M.8
ATEX

Explosionsgeschützte Druckschalter

nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und IECEx System



- ATEX-Zertifizierung für den Ex-Schutz-Bereich der Zonen:
  - 1 + 2 (Gase und Dämpfe)
  - 21 + 22 (Stäube)
  - Bergbau M2 (Methan / Kohlestaub)
- Zulassung nach IECEx-System (Typen 0342/0343)
- Schaltpunkt auch im Betrieb vom Anwender leicht einstellbar
- Kompakte Bauweise
- Ausgezeichnetes Preis-Leistungsverhältnis

Explosionsgeschützte Druckschalter

Technische Daten

Technische Erläuterungen

Die Einteilung der explosionsgeschützten Druckschalter wird nach den jeweiligen brennbaren Stoffen vorgenommen. Die Unterteilung erfolgt in:

Gase und Dämpfe	Stäube	Methan / Kohlestaub
0165, 0342 / 0343	0340 / 0341, 0342 / 0343	0342 / 0343

ATEX / IECEx-Kennzeichnung für Druckschalter

Unsere Druckschalter sind für Gase und Dämpfe (G), Stäube (D) sowie Methan / Kohlestaub (M) im Bergbau ausgelegt:

Baureihe	Stoffgruppe	Ex-Schutztzone	Ex-Schutz nach 2014/34/EU
0165	Gase und Dämpfe	1 + 2	II 2G Ex d II C T6/T5 X
0340 / 0341	Stäube	22	II 3D Ex tc IIIC T90°C Dc
0342 / 0343	Gase und Dämpfe	1 + 2	II 2G Ex db IIC T6 / T5 Gb
	Stäube	21 + 22	II 2D Ex tb IIIC T80°C/ T100°C Db
	Methan / Kohlenstaub	M2 (Bergbau)	I M2 Ex db I Mb

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick der Ex-Schutzzonen, Gerätegruppen und -kategorien.
Die mit unseren Druckschaltern abgedeckten Einsatzfälle (nach Ex-Bereich) sind farblich hervorgehoben.

Bedingungen im explosionsgefährdeten Bereich

Brennbare Stoffe	Temporäres Verhalten der brennbaren Stoffe im Ex-Bereich	Einteilung explosions-gefährdete Bereiche	Erforderliche Kennzeichnung des einsetzbaren Betriebsmittels	
			Geräte-gruppe	Geräte-kategorie
Gase Dämpfe	sind ständig, langzeitig oder häufig vorhanden	Zone 0	II	1G
	treten gelegentlich auf	Zone 1	II	2G
	treten wahrscheinlich nicht auf, wenn doch, nur selten oder kurzzeitig	Zone 2	II	2G
Stäube	sind ständig, langzeitig oder häufig vorhanden	Zone 20	III	1D
	treten gelegentlich auf	Zone 21	III	2D
	treten durch aufgewirbelten Staub wahrscheinlich nicht auf, wenn doch, nur selten oder kurzzeitig	Zone 22	III	3D oder 2D
Methan / Kohlestaub	Betrieb bei Explosionsgefahr	-	I	M1
	Abschaltung bei Explosionsgefahr	-	I	M2 oder M1

Explosionsgeschützte Druckschalter

Technische Daten

Typ	0165	0340 / 0341	0342 / 0343		
ATEX-Schutzzone:	1 + 2	22	1 + 2	21 + 22	Bergbau
Stoffgruppe:	Gase + Dämpfe	Stäube	Gase + Dämpfe	Stäube	Methan- / Kohlestaub
Temperatur-beständigkeit:	NBR -20 °C … +80 °C				
	EPDM -20 °C … +80 °C				
	FKM (Membrandruckschalter) -5 °C … +80 °C				
	FKM (Kolbendruckschalter) -15 °C … +80 °C				
	FFKM (nur 0340 + 0342) -20°C … +80 °C				
	HNBR -20°C … +80 °C				
Schalthäufigkeit:	200 / min				
Mechanische Lebensdauer:	1.000.000 Schaltspiele				
Druckanstiegsrate:	≤ 1.000 bar/s				
Hysterese:	10 … 30 % (typabhängig, nicht einstellbar)				
Vibrationsfestigkeit:	10 g; 5 … 200 Hz Sinus; DIN EN 60068-2-6				
Schockfestigkeit:	294 m/s²; 14 ms Halbsinus; DIN EN 60068-2-27				
Kabellänge:	Standardlänge ~2 m mit Aderendhülse, auch in ~5 m Länge sowie Sonderlänge auf Anfrage erhältlich				
Schutzart:	IP65				
Kabelquerschnitt:	3 x 0,75 mm²	3 x 0,5 mm²			
Gehäusewerkstoff:	Aluminium	Stahl verzinkt (CrVI-frei), Aluminium eloxiert			
Gewicht in Gramm:	ca. 380 g	ca. 230 g			

Elektrische Werte

Bemessungsbetriebsspannung U_e:	Bemessungsbetriebsstrom I_e:	
250 VAC 50 / 60 Hz, AC 12	2 A	5 A
250 VAC 50 / 60 Hz, AC 14	1 A	1 A
24 VDC, DC 12 / DC 13	2 / 1 A	3,5 / 3,5 A
50 VDC, DC 12 / DC 13	1 / 0,5 A	2 / 1 A
75 VDC, DC 12 / DC 13	0,5 / 0,25 A	1 / 0,5 A
125 VDC, DC 12 / DC 13	0,2 / 0,1 A	0,3 / 0,2 A
250 VDC, DC 12 / DC 13	0,15 / 0,1 A	0,25 / 0,2 A
Bemessungsisolationsspannung U_i:	300 V	
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}:	4 kV	
Konventioneller thermischer Strom I_{the}:	5 A	
Schaltüberspannung:	< 2,5 kV	
Bemessungsfrequenz:	DC und 50 / 60 Hz	
Nennstrom der Kurzschlusseinrichtung:	bis 3,5 A	
Bedingter Kurzschlussstrom:	< 350 A	

