T.2

SW 22
Edelstahl
1.4305 / AISI 303

Robuste Drucktransmitter

Edelstahlgehäuse 1.4305 / AISI 303, Schlüsselweite 22



- Drucktransmitter speziell für niedrige Drücke, einschließlich Vakuumapplikationen
- Hohe Überdruckfestigkeit (bis zu 3-fach)
- Hohe Lebensdauer auch bei hohen Druckwechselraten
- Medienberührende Teile und Gehäuse aus Edelstahl garantieren eine sehr gute Medienverträglichkeit
- Hohe Einsatzfähigkeit bei Sauerstoffanwendungen[1)]
- Der hochempfindliche piezoresistive Sensor in der mit Öl gefüllten Messzelle garantiert eine hohe Genauigkeit, Wiederholbarkeit und Langzeitstabilität
- Die Verfügbarkeit verschiedener Dichtungswerkstoffe erlaubt den Einsatz in einem breiten Temperaturbereich mit unterschiedlichsten Medien

[1)] Für Sauerstoffanwendungen kann die EPDM-Membran nur bis 10 bar und einer Medientemperatur von max. +60°C eingesetzt werden.

Robuste Drucktransmitter

Technische Daten

	0645	0650	0660
Ausgangssignal:	0,5 - 4,5 V ratiometrisch	0 - 10 V (3-Leiter)	4 - 20 mA (2-Leiter)
Versorgungsspannung U_{V+}:	5 VDC ±10 % max. 6,5 VDC	12 - 32 VDC	10 - 32 VDC
Zulässige Last / Bürde:	≥ 4,7 kΩ	≥ 4,7 kΩ	≤ (U_{V+} – 10 V) / 20 mA
Stromeigenbedarf:	ca. 5 mA		< 4 mA

		0645 / 0650 / 0660								
Standard-Druckbereiche p_{nenn}:		-1 – 0 bar (Vakuum)	-1 – 1 bar (Compound)	0 – 1 bar	0 – 4 bar	0 – 6 bar	0 – 10 bar	0 – 16 bar	0 – 40 bar	0 – 100 bar
Überdrucksicherheit p_u[1]:		3 bar	3 bar	3 bar	8 bar	12 bar	20 bar	32 bar	80 bar	200 bar
Berstdruck[1]:		10 bar	10 bar	10 bar	20 bar	30 bar	35 bar	40 bar	100 bar	250 bar
Mechanische Lebensdauer:		10.000.000 Pulsationen bei Anstiegsraten bis zu 1.000 bar/s bei p_{nenn}								
Zulässige Druckänderungsrate:		≤ 1.000 bar/s								
Genauigkeit:		±0,5 % Endwert (FS) bei Raumtemperatur, ±0,25 % BFSL								
Langzeitstabilität:		< ±0,2 % Endwert (FS) pro Jahr								
Wiederholgenauigkeit[2]:		±0,1 % Endwert (FS)								
Temperaturfehler[2]:		±0,02 % Endwert (FS) / °C; -1 … 1 bar ±0,03 % Endwert (FS) / °C								
Kompensierter Temperaturbereich:		-10 °C ... +70 °C (14 °F …158 °F)								
Temperaturbereich Umgebung:		- 40 °C … +100 °C (-40 °F … 212 °F)								
Temperaturbereich Medium:		mit NBR-Dichtung: -30 °C … +100 °C (-22 °F … +212 °F)								
		mit EPDM-Dichtung: -30 °C … +125 °C (-22 °F … +257 °F)								
		mit FKM-Dichtung: -20 °C … +125 °C (-4 °F … +257 °F)								
Material medienberührende Teile:	Gehäuse:	Edelstahl 1.4305 (AISI 303)								
	Messzelle	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)								
	Dichtwerkstoff:	NBR, EPDM oder FKM								
Standard Sensor-Öl:		Fluorinöl[3]								
Isolationswiderstand:		> 100 MΩ (35 VDC)								
Ansprechzeit10 - 90 %:		≤ 2 ms								
Vibrationsfestigkeit:		20 g bei 4 – 2000 Hz Sinus; DIN EN 60068-2-6								
Schockfestigkeit:		Halbsinus 500 m/s²; 11ms; DIN EN 60068-2-27								
IP-Schutzart:		siehe elektrische Anschlüsse								
Elektromagnetische Verträglichkeit:		EMV 2014/30/EU, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3:2007								
Maximale Kabellänge:		30 m								
Verpolungs-, Kurzschluss- und Überspannungsschutz:		eingebaut								
Gewicht in Gramm:		ca. 80 g (DIN EN 175301 ca. 110 g, Kabelausgang ca. 135 g)								

[1] Statischer Druck, dynamischer Druck 30 bis 50 % niedriger. Diese Angaben beziehen sich auf den hydraulischen oder pneumatischen Teil des Schalters.
[2] Innerhalb des kompensierten Druckbereichs
[3] ungeeignet für Lebensmittelanwendungen

