\text{min. } 2 \times s$.



Katalogsymbol für nicht bündigen Einbau



Minimaler Abstand nicht bündig einbaubarer Sensoren voneinander



Montage mit einer Befestigungsschelle parallel zu einer Stahlwand

Schutzart

Die Gehäuse sind, je nach Kennzeichnung, staub- und wasserdicht nach IP 65 bzw. IP 67 (DIN 40050).

Werkstoffe

Die Sensoren sind durch eine Kapselung aus glasfaserverstärktem Thermoplast oder Messing geschützt. Das Anschlusskabel hat einen PVC- oder PU-Mantel.

Standards

Alle Sensoren entsprechen den Spezifikationen folgender Europeanormen gemäß CENELEC:

EN 60947-5-2	
CE	
IEC 255-5	Level 2
ENV 50140	Level 3
EN 61000-4-2	Level 2 Metallgehäuse
	Level 3 Kunststoffgehäuse
EN 61000-4-4	Level 2

NAMUR-Sensoren nach EN 60947-5-6