0342 / 0343

Membran- bzw. Kolbendruckschalter bis max. 250 V nach IECEx System

ATEX CE Ex II 2G Ex db IIC T6 / T5 Gb (Gase und Dämpfe, Zonen 1 + 2)
ATEX CE Ex II 2D Ex tb IIIC T80°C/ T100°C Db (Stäube, Zonen 21 + 22)
ATEX CE Ex I M2 Ex db I Mb (Bergbau)

- Max. Spannung 250 V, IP65, Schutzklasse 2, Schutzisolierung ⧈
- Überdrucksicher bis 300 / 600 bar[1)]
- Zulassung nach IECEx-System

p_{max} in bar	Einstellbereich in bar	Toleranz bei Raumtemperatur in bar	Gewinde	Artikelnummer
0342 Membrandruckschalter				
300[1)]	0,3 – 1,5	± 0,2	G 1/4 DIN 3852-2-A	0342 - 457 60 - X - 020
	1 – 10	± 0,5 – 1,0		0342 - 458 60 - X - 020
	10 – 20	± 1,0		0342 - 459 60 - X - 020
	20 – 50	± 2,0		0342 - 461 60 - X - 020
300[1)]	0,3 – 1,5	± 0,2	NPT 1/4[2)]	0342 - 457 09 - X - 020
	1 – 10	± 0,5 – 1,0		0342 - 458 09 - X - 020
	10 – 20	± 1,0		0342 - 459 09 - X - 020
	20 – 50	± 2,0		0342 - 461 09 - X - 020
0343 Kolbendruckschalter				
600[1)]	50 – 150	± 5,0	G 1/4 (DIN 3852-2-A)	0343 - 460 60 - X - 020
600[1)]	50 – 150	± 5,0	NPT 1/4	0343 - 460 09 - X - 020

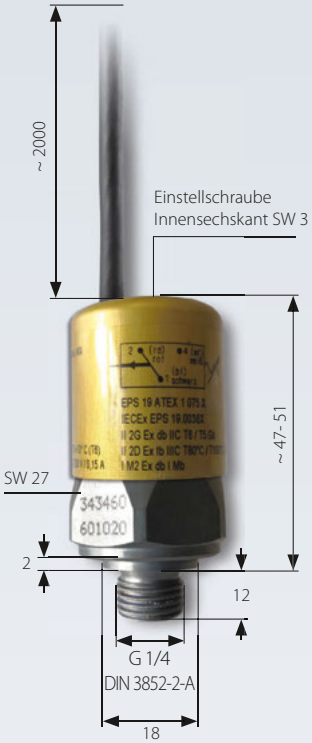
Dichtungswerkstoffe – Einsatzbereiche

NBR	Hydrauliköl, Maschinenöl, Luft, Stickstoff usw.	1
EPDM	Bremsflüssigkeit, Wasser, Wasserstoff, Sauerstoff, Azetylen, usw.	2
FKM	Hydraulikflüssigkeiten (HFA, HFB, HFD), Benzin usw.	3
FFKM[3)]	Heißwasser, chemische Säuren, verdünnte Laugen, Ketone, Ester, Alkohole	6
HNBR	Hydrauliköl, Maschinenöl, Ester basierende Bioöle	9

Temperaturbereich und Einsatzgrenzen der Dichtungswerkstoffe siehe Seite 82

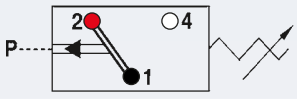
Artikelnummer:	034X – XXX XX – X – 020[4)]

Kolbendruckschalter sind für den Einsatz mit Gasen nur bedingt geeignet (siehe Erläuterungen Seite 17).



Kontaktbelegung:

- ● 1 = schwarz
- ● 2 = rot
- ○ 4 = weiß



[1)] Statischer Wert. Dynamischer Wert 30 bis 50 % niedriger. Die Werte beziehen sich auf den hydraulischen bzw. pneumatischen Teil des Druckschalters.
[2)] Für kleine Stückzahlen nur mit Gewindeadapter (G1/4 auf NPT1/4) realisierbar. Bitte konsultieren Sie SUCO für weitere Informationen.
[3)] Nur geeignet für Membrandruckschalter (Typ 0342).
[4)] Endnummer -020 entspricht einer Standard-Kabellänge von 2 m. Für eine Kabellänge von 5 m geben sie bitte die Endnummer -050 an.

Allgemeine technische Erläuterungen

Anwenderinformation
Einbau und Inbetriebnahme unserer Drucküberwachungs-Produkte sind nur durch autorisiertes Fachpersonal vorzunehmen. Insbesondere beim Umgang mit Netzspannungen und Sauerstoff sowie im ATEX-Bereich sind die Sicherheitsvorschriften der landesspezifischen Behörden zu beachten.

Produktinformation
Die technischen Angaben in diesem Katalog beruhen auf grundlegenden Prüfungen während der Produktentwicklung und auf Erfahrungswerten. Sie sind nicht auf alle Einsatzfälle anwendbar.

Die Prüfung der Eignung unserer Produkte für den jeweiligen Einsatzfall (z. B. die Überprüfung der Materialverträglichkeiten) liegt in der Verantwortung des Anwenders und kann gegebenenfalls nur durch geeignete Praxiserprobung nachgewiesen werden.

Einbaulage
Für die mechanischen und elektronische Druckschalter sowie Transmitter gibt es keine Beschränkung durch die Einbaulage in Bezug auf die Genauigkeit der Druckmessung. Jedoch künnen andere Randbedingungen der Applikation eine bestimmte Einbaulage notwendig machen, wie z.B. horizontaler Einbau, um Staunässe auf dem elektrischen Anschluss zu vermeiden oder senkrechter Einbau, um Ablagerungen von Partikeln in der Bohrung des Druckanschlusses zu verhindern.