T.2

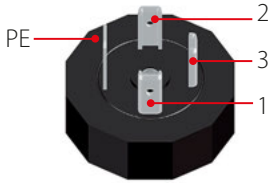
SW 22
Edelstahl
1.4305 / AISI 303

0645 / 0650 / 0660

Elektrische Anschlüsse und Gewinde



DIN EN 175301-803-A



Pin	0645 / 0650	0660
1	U_{V+}	U_{V+}
2	Gnd	I_{out}
3	U_{out}	nc
PE	⏚	⏚

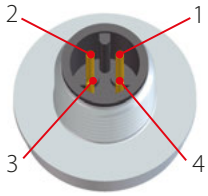
IP65

x ~ 60 mm ohne Gerätesteckdose
x ~ 76 mm mit Gerätesteckdose

d ~ Ø 30 mm

Anschlusskennung: 013

M12 – DIN EN 61076-2-101 A



Pin	0645 / 0650	0660
1	U_{V+}	U_{V+}
2	U_{out}	nc
3	Gnd	I_{out}
4	nc	nc

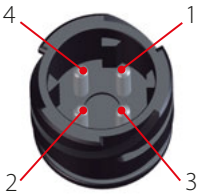
IP67

x ~ 54 mm

d ~ Ø 22 mm

Anschlusskennung: 002

ISO 15170 - A1 - 4.1



Pin	0645 / 0650	0660
1	U_{V+}	U_{V+}
2	Gnd	nc
3	U_{out}	I_{out}
4	nc	nc

IP67

x ~ 65 mm

d ~ Ø 27 mm

Anschlusskennung: 004

Kabelanschluss



1: rot
2: weiß
3: schwarz

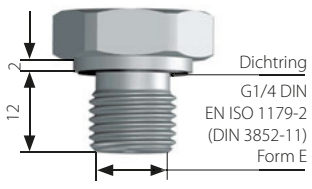
Pin	0645 / 0650	0660
1	U_{V+}	U_{V+}
2	U_{out}	nc
3	Gnd	I_{out}

IP67

x ~ 44 mm (+ 20 mm Knickschutz)
Kabellänge ~ 2 m

d ~ Ø 22 mm

Anschlusskennung: 011



Gewindekennung: 41

RoHS III 2020 - 209 konform

0645 / 0650 / 0660

Bestell-Matrix für Drucktransmitter

	Typ	Druck Bereich	Druck Anschluss	Dichtung	Elektr. Anschluss
0,5 - 4,5 V ratiometrisch	**0645**				
0 - 10 V, 3-Leiter	**0650**				
4 - 20 mA, 2-Leiter	**0660**				

Druckbereich	Max. Überdruck[1]	
-1 – 0 bar (Vakuum, ca. -29,6 inHg)	3 bar	**000**
-1 – 1 bar (Compound (+/-))[2]	3 bar	**V01**
0 - 1 bar (ca. 14,5 PSI)	3 bar	**100**
0 - 4 bar (ca. 58 PSI)	8 bar	**400**
0 - 6 bar (ca. 87 PSI)	12 bar	**600**
0 - 10 bar (ca. 145 PSI)	20 bar	**101**
0 - 16 bar (ca. 232 PSI)	32 bar	**161**
0 - 40 bar (ca. 580 PSI)	80 bar	**401**
0 - 100 bar (ca. 1.450 PSI)	200 bar	**102**

Druckanschluss

G1/4 – DIN EN ISO 1179-2 (DIN 3852-11), Form E	**41**

Dichtungswerkstoffe - Einsatzbereiche

NBR	Hydrauliköl, Maschinenöl, Luft, Stickstoff, Wasser usw.	-30 °C … +100 °C (-22 °F … +212 °F)	**1**
EPDM[3]	Bremsflüssigkeit, Wasser, Azetylen, Wasserstoff usw.	-30 °C … +125 °C (-22 °F … +257 °F)	**2**
FKM	Hydraulikflüssigkeiten (HFA, HFB, HFD), Benzin usw.	-20 °C … +125 °C (-4 °F … +257 °F)	**3**

Elektrischer Anschluss

Gerätesteckdose DIN EN 175301-803-A (DIN 43650-A), im Lieferumfang enthalten	**013**
M12x1 - DIN EN 61076-2-101-A	**002**
Bajonett ISO 15170-A1-4.1 (DIN 72585-A1-4.1)	**004**
Kabelanschluss (Kabellänge 2 m Standard)	**011**

Artikelnummer	**06XX**	**XXX**	**41**	**X**	**XXX**

[1] Statischer Druck, dynamischer Druck 30 bis 50 % niedriger. Diese Angaben beziehen sich auf den hydraulischen oder pneumatischen Teil des Transmitters

[2] Weitere Compound (+/-) Druckbereiche auf Anfrage

[3] Für Sauerstoffanwendungen kann die EPDM-Membran nur bis 10 bar und einer Medientemperatur von max. +60°C eingesetzt werden.

