

Einfach
besser messen



**SCHMIDT[®] Strömungssensor
SS 20.651
Gebrauchsanweisung**

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Information.....	3
2	Einsatzbereich.....	3
3	Montage.....	4
4	Elektrischer Anschluss - Gehäuse	7
5	Inbetriebnahme.....	15
6	Service-Informationen	16
7	Abmessungen.....	20
8	Technische Daten.....	21
9	CE-Konformitätserklärung	23

Impressum:

Copyright 2016 **SCHMIDT TECHNOLOGY GmbH**

Alle Rechte vorbehalten

Ausgabe: 547608.01A

Änderungen vorbehalten

1 Wichtige Information

Diese Gebrauchsanweisung ist vor Inbetriebnahme des Gerätes vollständig zu lesen und mit Sorgfalt zu beachten.

- Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden ein Anspruch auf Haftung des Herstellers nicht geltend gemacht werden.
- Eingriffe am Gerät jeglicher Art – außer den bestimmungsgemäßen und in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Vorgängen – führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.
- Das Gerät ist ausschließlich für den unten beschriebenen Einsatzzweck (s. Kapitel 2) bestimmt. Es ist insbesondere nicht vorgesehen zum direkten oder indirekten Schutz von Personen oder Maschinen.
- **SCHMIDT Technology** übernimmt keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und übernimmt keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung vorhanden sind, oder für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Geräts.
- Folgendes Symbol ist zu beachten:



Gefahren und Sicherheitshinweise - Unbedingt lesen!

Eine Nichtbeachtung kann eine Beeinträchtigung von Personen oder der Funktion des Gerätes nach sich ziehen.

2 Einsatzbereich

Der **SCHMIDT Strömungssensor SS 20.651** ist für die stationäre Messung sowohl der Strömungsgeschwindigkeit als auch der Temperatur von Luft konzipiert. Der Sensor misst die Normalgeschwindigkeit¹ w_N (Einheit: m/s), bezogen auf die Normalbedingungen von 1013,25 hPa und 20 °C. Das Ausgangssignal ist linear und unabhängig vom Druck und der Temperatur des Messmediums.

Die Basisversion (ohne Beschichtung) ist nur für saubere Luft geeignet, insbesondere das Auftreten von aggressiven Bestandteilen (z.B. Schwefel, Fluor, Natrium, Chlor, Phosphor usw.) kann nur auf Eigenverantwortung des Kunden erfolgen. Mit der optionalen Parylenebeschichtung weist der Sensor eine erhöhte Verschmutzungstoleranz und Medienresistenz auf. Die jeweilige Tauglichkeit ist aufgrund der verschiedenen Umweltbedingungen im Einzelfall zu prüfen.



Bei Betrieb des Sensors im Freien ist er vor direkter Bewitterung zu schützen.

¹ Entspricht der Realgeschwindigkeit unter Normalbedingungen.

3 Montage

Bestimmung des Einbauorts

Für eine korrekte Messung muss eine möglichst turbulenzarme Strömung vorliegen. Diese erhält man durch Einhaltung genügend langer, gerader Strecken vor und hinter dem Sensor ohne Störungsstellen.

Die minimalen Einlauf- und Auslaufstrecken hängen sowohl vom Störungsgrad des Strömungshindernisses vor der Messstrecke als auch dem Rohr-Innendurchmesser² D (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1).

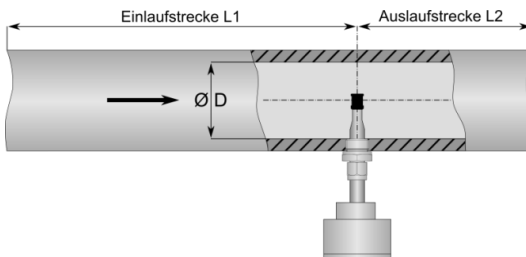


Abbildung 1

Strömungshindernis vor der Messstrecke		Mindestlänge Einlauf (L1)	Mindestlänge Auslauf (L2)
Geringe Krümmung (< 90°)		10 x D	5 x D
Reduktion, Erweiterung, 90° Bogen oder T-Stück		15 x D	5 x D
2 Bögen á 90° in einer Ebene (2-dimensional)		20 x D	5 x D
2 Bogen á 90° (3-dimensionale Richtungsänderung)		35 x D	5 x D
Absperrventil		45 x D	5 x D

Tabelle 1 Mindestmessstrecken in Abhängigkeit der Strömungshindernisse

² Minimaler Rohr-Innendurchmesser: 20 mm

Befestigungsmethode

Der **SS 20.651** wird durch eine im Lieferumfang enthaltene Durchgangsverschraubung (DGV) befestigt, die das Fühlerrohr kraftschlüssig klemmt. Aufgrund der unterschiedlichen Einsatzbedingungen (Temperatur- und Druckbereich) gibt es verschiedene Typen (siehe Tabelle 2).

Max. Temperatur	Max. Druck	DGV	Dichtung	Ersatzteil-Nr.
200 / 350 °C	atmosphärisch	Messing	keine	549311
200 °C	16 bar	1.4571	FKM	535092
350 °C	16 bar	1.4571	Schneidring	549312

Tabelle 2 Typen Durchgangsverschraubungen

Systeme mit Überdruck

Der **SS 20.651** ist für atmosphärischen Arbeitsdruck (Standard), optional bis 16 bar (Überdruck) spezifiziert. Sofern das Messmedium im Betrieb unter Überdruck steht, muss darauf geachtet werden, dass:

- Bei Montage kein Überdruck im System vorliegt.