IP-Schutzart
Die IP-Schutzart ist eine definierte Kennzeichnung des Schutzgrades (Abdichtung) von Gehäusen elektrischer Betriebsmittel nach IEC 60529 (früher DIN 40050 – Bauart 2). Es wird hierbei der Schutz eines Gehäuses geprüft gegen:

- das Eindringen fester Fremdkörper (z. B. Staub),
- den Zugang zu gefährlichen Teilen und
- das Eindringen von Wasser.

Bei den IP-Schutzartprüfungen handelt es sich um Typprüfungen.

Der IP-Schutzart-Code, bestehend aus zwei Ziffern, gibt den Schutz eines Gehäuses gegen das Eindringen fester Fremdkörper und Wasser an.
Der Zifferncode erlaubt also nicht nur Rückschlüsse auf den Personenschutz, sondern auch auf den Funktionsschutz bzw. die mittel- bis langfristige Funktionssicherheit eines elektrischen Betriebsmittels.

IP00:
Kein Schutz gegen Eindringen von Festkörpern oder Wasser, kein Berührungschutz.
IP6X:
Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht). Vollständiger Berührungsschutz.
IPX5:
Ein Wasserstrahl aus einer Düse, der aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel (z. B. Druckschalter) gerichtet wird, darf keine schädliche Wirkung haben.
IPX7:
Schutz gegen Wasser, wenn das Betriebsmittel (z. B. Druckschalter) unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen in Wasser getaucht wird. Wasser darf nicht in schädlichen Mengen in das Betriebsmittel eindringen.
IP6K9K:
Geräte, die diesen Anforderungen entsprechen, müssen nicht nur staubdicht sein, sondern auch der Belastung beim Hochdruckreinigen und Dampfstrahlen genügen. Die Norm sieht zur Prüfung einen Wasserdruck von 80 – 100 bar bei einer Temperatur von 80 °C vor.
IP6KX:
Staub darf nicht eindringen. Buchstabe K: Spezifisch für die elektrische Ausrüstung von Straßenfahrzeugen.
IPX9K:
Schutz gegen Eindringen von Wasser bei Hochdruck- / Dampfstrahlreinigung. Wasser, das aus jeder Richtung unter stark erhöhtem Druck gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.

IP67 bzw. IP6K9K können wir für viele unserer konfektionierten oder mit integriertem Stecker versehenen mechanischen und elektronischen Druckschalter sowie unserer Transmitter anbieten.

Zylindrische Gewinde
Zylindrische Gewinde werden entweder stirnseitig durch Unterlegen eines geeigneten Dichtringes (z. B. Kupferdichtring) gedichtet oder besitzen bereits integrierte O-Ringe oder Formdichtungen.

Sofern die entsprechenden Gewindearten keine Vorgaben hinsichtlich der Rauheit der Gegendichtfläche vorsehen, empfehlen wir folgende Werte:

R_{amax} 1,6 | R_{max} 6,3 | R_{mr}(-0,10) > 5 % C_{ref} 5 %

Konische Gewinde (keglige Gewinde)
Über konische Gewinde wird der Toleranzausgleich der beiden Einschraubpartner sichergestellt. Die Dichtfunktion erfolgt über die Gewindeflanken, die sich bleibend verformen und einen metallischen Reibschluss eingehen. Konische Gewinde werden nicht auf Einschraubtiefe, sondern mit dem für die Dichtigkeit erforderlichen Anzugsdrehmoment eingeschraubt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass das zulässige Anzugsmoment der Druckschalters und Transmitters gemäß nachfolgender Tabelle nicht überschritten wird, damit der Gewindezapfen nicht vorgeschädigt und im Betrieb undicht wird oder sogar schon beim Anziehen abreißt.

Anzugsdrehmomente Stahlgewinde
Die unten stehenden Angaben sind als obere Materialgrenzwerte für das Gehäuse der Druckschalter oder Transmitter zu betrachten. Bei der Montage ist zu berücksichtigen, dass Art und Material der Dichtung, Beschaffenheit der Dichtflächen (z. B. trocken oder ölig) und Material des Gegenstücks einen Einfluss auf das Anzugsdrehmoment haben.

Gewinde M10, G 1/8, R 1/8 und NPT 1/8 sind auf Überdruckfestigkeiten bis maximal 600 bar limitiert.

Für Komponenten mit Messing-Gehäuse sind die Werte aus folgender Tabelle um 30 % niedriger anzusetzen.

Gewindebezeichnung	Anzugsdrehmoment
NPT 1/8; M 10 x 1 konisch	max. 18 Nm
M 10 x 1 cyl.; G 1/8	max. 20 Nm
M 12 x 1.5; 7/16 – 20 UNF	max. 30 Nm
G 1/4; 9/16 – 18 UNF	max. 40 Nm
NPT 1/4; M 14 x 1.5	max. 40 Nm

Gasanwendungen
Insbesondere bei Gasanwendungen kann es erforderlich sein, zusätzlich Dichtmittel einzusetzen, um die gewünschte Dichtheit zu erreichen.

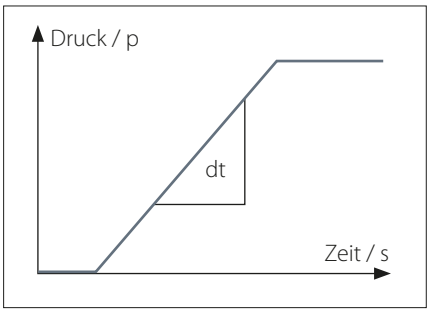
Plasmareinigung für O2-Anwendungen
Bei der Verwendung von Druckschaltern und Transmittern mit dem Medium Sauerstoff müssen die Oberflächen frei von Öl- und Fettrückständen sein, um eine Selbstentzündung zu verhindern. Auch hinsichtlich der Materialauswahl von Gehäusen und Dichtungen sowie des zulässigen Betriebsdrucks (siehe auch Seite 17) sind bei Sauerstoffanwendungen besondere Vorgaben zu beachten. Lassen Sie sich ggfs. von uns beraten.