RoHS III 2020 - 209 konform

CE

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.

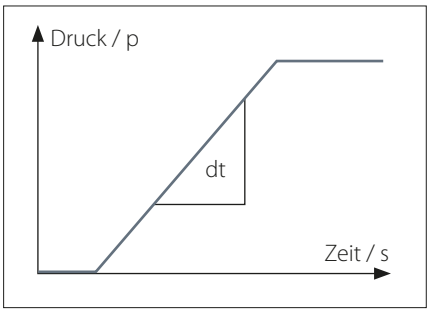
Plasmareinigung für O2-Anwendungen
Bei der Verwendung von Druckschaltern und Transmittern mit dem Medium Sauerstoff müssen die Oberflächen frei von Öl- und Fettrückständen sein, um eine Selbstentzündung zu verhindern. Auch hinsichtlich der Materialauswahl von Gehäusen und Dichtungen sowie des zulässigen 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.

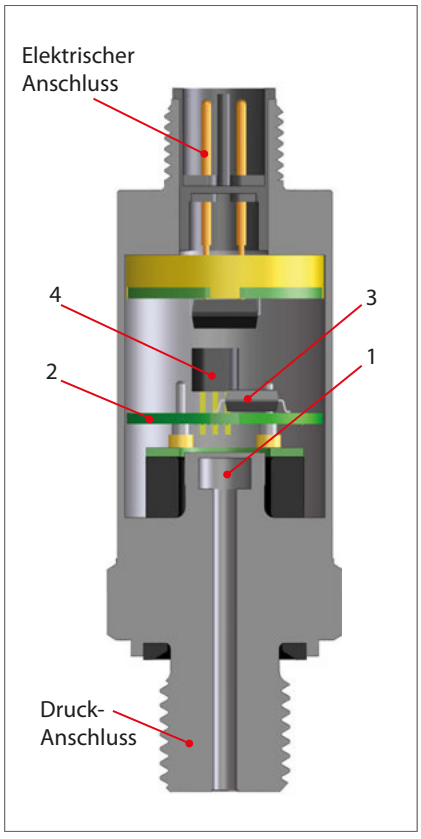
Unsere Produkte sind gemäß Art. 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU basierend auf „guter Ingenieurspraxis" ausgelegt. Daher dürfen Bezug nehmend auf die Druckgeräterichtlinie weder eine Konformitätserklärung ausgestellt noch ein CE-Zeichen angebracht werden.

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

Technische Änderungen vorbehalten

Technische Erläuterungen für Drucktransmitter

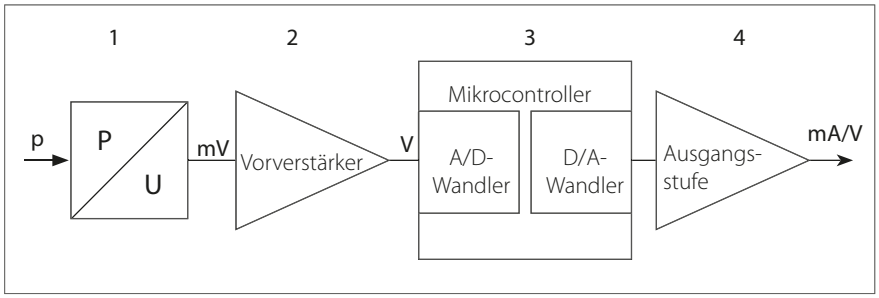
Was ist ein Drucktransmitter?
Ein Drucktransmitter (auch z. B. Drucktransducer, Druckmessumformer oder Druckumwandler genannt) ist eine Komponente, mit Hilfe derer ein pneumatischer oder hydraulischer Druck in ein elektrisches (meist analoges, lineares) Ausgangssignal umgewandelt wird, also z. B. in Strom oder Spannung.



Wie funktioniert ein Drucktransmitter?
Die eingebaute Druckmesszelle besitzt eine Membrane (1), die dem zu messenden Druck ausgesetzt ist. Auf dieser Membrane ist eine Brückenschaltung aus vier ohmschen Widerständen in Form einer Wheatstone-Brücke angebracht. Der Wert dieser Widerstände ändert sich proportional zur Druckbelastung, die an der Messzelle, bzw. Membrane anliegt. Die Brückenspannung der Messzelle wird in der Auswerteelektronik (2) verstärkt und digital mittels eines Mikrocontrollers (3) weiterverarbeitet.
Die nachgeschaltete Endstufe (4) wandelt dieses Signal in das gewünschte Ausgangssignal um, z. B. 4 – 20 mA oder 0 – 10 V.

SoS-Technologie
Bei der Silicon-on-Sapphire (Silizium auf Saphir) Technologie ist das Substrat der Dünnschicht-Messzelle synthetischer Saphir. Dieser weist exzellente mechanische und temperaturstabile Eigenschaften auf und vermindert unerwünschte parasitäre Effekte, was sich positiv auf die Genauigkeit und Stabilität auswirkt. In Verbindung mit einer Titan-Membrane ergibt sich ein nahezu einzigartiges Zusammenwirken der Temperaturkoeffizienten von Saphir und Titan.
Diese liegen – im Gegensatz zu Silizium und Edelstahl – sehr nahe beisammen und erfordern daher nur einen geringen Kompensationsaufwand. Dies wirkt sich außerdem günstig auf die Langzeitkonstanz aus.

Blockschaltbild



Edelstahl-Messzelle, „ölgefüllt“
Bei dieser Messzellen-Technologie ist die piezoresistive Messzelle in einem metallischen Gehäuse gekapselt, welches mit Fluorin-Öl gefüllt ist. Die Messzelle ist somit nahezu frei von äußeren mechanischen Spannungen gelagert. Fluorin-Öl besitzt ausgezeichnete Eigenschaften hinsichtlich Temperatur- und Alterungsverhalten, ist nicht brennbar und damit für den Einsatz in Sauerstoffapplikationen bestens geeignet. Für Lebensmittelapplikationen wird diese technische Lösung nicht empfohlen.

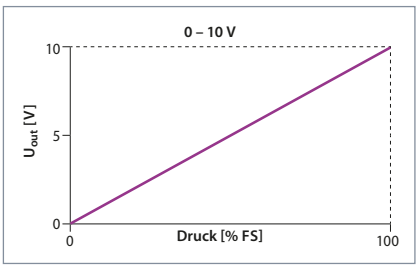
Keramikmesszelle / Dickschicht-Technologie
Keramische Dickschicht-Druckmesszellen werden aus einem gesinterten Keramikkörper aufgebaut. Der Keramikkörper-Rohling besitzt schon die wesentlichen Geometrien für den späteren Druckbereich. Durch Schleifen und Läppen wird die gewünschte Dicke der Membrane und damit der Druckbereich hergestellt. Die Widerstände werden mittels Dickschicht-Technologie aufgedruckt. Auch hier werden die Widerstände in einer Messbrücke zusammengeschaltet.

Normsignale / Einheitssignal
In der Industrie haben sich insbesondere die Ausgangssignale 4 – 20 mA, 0 – 10 V sowie 0,5 – 4,5 V ratiometrisch etabliert. Darüber hinaus bietet SUCO auch Transmitter mit kundenspezifischen Ausgangssignalen (z. B. 1 – 5 V) an.

Spannungsausgang 0 – 10 V

Durch seine einfache Inbetriebnahme und aufgrund der einfachen Skalierung des Signales (0 V bei 0 bar) sind Transmitter mit Ausgangssignal 0 – 10 V eine häufig eingesetzte Variante. Die Ausgangslast ist hochohmig auszuwählen, ein typischer Minimalwert ist 4,7 kΩ. SUCO-Transmitter mit Spannungsausgang sind in 3-Leiter-Technik ausgeführt.

Die maximale Anschluss-Leitungslänge sollte 30 m nicht überschreiten, um signifikante Spannungsfälle in der Signalleitung zu vermeiden.



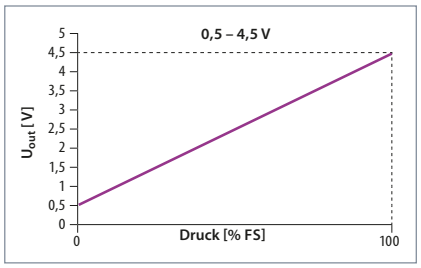
Umrechnungsformel Druck / Spannung:

$$U_{out} = \frac{\text{anliegender Druck}}{\text{Druckbereich}} \times 10\ V$$

Spannungsausgang 0,5 – 4,5 V ratiometrisch

SUCO-Transmitter mit ratiometrischem Ausgang werden mit 5 V Versorgungsspannung in 3-Leiter-Technik betrieben. Das Ausgangsignal steht im direkten Verhältnis zur Versorgungsspannung bzw. ist von diesem direkt abhängig; diese Abhängigkeit wird als ratiometrisch bezeichnet. Als Ausgangssignal hat sich 0,5 – 4,5 V etabliert, da viele A/D-Wandler mit einer Referenzspannung Uv+ von 5 V arbeiten. Die Ausgangsspannung 0,5 V entspricht 10 % der Versorgungsspannung respektive entsprechen 4,5 V 90 % der Versorgungsspannung. Die Spanne beträgt somit 80 % der Versorgungsspannung.