Für diese Einsatzbedingungen bieten wir eine Plasmareinigung der Komponenten an, um die erforderliche Öl- und Fettfreiheit zu erzielen. Die Komponenten werden von uns in Kunststoffbeuteln verpackt und eingeschweißt. Die Verpackung ist mit Sicherheitshinweisen für den Einsatz in Sauerstoffanwendungen gekennzeichnet.

Plasmareinigung für LABS-frei
Unsere Produkte werden grundsätzlich ohne Einsatz von lackbenetzungsstörenden Substanzen im gesamten Herstellungsprozess gefertigt. Für den Einsatz in LABS-freien Applikationen bieten wir eine Plasmareinigung der Komponenten an. Die Komponenten werden von uns in Kunststoffbeuteln verpackt und eingeschweißt. Die Verpackung ist mit Sicherheitshinweisen für den Einsatz in LABS-Anwendungen gekennzeichnet.

Vakuum
Die in den technischen Daten aufgeführten Werte für den Vakuumbereich werden in Millibar (mbar) Unterdruck angegeben.

Druckänderungsrate (~anstieg / ~abfall)
Die Druckänderungsrate kennzeichnet den Druckverlauf über Zeit für den ansteigenden bzw. fallenden Druck. Die Druckänderungsrate wird in bar/s angegeben.



Für die mechanischen Druckschalter von SUCO gilt eine maximale Druckänderungsrate von 1.000 bar/s, für elektronische Produkte von SUCO bis zu 5.000 bar/s.

Überdrucksicherheit
Die im Katalog angegebenen Überdruckwerte sind Angaben für den statischen Druck. Sie beziehen sich auf den hydraulischen / pneumatischen Teil des Schalters.

Es entspricht dem „Stand der Technik", für dynamische Drücke 30 - 50 % niedrigere Werte als für den statischen Druck anzusetzen. Dieser Erfahrungswert beruht auf der Erkenntnis, dass in Drucksystemen durch Schalten von Ventilen, plötzlich ansteigender oder abnehmender Belastung, oder auch schon durch Querschnittsänderungen in den Rohrleitungen unerwartete Druckspitzen entstehen, die höher sind als der Betriebsdruck. Mit konventioneller Messtechnik, z. B. einem Manometer, sind diese Druckspitzen praktisch nicht messbar. Zum Erfassen müssen daher schnelle Messsysteme eingesetzt werden. Durch den pauschalen Erfahrungswert - oder auch Korrekturfaktor - versucht man, diese Gegebenheiten in der Hydraulik zu berücksichtigen.

Sind die Druckverhältnisse bekannt und die Druckänderungsraten ≤ 100 bar/s, können unsere Produkte bis zur zulässigen Überdrucksicherheit gemäß Datenblatt / Katalog eingesetzt werden. Bei maximal zugelassenen Druckänderungsraten von ≤ 1.000 bar/s (mechanische Druckschalter) bzw. ≤ 5.000 bar/s (Transmitter) sind nur noch 50 % zulässig.

RoHS-Konfirmität
= **R**estriction **o**f **H**azardous **S**ubstances
(Richtlinien EU 2011/65/EU + 2020/863/EU)

SUCO RoHS III 2020 - 209 konform

CE-Kennzeichnung
= **C**ommunauté **E**uropéenne

CE

Beim Inverkehrbringen von Produkten sind die Richtlinien der Europäischen Gesetze und Normen zu beachten. Gibt es für ein Produkt eine Richtlinie, so ist diese anzuwenden.

Es dürfen nur Produkte das CE-Kennzeichen tragen, für die es eine Richtlinie gibt und die nach dieser Richtlinie oder entsprechenden Normen geprüft wurden.

Mechanische Druckschalter mit einer Betriebsspannung über 50 VAC bzw. 75 VDC werden nach der Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU ausgeführt. Ausführungen für den ATEX-Bereich zusätzlich noch nach der ATEX-Produktrichtlinie 2014/34/EU.

Unsere Elektronikprodukte entsprechen der EMV-Richtlinie (Elektromagnetische Verträglichkeit) 2014/30/EU.

Gemäß „Stand der Technik" fallen mechanische Druckschalter nicht unter die EMV-Richtlinie. Grundsätzlich nicht anwendbar ist die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, da unsere Produkte als Komponenten gelten.

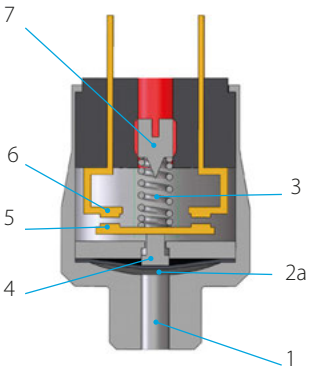
Unsere Produkte sind gemäß Art. 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU basierend auf „guter Ingenieurspraxis" ausgelegt. Daher dürfen Bezug nehmend auf die Druckgeräterichtlinie weder eine Konformitätserklärung ausgestellt noch ein CE-Zeichen angebracht werden.