Zum Einsatz kommt diese Variante wenn z. B. ein Transmitter und ein nachgeschalteter A/D-Wandler als Auswerteeinheit mit der gleichen Referenzspannung bzw. Betriebsspannung gespeist werden sollen.



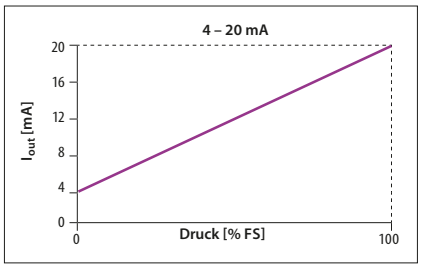
Umrechnungsformel Druck / Spannung:

$$U_{out} = 0{,}1 \times U_{v+} + \frac{\text{anliegender Druck}}{\text{Druckbereich}} \times 0{,}8 \times U_{v+}$$

mit U_{v+} = Betriebsspannung

Stromausgang 4 – 20 mA

Das wohl am meisten verbreitete analoge Ausgangsignal in der Sensorik ist der 4 – 20 mA-Stromausgang in 2-Leiter-Technik. Die Vorteile eines 4 – 20 mA Ausgangssignales liegen aufgrund des Offsets von 4 mA sowohl in der Überwachung auf potentiellen Kabelbruch und Kurzschluss („Life Zero Signal"), als auch in einer sehr langen möglichen Leitungslänge zwischen Transmitter und Auswerteeinheit ohne Einbuße an Genauigkeit. Zudem ist diese Variante auch die unempfindlichste gegenüber EMV-Einflüssen. Aufgrund der 2-Leiter-Technik reduziert sich weiterhin der Verdrahtungsaufwand.

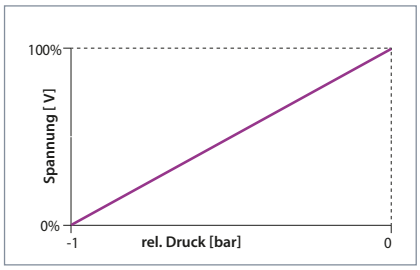


Umrechnungsformel Druck / Spannung:

$$I_{out} = 4\ mA + \frac{\text{anliegender Druck}}{\text{Druckbereich}} \times 16\ mA$$

Spannungsausgang für Vakuum-Transmitter

Wie im Schaubild rechts oben dargestellt, hat ein SUCO-Vakuum-Transmitter bei 0 bar seine maximale Ausgangsspannung. Im maximalen Vakuumbereich bei -1 bar erreicht die Ausgangsspannung folglich ihr Minimum.

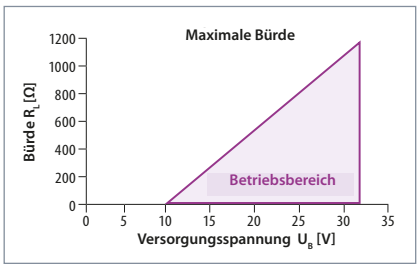


Last / Bürde bei Drucktransmittern

Um eine einwandfreie Funktion der Drucktransmitter zu gewährleisten, muss eine geeignete ohmsche Last angeschlossen werden. Bei Transmittern mit Spannungsausgang (V) sollte die Last minimal 4,7 kΩ betragen. Bei Transmittern mit Stromausgang (4 – 20 mA) ist die maximale Last anhand der folgenden Formel zu errechnen:

$$R_L = \frac{U_{V+} - U_{V+(min)}}{20\ mA}$$

$U_{V+(min)}$ ist die minimale Versorgungsspannung, welche dem Datenblatt zu entnehmen ist. Mit $U_{V+(min)}$ = 10 V ergibt sich z. B. folgender Betriebsbereich:



Versorgungs- / Betriebsspannung UB

Alle Drucktransmitter werden mit Gleichspannung (DC) betrieben und haben keine galvanische Trennung. Innerhalb der im jeweiligen Datenblatt angegebenen Grenzen darf sich die Versorgungsspannung ändern, ohne dass dies Einfluss auf das Ausgangssignal hat (Ausnahme: ratiometrische Ausführung).

Die minimale Versorgungsspannung darf nicht unterschritten werden, um die Funktion des Transmitters zu gewährleisten. Die maximale Versorgungsspannung darf nicht überschritten werden, da sonst die Elektronik beschädigt oder zerstört wird.