Aktuelle produktspezifische EU-Konformitätserklärungen können im Downloadbereich unserer Homepage herunterladen werden: ***www.suco.de/downloads***

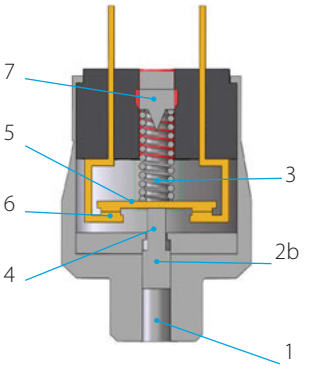
Technische Änderungen vorbehalten

Technische Erläuterungen für Mechanische Druckschalter

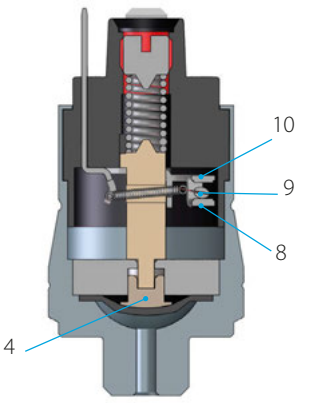
Membrandruckschalter
Schließer



Kolbendruckschalter
Öffner



Wechsler



Was ist ein mechanischer Druckschalter?
Mechanische Druckschalter der Firma SUCO überwachen den Druck von flüssigen oder gasförmigen Medien und schließen oder öffnen beim Erreichen eines im Druckschalter eingestellten Grenzwertes einen elektrischen Stromkreis.

Membrandruckschalter
SUCO-Membrandruckschalter werden im Druckbereich von 0,1 bar bis 100 bar eingesetzt. Je nach eingesetztem Membrantyp sind damit Überdruckfestigkeiten von 35 bar, 100 bar, 300 / 400 bar oder 600 / 700 bar erreichbar.

Kolbendruckschalter
Je nach Baugröße können mit SUCO-Kolbendruckschaltern Druckbereiche ab 10 bar bis 400 bar überwacht werden. Dabei wird eine Überdruckfestigkeit von bis zu 600 / 700 bar erreicht.

Schlüsselweite SW xx
Mechanische Druckschalter von SUCO lassen sich in die Baugrößen Schlüsselweite SW 24, SW 27 und SW 30 unterteilen.
Die jeweilige Baugröße besitzt spezifische hydraulische bzw. pneumatische sowie elektrische Eigenschaften, die auf der entsprechenden Katalogseite in den technischen Daten spezifiziert sind.

Wie funktioniert ein Druckschalter?
Funktionsbeschreibung **Schließer**:
Durch den Druckanschluss (1) wird die Membrane (2a) bzw. der Kolben (2b) mit Druck beaufschlagt.
Ist die dadurch entstandene Druckkraft größer als die Federkraft der vorgespannten Druckfeder (3), bewegt sich der Druckstößel (4) unter gleichzeitiger Mitnahme der Kontaktscheibe (5) auf den Gegenkontakt (6) zu und schließt den Stromkreis. Wird der Druck um den Betrag der Hysterese abgesenkt, öffnet der Schalter wieder.

Beim **Öffner** erfolgt die Kontaktgabe umgekehrt.

Durch die Einstellschraube (7) kann der Schaltpunkt innerhalb des Einstellbereiches des Druckschalters verändert werden.
Der Mikroschalter eines **Wechslers** besitzt sowohl einen Öffner- als auch einen Schließerkontakt. Über den Druckstößel (4) wird die Schaltwippe (9) betätigt. Im drucklosen Zustand ist der Stromkreis über den Öffnerkontakt (8) geschlossen.
Übersteigt der anliegende Druck den eingestellten Schaltdruck, springt die Schaltwippe um und schließt den Stromkreis über den Schließerkontakt (10).

Gebrauchskategorie
Die Gebrauchskategorie beschreibt unter anderem Spannungen und Ströme sowie die Art der Belastung, für die unsere Druckschalter nach DIN EN 60947-5-1 ausgelegt sind.

Wechselspannung
AC12: Steuern von ohmschen Lasten und Halbleiterlasten in Eingangskreisen von Optokopplern (z. B. SPS-Eingänge).

AC14: Steuern von elektromagnetischen Lasten 72 VA.

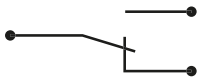
Gleichspannung
DC12: Steuern von ohmschen Lasten und Halbleiterlasten in Eingangskreisen von Optokopplern (z. B. SPS-Eingänge).

DC13: Steuern von Elektromagneten.

B10d-Werte
Gemäß DIN EN ISO 13849-1 spezifiziert der B10d-Wert die Lebensdauer, bei der mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % mit Ausfällen gerechnet werden muss. Der B10d-Wert hängt damit unmittelbar vom jeweiligen Einsatzfall des Druckschalters ab. Für ohmsche Belastung und Ströme < 1 A spezifizieren wir den B10d-Wert auf 1 Million Zyklen elektrischer Lebensdauer.

Die Angabe einer MTTF-Zeit (Mean time to failure) ist nicht sinnvoll; dazu müssten die individuellen anwenderspezifischen Schaltbedingungen definiert werden. Die MTTF-Zeit lässt sich jedoch einfach aus dem B10d-Wert wie folgt ermitteln (siehe nächste Seite).

Einteilung der elektrischen Schaltfunktionen

			Kontaktform DIN EN-60947-5-1	Symbol IEC 60617
Schließer	NO, normally open	SPST single pole, single throw	X	
Öffner	NC, normally closed	SPST single pole, single throw	Y	
Wechsler	CO, change over (snap action)	SPDT single pole, double throw	C	

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0{,}1 n_{op}}$$

n_{op}: mittlere Anzahl jährlicher Schaltspiele

B_{10d}: mittlere Anzahl Zyklen, bis 10 % der Bauteile ausgefallen sind.

Minimaler Strom / minimale Betriebsspannung

Der minimale Betriebsstrom und die minimale Betriebsspannung hängen deutlich von den Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab. Physikalisch gesehen muss der Fremdschichtbildung auf den Kontaktnieten durch mechanischen Abrieb und / oder durch elektrische Erosion entgegengewirkt werden. In vielen Anwendungsfällen hat es sich als praxistauglich erwiesen, unsere Druckschalter mit Silberkontaktnieten bis zu 10 mA und 10 V funktionssicher zu betreiben.