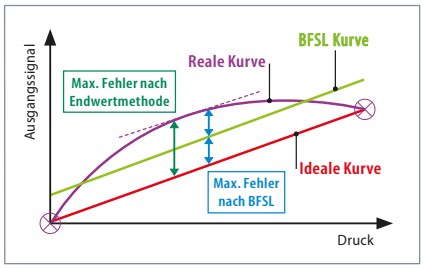
Technische Erläuterungen für Drucktransmitter

Genauigkeit (nach DIN EN 61298)

Die Genauigkeit, bzw. Messungenauigkeit der Drucktransmitter spezifiziert SUCO mit ±0,5 % oder ±1 % der Spanne (auch Endwert oder Full Scale genannt) Die Genauigkeit beinhaltet Nullpunktfehler, Nichtlinearität, Hysterese sowie Nichtwiederholbarkeit und wird bei Raumtemperatur und Neuzustand definiert. Hierbei wird die maximale Abweichung von einer idealen Kennlinie beschrieben. (Im Gegensatz zur BFSL-Methode, bei der die durchschnittliche Abweichung genannt wird). Weitere Einflüsse auf die Genauigkeit wie Temperatur und Alterung werden gesondert angegeben.

Nichtlinearität (nach DIN EN 61298)

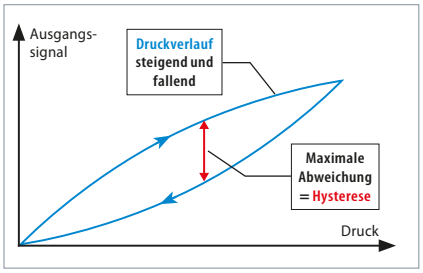
Die Nichtlinearität beschreibt die Abweichung der tatsächlichen Ausgangskennlinie von der theoretischen, idealen Kennlinie. SUCO gibt den für die Praxis relevanten maximalen Fehler bezogen auf die Gesamtspanne bzw. den Endwert (Full Scale / FS) des Druckbereiches an.



Als Referenzwert wird zudem in den technischen Spezifikationen die Nichtlinearität als BFSL (Best Fit Straight Line) ausgegeben. Die Nichtlinearität hat in der Regel den größten Gesamtfehleranteil. Typischerweise entspricht Nichtlinearität nach BFSL der Hälfte der Nichtlinearität nach Endpunktmethode (1 % FS ~ 0,5 % BFSL).

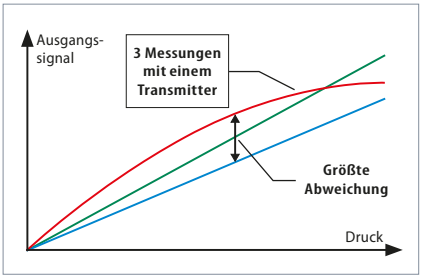
Hysterese (nach DIN EN 61298)

Die Hysterese gibt bei Drucktransmittern die Differenz des Ausgangssignales zwischen steigendem und fallendem Druck an und ist bei SUCO-Drucktransmittern typischerweise sehr klein und vernachlässigbar.



Nichtwiederholbarkeit (nach DIN EN 61298)

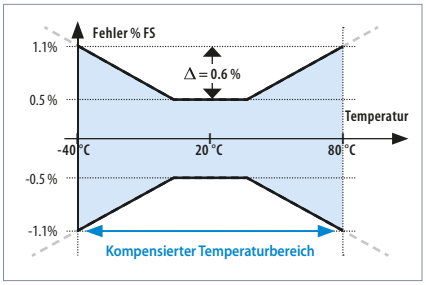
Die Nichtwiederholbarkeit beschreibt die Reproduzierbarkeit des Ausgangssignales. Hierbei wird der Druck z. B. drei Mal angefahren; die maximale Abweichung zwischen diesen drei Werten gibt die Nichtwiederholbarkeit wieder.



Temperaturfehler und Temperaturbereiche

Einen großen Einfluss auf die Genauigkeit der Drucktransmitter hat in der Regel die Temperatur (sowohl die des Mediums als auch die der Umgebung). Die Drucktransmitter sind in einem bestimmten Bereich, der dem typischen Anwendungsfall entspricht, temperaturkompensiert. Das heißt, dass der Temperaturfehler in diesem Temperaturbereich durch Schaltungsdesign und Algorithmen minimiert wird. Der Temperaturfehler wird zur Genauigkeit addiert und im sogenannten Gesamtfehlerband des Drucktransmitters (Total Error Band) – auch als „Schmetterlingsdiagramm" bezeichnet – dargestellt.

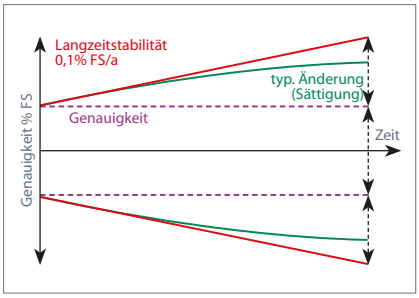
Außerhalb des kompensierten Temperaturbereichs ist der maximale Fehler nicht mehr definiert; die Funktion des Drucktransmitters ist jedoch weiterhin gegeben. Um mechanische oder elektrische Beschädigungen zu vermeiden, darf der Drucktransmitter nicht außerhalb der im Datenblatt angegeben Grenztemperaturbereiche eingesetzt werden.