Für noch kleinere Ströme / Spannungen finden Sie Ausführungen mit Goldkontakten in unserem Katalog.

Potentialfrei – galvanisch getrennt

Mechanische Druckschalter von SUCO sind potentialfrei, d.h. es wird keine Hilfsenergie benötigt. Weiterhin besteht kein elektrischer Kontakt zwischen den einzelnen spannungsführenden Teilen und dem Gehäuse.

Einstellbereich – Schaltpunkt

Der Druckbereich, in dem der Schaltpunkt eines Druckschalters eingestellt werden kann, wird als Einstellbereich bezeichnet. Der Schaltpunkt entspricht dem Druckwert, bei dem der elektrische Stromkreis durch den anliegenden Druck geöffnet oder geschlossen wird.

Wird bei Bestellung kein Schaltpunkt angegeben, werden die Druckschalter von Werk aus auf die Hälfte des Einstellbereiches eingestellt.

Die jeweils für die Geräteserien angegebenen Einstellbereiche gelten für den steigenden Druck.

Bei Schaltpunkten, die auf den fallenden Druck spezifiziert werden und innerhalb des Maximalwertes des Einstellbereiches abzüglich der Hysterese liegen, muss der nächsthöhere Einstellbereich gewählt werden (siehe auch Abschnitt „Hysterese“).

Schaltpunkt-Toleranzen

Die von uns angegebenen Schaltpunkt-Toleranzen beziehen sich auf Raumtemperatur (RT) und Neuzustand.

Durch Temperatureinfluss, Alterung und Einsatzbedingungen können sich die Werte verändern.

Das Medium hat einen entscheidenden Einfluss auf die Dichtwerkstoffe im Druckschalter, daher kann kein allgemein gültiger Wert für die Abweichung über Temperatur angegeben werden.

Als typische Größenordnung für die Toleranz über den gesamten Temperaturbereich des Druckschalters kann von einer Verdopplung der, bei RT und Neuzustand, genannten Toleranz ausgegangen werden.

Kolbenschalter können konstruktionsbedingt durch Lagerung eine Erhöhung der Schaltpunkte aufweisen (Trockenlauf, Stickslip-Effekt). Nach kurzer Einlaufphase stellen sich Schaltpunkte wieder auf den werkseitig voreingestellten Wert zurück.

Bei Membrandruckschaltern ist gegebenenfalls zu berücksichtigen, dass bei Druckänderungsraten > 1 bar/s ein Einfluss der Druckänderung auf die Schaltpunkte erkennbar wird.

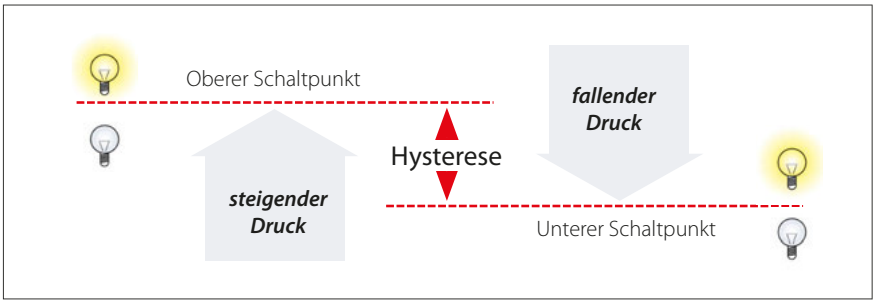
Der Schaltpunkt bei steigendem Druck sowie die Hysterese nehmen dabei zu, während der (Rück-)Schaltpunkt bei fallendem Druck sinkt. Weiter ist bei toleranzkritischen Anwendungen der Einfluss des maximalen (System-) Drucks auf den Rückschaltpunkt bei fallender Druckrampe zu berücksichtigen. Je höher der (System-) Druck, desto tiefer resultiert der Rückschaltwert.

Hysterese

Schaltpunkt steigend / fallend

Als Hysterese (Rückschaltdifferenz) bezeichnet man den Druckunterschied zwischen dem steigenden (oberen) und dem fallenden (unteren) Schaltpunkt (s. Schaubild, Bsp. Schließer).

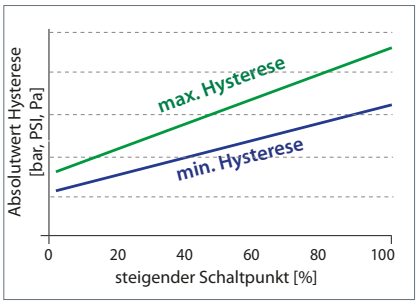
Die Hysterese ergibt sich aus dem konstruktiven Aufbau eines mechanischen Druckschalters. Innerhalb des Einstellbereiches besitzt die Hysterese keinen konstanten Wert. In Absolutwerten ist beim kleinsten Einstellwert die Hysterese ebenfalls am kleinsten. Mit zunehmendem Einstellwert steigt die Hysterese an.

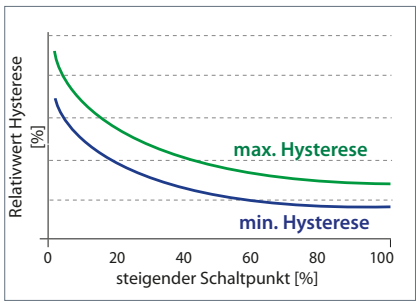


Technische Erläuterungen für Mechanische Druckschalter

Bei den meisten Druckschaltern der SW 27 und SW 30 kann die Hysterese im Werk eingestellt werden. Bei Druckschaltern mit einstellbarer Hysterese der Bauformen SW 27 und SW 30 kann diese bei SUCO im Bereich von ca. 10 % (am Ende des Einstellbereiches) bis 30 % oder mehr (am Anfang des Einstellbereiches), bezogen auf den jeweiligen Schaltpunkt, eingestellt werden.