Lebensdauer und Langzeitstabilität

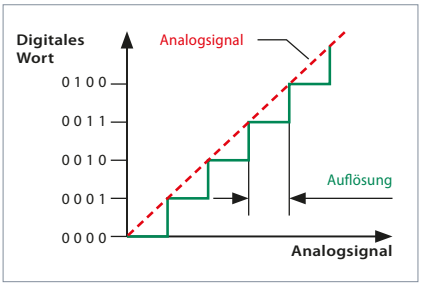
Die Angabe der Lebensdauer bezieht sich auf die im Datenblatt spezifizierten Nennbedingungen und kann sich deutlich verändern, wenn das Produkt mechanisch oder elektrisch außerhalb der Spezifikationen betrieben wird. Im Wesentlichen hängt die Lebensdauer von der verwendeten Technologie der Messzellen ab.

Die Alterung wird durch unterschiedliche Einflüsse wie Temperatur, Temperaturwechsel, Abbau mechanischer Spannungen, etc. beschleunigt oder auch verlangsamt. Treten Alterungseffekte auf, zieht das eine Änderung der Genauigkeit nach sich. SUCO gibt die zu erwartende Langzeitstabilität nach DIN 16086 bezogen auf ein Jahr an. Typischerweise nimmt die Änderung über die Zeit mit zunehmender Betriebsdauer ab. Die Angaben im Datenblatt entsprechen einer „worst-case"-Betrachtung.



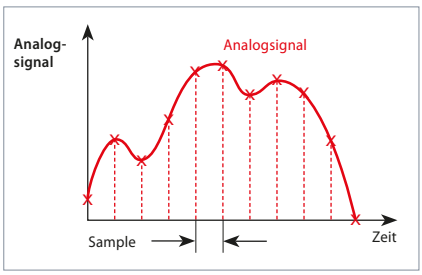
Auflösung

Die A/D-Auflösung (analog-digital) eines Drucktransmitters beschreibt die kleinste Änderung der Analog – Digital – Analog – Wandlung, mit der intern die Signalverarbeitung im Drucktransmitter durchgeführt wird. Wird z. B. eine 13-Bit Auflösung bei einem Drucktransmitter mit 100 bar Einstellbereich verwendet, dann beträgt die kleinste Signaländerung 8192 Stufen (2^{13}). Es entspricht dem Stand der Technik als Basis der Spezifikation eine um eine Stufe geringere Auflösung festzulegen, also hier 12 Bit und damit 4096 Stufen (2^{12}). Somit werden Druckänderungen von 100 bar/4096 = 0,024 bar erfasst.



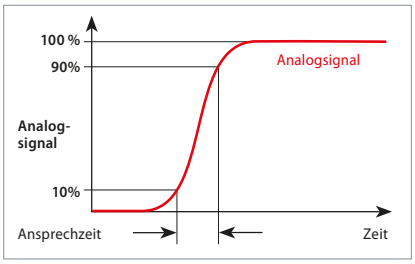
Abtastrate / Sampling Rate

Die Abtastrate (Sampling-Rate oder Abtastfrequenz) definiert die Anzahl der Abtastungen pro Zeiteinheit (typischerweise in Sekunden oder Millisekunden), die von einem analogen Signal abgenommen und in ein digitales Signal umgewandelt werden. Die Abtastrate ist ein Indikator wie schnell das Ausgangssignal eines Drucktransmitters auf die Druckänderung am Eingang reagiert.



Ansprechzeit

Die Ansprechzeit bzw. Schaltzeit ist je nach Typ kleiner als 2 – 4 Millisekunden. Die A/D und D/A-Wandlung, d.h. die analogen und digitalen Filter in der Signalkette von der Messbrücke bis zum Ausgang, ergeben in Summe die Ansprechzeit. Die Filterung dient zur Unterdrückung von unerwünschten Druckspitzen und auch von elektrischen Störsignalen bzw. einem guten EMV-Verhalten.



CE Kennzeichnung

Drucktransmitter von SUCO fallen unter die EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Für die Drucktransmitter ist eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt worden.

Diese kann angefordert oder von unserer Internetseite heruntergeladen werden. Die entsprechenden Geräte sind in unserem Katalog mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet. Grundsätzlich nicht anwendbar ist die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, da unsere Produkte als Komponenten gelten.

Basierend auf „guter Ingenieurspraxis" gemäß der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU sind unsere Produkte für Fluide der Gruppe 2 ausgelegt. Daher dürfen weder eine Konformitätserklärung ausgestellt noch ein CE-Zeichen angebracht werden.

EMV = Elektromagnetische Verträglichkeit

Drucktransmitter von SUCO erfüllen die für die Industrie wichtigen EMV-Normen. Als Normgrundlage dienen jeweils die anspruchsvolleren Grenzwerte für die Störaussendung im Wohnbereich EN 61000-6-3 bzw. die Störfestigkeit für den Industriebereich EN 61000-6-2.