Hystere über steigendem Schaltpunkt





Baubedingt haben Druckschalter mit einer Überdruckfestigkeit von 100 bar kleinere Hysterresen gegenüber den Baureihen mit 300 bar bzw. 400 bar Überdruckfestigkeit. Kolbendruckschalter haben eine etwas größere Hysterese als Membrandruckschalter.

Die Angaben im Katalog stellen nur einen typischen Mittelwert dar. Bitte erfragen Sie im Bedarfsfall die möglichen Einstellwerte. Ohne Angaben bei der Bestellung wird die kleinstmögliche Hysterese eingestellt.
Für eine extrem kleine oder große Hysterese sind unsere elektronischen Druckschalter bestens geeignet.

Schaltfrequenz
Die Schaltfrequenz gibt Auskunft über die mögliche Anzahl der Schaltspiele in der Minute. Der von uns angegebene Wert von 200 / min ist ein Richtwert. Je nach Schaltertyp und Einsatzbedingungen können auch höhere Schaltfrequenzen erreicht werden.

Dichtungswerkstoffe
Priorität bei der Auswahl des geeigneten Dichtungswerkstoffs ist die Medienbeständigkeit. Der Temperatureinsatzbereich ist nur dann ein Auswahlkriterium, wenn sich für das Medium verschiedene Dichtungswerkstoffe eignen.

Werkstoff NBR (Buna-N)
Dies ist der am häufigsten eingesetzte Standardwerkstoff. SUCO verwendet eine spezielle Materialmischung mit einer hohen Kälteflexibilität, damit auch bei niedrigen Temperaturen die Dichtigkeit des Druckschalters erhalten bleibt.

In unserer Artikelnummer wird NBR mit der Kennzahl „1“ ausgewiesen.

Werkstoff EPDM
Dieser Werkstoff ist prädestiniert für die Anwendung mit Bremsflüssigkeiten. Darüber hinaus besonders geeignet für Anwendungen mit (Brauch-)Wasser. Für Sauerstoff-Anwendungen ist eine Zulassung der BAM (Bundesanstalt für Materialprüfung) vorhanden. Die Sicherheitsbestimmungen der landesspezifischen Behörden sind bei Sauerstoff-Anwendungen zu beachten.
EPDM darf nicht mit Öl in Berührung kommen, da dies ein Aufquellen und Erweichen des Werkstoffes und damit den Ausfall des Druckschalters nach sich zieht.

In unserer Artikelnummer wird EPDM mit der Kennzahl „2“ ausgewiesen.

Werkstoff EPDM-TW mit Trinkwasser-Zulassung
Dieser EPDM-Werkstoff ist für Trinkwasseranwendungen (bis max. 35 bar Überdrucksicherheit) nach Elastomerleitlinie, WRAS (Water Regulation Advisory Scheme), ACS (Attestation de ConformitÈ Sanitaire) und NSF 61 (National Sanitation Foundation) und der Verwendung in Medizin- und Pharma-Applikationen konzipiert.

EPDM-TW darf nicht mit Öl in Berührung kommen, da dies ein Aufquellen und Erweichen des Werkstoffes und damit den Ausfall des Druckschalters nach sich zieht. Der Werkstoff ist nur auf Anfrage verfügbar.

In unserer Artikelnummer wird EPDM-TW mit der Kennzahl „5“ ausgewiesen.

Werkstoff FKM / FPM (Viton®)
Dies ist ein Membranwerkstoff, der für hohe Temperaturbeanspruchung geeignet ist und besondere Chemikalienbeständigkeit besitzt. Er hat sich im Hydraulikbereich mit kritischen Ölen bewährt.
In unserer Artikelnummer wird FKM/FPM mit der Kennzahl „3“ ausgewiesen.

Werkstoff FFKM
FFKM ist für Medientemperaturen bis 120°C ausgelegt und widersteht fast allen chemischen Substanzen einschließlich organischen und anorganischen Säuren, verdünnten Laugen, Ketonen, Estern, Alkoholen, Kraftstoffen und heißem Wasser.
In unserer Artikelnummer wird FFKM mit der Kennzahl „6“ ausgewiesen.

Werkstoff ECO (Epichlorhydrin)
ECO wird nur in unseren Vakuumschaltern eingesetzt. Dieses Material hat ähnliche Eigenschaften wie NBR im Hinblick auf die Medienbeständigkeit und kann in Gasapplikationen wie auch in Applikationen mit Ölen und Kraftstoffen verwendet werden.
In unserer Artikelnummer wird ECO mit der Kennzahl „4“ ausgewiesen.

Werkstoff Silikon
Silikon ist für einen großen Temperaturbereich einsetzbar. Die SUCO-Silikon-Membran besitzt eine FDA-Zulassung (Food & Drug Administration) für den Lebensmittelbereich.

Silikon ist ein weicher Werkstoff, der sensitiven Anwendungen im Niedrigdruckbereich unter 10 bar mit einer maximalen Überdruckfestigkeit bis 35 bar vorbehalten ist. Kolbenschalter werden daher nicht mit Silikon-Dichtung angeboten. Weiterhin ist Silikon nicht für Ölanwendungen geeignet.
In unserer Artikelnummer wird Silikon mit der Kennzahl „8“ ausgewiesen.

Werkstoff H-NBR
Dies ist eine spezielle SUCO-Materialmischung, die für Bioöle auf Esterbasis optimiert ist. Aufgrund der Vielzahl der am Markt befindlichen Bioöle muss die Eignung des Werkstoffes für das jeweilige Öl überprüft werden. Dieser Membranwerkstoff lässt sich auch für eine Vielzahl von mineralischen und synthetischen Ölen einsetzen.
In unserer Artikelnummer wird H-NBR mit der Kennzahl „9“ ausgewiesen.

Umrechnungstabelle Druckeinheiten

Einheitszeichen	Name der Einheit	Pa= N/m²	bar	Torr	lbf/in², PSI
1 Pa = N/m²	Pascal	1	0,00001	0,0075	0,00014
1 bar	Bar	100 000	1	750,062	14,5
1 Torr = 1 mmHg	Millimeter Quecksilbersäule	133,322	0,00133	1	0,01934
1 lbf/in² = 1 PSI	Pound-force per square inch	6894	0,06894	51,71	1

Umrechnungstabelle Temperatureinheiten

	K	°C	F
K	1	K - 273,15	9/5 K - 459,67
°C	°C + 273,15	1	9/5 °C + 32
F	5/9 (F + 459,67)	5/9 (F - 32)	1

Medienverträglichkeit
Die Angaben zur Medienverträglichkeit in diesem Katalog beziehen sich auf die verwendeten Dichtungswerkstoffe in unseren Druckschaltern und können nicht verallgemeinert werden.

Satt- und Heißdampf-Anwendung
Die aufgeführten Dichtungswerkstoffe sind nicht für Satt- und Heißdampf-Anwendungen geeignet.

Wasserapplikationen
Kolbendruckschalter in Standardausführung sind für Wasserapplikationen nicht geeignet. Ausführungen in Edelstahl mit EPDM Dichtung besitzen ein spezielles Dichtsystem und können daher auch für Wasser mit Korrosionsschutz, Wasser-Gemische oder Emulsionen verwendet werden.
Die Verwendung anderer Flüssigkeitsgemische sollte mit SUCO abgeklärt werden (z. B. Quellung der EPDM-Dichtung durch Wasser-Öl-Gemisch). Für Trinkwasser- Applikationen sollte der Werkstoff EPDM-TW mit mit der Kennzahl „5" verwendet werden.

Gas-Applikationen
Unsere Druckschalter sind für flüssige und gasförmige Medien geeignet. Dabei werden bei gasförmigen Medien besondere Anforderungen an die Dichtheit gestellt. Die Leckrate ist abhängig vom jeweiligen gasförmigen Medium, dem Betriebsdruck und der Permeabilität des im Druckschalter eingesetzten Dichtungswerkstoffes.

Membrandruckschalter sind wegen der geringeren Leckrate für Gasdrücke besser geeignet als Kolbendruckschalter.

Diese können aber durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Entlüftung des Gehäuses) ebenfalls eingesetzt werden.

Für Gas-Applikationen unter 10 bar (145 PSI), die mit Druckschaltern einer hohen Schutzklasse, z. B. IP 67 oder IP 6K9K betrieben werden, empfehlen wir grundsätzlich eine Entlüftung des Gehäuses. Bitte kontaktieren Sie uns, sodass wir Ihnen eine passende Lösung anbieten können.

Sauerstoff-Applikationen
Unsere mechanischen Druckschalter eignen sich für die Verwendung mit gasförmigem Sauerstoff. Wir empfehlen dafür den Einsatz von EPDM-Dichtungen. Die Ausbrennsicherheit der Membran in Sauerstoffanwendungen wurde durch die BAM geprüft.

Druckschalter mit Stahlgehäusen mit Zink-Nickelbeschichtung sind in Verbindung mit Sauerstoff nur für einen maximalen Betriebsdruck bis 10 bar zugelassen.
Druckschalter mit Messinggehäusen sind in Verbindung mit Sauerstoff nur für einen maximalen Betriebsdruck bis 35 bar zugelassen.

Druckschalter mit Edelstahlgehäusen sind in Verbindung mit Sauerstoff nur für einen maximalen Betriebsdruck bis 50 bar zugelassen.

Bitte lassen Sie sich bei Wasser-, Gas- und Sauerstoffapplikationen von uns beraten.

Bei der Inbetriebnahme sind die Unfallverhütungsvorschriften DGUV Regeln (z. B. DGUV 500, Kapitel 2.32 und BGI 617) zu beachten. Bitte geben Sie bei einer Bestellung den Hinweis: „für Sauerstoff, öl- und fettfrei" an.

Unterdrucksicherheit von Druckschaltern
Unsere Druckschalter sind bis 300 mbar (relativ) unterdrucksicher.

Überdrucksicherheit von Vakuumschaltern
Unsere Vakuumschalter sind bis 20 bar bzw. 35 bar (typabhängig) überdrucksicher.

cCSAus-Zulassung
Nahezu alle unsere mechanischen Druckschalter in den Baugrößen SW 24 und SW 27 sowie die Vakuumschalter 0151 besitzen eine cCSAus-Zulassung. Das CSA-Zeichen mit dem Zusatz „c" und „us" vereinigt die Prüfzeichen für das Inverkehrbringen auf dem kanadischen und amerikanischen Markt. Das cCSAus-Zertifikat beinhaltet auch die Prüfung der relevanten UL Norm.
Durch eine behördliche Institution geprüft und durch regelmäßige Betriebsbesichtigungen durch CSA-Inspektoren verifiziert, garantiert diese Zulassung ein höchstes Maß an Qualität und Betriebssicherheit unserer Produkte.

Das aktuelle cCSAus-Zertifkat können Sie im Downloadbereich unserer Homepage herunterladen:
https://www.suco.de/downloads

Produktinformation
Die technischen Angaben in diesem Katalog beruhen auf grundlegenden Prüfungen während der Produktentwicklung und auf Erfahrungswerten. Sie sind nicht auf alle Einsatzfälle anwendbar.

Die Prüfung der Eignung unserer Produkte für den jeweiligen Einsatzfall (z. B. auch die Überprüfung der Materialverträglichkeit) liegt in der Verantwortung des Anwenders und kann gegebenenfalls nur durch geeignete Praxiserprobung nachgewiesen werden.

Technische Änderungen zur Produktverbesserung vorbehalten.