Fachgrundnorm	Prüfnorm	Parameter
Störaussendung	EN 55016-2-1 EN 55016-2-3	60 dBuV
Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3	10 V/m; 80-1000 MHz, 3 V/m; 1400-2000 MHz, 1 V/m; 2000-2700 MHz
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	EN 61000-4-6	10 V; 0,15-80 MHz
Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	±2 kV
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	±0,5 kV (common) ±0,5 kV (differential)
Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)	EN 61000-4-2	Luft: 8 kV berührend: 4 kV

Technische Erläuterungen für Drucktransmitter

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

Isolationsfestigkeit
Bedingt durch die neusten Vorgaben für die Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge, Blitzschutz) gilt es bei der Prüfung der Isolationsfestigkeit Folgendes zu beachten:

Mit Isolationsprüfgeräten, die einen Innenwiderstand > 42 Ω besitzen, kann die Isolationsfestigkeit der Drucktransmitter bis 500 VDC geprüft werden. Es sind alle Kontakte kurzgeschlossen gegen das Gehäuse zu prüfen.

Bei einem bestimmten Schwellenwert der Prüfspannung spricht die Beschaltung für den Surge-Schutz an, jedoch ohne dass ein Defekt an der Beschaltung entsteht.

Dabei kann der Strom soweit ansteigen, dass ein Fehler der Isolations- festigkeit angezeigt wird. Daher wird empfohlen, die Isolationsprüfung des Drucktransmitters im ausgebauten Zustand bzw. unabhängig von einem Gesamtsystem durchzuführen.

Medienverträglichkeit
Die Angaben zur Medienverträglichkeit in diesem Katalog beziehen sich auf die verwendeten Dichtungs- und Gehäusewerkstoffe sowie auf die Messzellentechnik und können nicht verallgemeinert werden.

Titan
Aufgrund seiner hohen mechanischen Belastbarkeit und hohen Beständigkeit, insbesondere gegenüber korrosiven Medien, ist Titan ein idealer Werkstoff für die Messzelle bzw. Membrane. Für Sauerstoff- und Wasserstoffanwendungen wird Titan nicht empfohlen.

Edelstahl 1.4301 / AISI 304
Hochwertiger Edelstahl mit breiter Medienkompatibilität, wie z. B. Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchtigkeit, Speisesäuren sowie schwache organische und anorganische Säuren

Edelstahl 1.4305 / AISI 303
Hochwertiger Edelstahl mit breiter Medienkompatibilität. Auch geeignet für Sauerstoff- und Wasserstoffanwendungen.

Edelstahl 1.4404 / AISI 316L
Hochwertiger Edelstahl mit breiter Medienkompatibilität, insbesondere auch für Einsatzfälle in der Chemie oder bei Meerwasser.

Sauerstoff und Wasserstoff
Für die zu überwachenden Medien Sauerstoff / Wasserstoff wird eine EPDM-Dichtung empfohlen. Die EPDM-Dichtung der Performance-Baureihe (S. 144-147) wurde bei der BAM (Bundesanstalt für Materialprüfung) erfolgreich bis 250 bar mittels Sauerstoff-Druckstoßprüfung bei 60 °C geprüft.

EPDM darf nicht mit Öl in Berührung kommen, da dies ein Aufquellen und Erweichen des Werkstoffs und damit den Ausfall des Transmitters zur Folge hat

Bei Anwendungen im Bereich Sauerstoff oder Wasserstoff sind die zum Teil länderspezifischen Sicherheitsanforderungen, Anwendungsrichtlinien und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Bitte geben Sie bei einer Bestellung den Hinweis „für Sauerstoff, öl- und fettfrei" an oder bestellen Sie plasmagereinigte und einzeln verpackte Transmitter (siehe auch „Plasmareinigung für O2-Anwendungen / LABS-frei" auf S. 9).

Druckspitzendämpfung
Auf Wunsch können unsere Drucktransmitter auch mit einer Druckspitzendämpfung (Düse) ausgestattet werden, um die Messzelle vor transienten Druckbelastungen (z. B. Druckspitzen durch Schalten von Ventilen, Kavitationseffekte usw.) zu schützen, welche die Lebensdauer mindern können.

Bei flüssigen Medien kann die Bohrung einer Düse nicht beliebig klein gewählt werden, da bei niedrigen Temperaturen aufgrund steigender Viskosität der Druckabbau bei fallendem Druck nicht mehr sichergestellt werden kann. Bewährt hat sich ein Bohrungsdurchmesser von 0,8 mm.

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 Materialverträglichkeiten) liegt in der Verantwortung des Anwenders und kann gegebenenfalls nur durch geeignete Praxiserprobung sichergestellt werden.

Technische Änderungen vorbehalten.