Der Ein- und Ausbau des Sensors darf nur erfolgen, solange sich das System **in drucklosem Zustand** befindet.

- Nur geeignet druckdichtes Montagezubehör zum Einsatz kommt.
- Sicherungsmaßnahmen gegen ein unbeabsichtigtes Ausschleudern des Sensors aufgrund des Überdrucks installiert sind.



Bei Messungen in Medien mit Überdruck müssen angemessene Sicherungsmaßnahmen gegen ein unbeabsichtigtes Herausschleudern des Sensors getroffen werden.

Bei Verwendung von anderem Zubehör oder sonstigen Montagealternativen ist kundenseitig für eine entsprechende Sicherung zu sorgen.



Vor der Beaufschlagung mit Druck ist die druckdichte Montage, die Befestigung der Rohrverschraubung und der Auswurfsicherung zu prüfen. Diese Dichtigkeitsprüfungen sind in sinnvollen Abständen zu wiederholen.



Die Komponenten des Drucksicherungs-kits (Bolzen, Kette und Winkel) sind regelmäßig auf Unversehrtheit zu prüfen.

Thermische Randbedingungen

Bei Mediumtemperaturen, die die zulässige Umgebungstemperatur der Elektronik überschreiten, ist durch eine freie Abkühlstrecke des Fühlers von min. 50 mm (siehe Abbildung 2) ein Übersprechen der Temperatur in das Elektronikgehäuse zu verhindern. Beim **abgesetzten Fühler** ist die Temperatur am Kabelanschluss auf 120 °C zu beschränken.

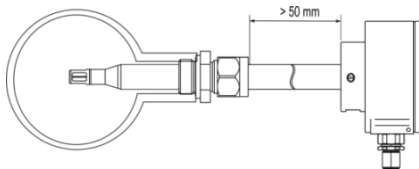


Abbildung 2



Es muss durch kundenseitige Maßnahmen verhindert werden, dass durch Übersprechen der Mediumtemperatur die zulässige Betriebstemperatur der Elektronik überschritten wird.

Hierzu sollte das Fühlerrohr gehäuseseitig min. 50 mm (ohne Isolierung) frei an der Luft aus dem Messrohr ragen (bei ausreichend niedriger Umgebungstemperatur).

Ausrichtung Sensor

Der Sensorkopf muss in der Rohrmitte platziert (siehe Abbildung 1) und korrekt in Strömungsrichtung ausgerichtet werden. Ein um 180° verdreht eingebauter Strömungssensor liefert falsche (zu hohe) Messwerte. Als Einbauhilfe ist ein Flowpfeil auf dem Gehäusedeckel aufgebracht, der mit der Strömungsrichtung übereinstimmen muss.

Die Verkippung der Messrichtung relativ zur Strömung darf $\pm 3^\circ$ nicht überschreiten, ansonsten kann es zu größeren Messabweichungen kommen³.



Der Sensor misst unidirektional und muss unbedingt korrekt zur Strömungsrichtung ausgerichtet werden.

Die axiale Verkippung des Sensorkopfes zur Strömungsrichtung sollte $\pm 3^\circ$ nicht überschreiten.

Genereller Hinweis:



Die Ausrichtfläche am Gehäuse nicht für mechanische Justage, wie z.B. zum Kontern, benutzen. Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Sensors.

³ Abweichungen > 1 % vom Messwert

4 Elektrischer Anschluss - Gehäuse



Bei der elektrischen Montage ist zu gewährleisten, dass keine Betriebsspannung anliegt und ein versehentliches Einschalten der Betriebsspannung nicht möglich ist.

Ausführung des fest im Gehäuse integrierten Steckverbinders:

Anzahl Anschlusspins:	8 (plus Schirm auf dem Metallgehäuse)
Ausführung:	male
Arretierung Anschlusskabel:	M12-Gewinde (Überwurfmutter am Kabel)
Schutzart:	IP67 (mit aufgeschraubtem Kabel)
Modell:	Binder, Serie 763
Anschlussbelegung:	(Blick auf Steckverbinder Sensor)

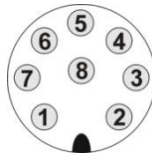


Abbildung 3

Die Anschlussbelegung der Steckverbindung ist der nachstehenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Pin	Bezeichnung	Funktion	Adernfarbe
1	Impuls 1	Ausgangssignal Flow / Volumen (digital: Impuls)	Weiß
2	U_B	Betriebsspannung: $24 V_{DC} \pm 20\%$	Braun
3	Analog T_M	Ausgangssignal Mediumstemperatur (analog: U / I)	Grün
4	Analog w_N	Ausgangssignal Flow (analog: U / I)	Gelb
5	AGND	Bezugspotenzial für die Analogausgänge	Grau
6	Impuls 2	Ausgangssignal Flow / Volumen (Relais)	Rosa
7	GND	Betriebsspannung: Masse	Blau
8	Impuls 2	Ausgangssignal Flow / Volumen (Relais)	Rot
	Schirm	Elektromagnetische Abschirmung	Geflecht

Tabelle 3

Die Analogsignale haben ein eigenes Bezugspotential AGND, das sensorintern mit der Masse der Betriebsspannung (GND) gekoppelt ist.

Die angegebenen Adernfarben gelten bei Verwendung eines der von **SCHMIDT Technology GmbH** lieferbaren Anschlusskabel.



Die zugrundeliegende Schutzklasse III (SELV) bzw. PELV (gemäß EN 50178) ist hierbei zu berücksichtigen.

Betriebsspannung

Der Sensor benötigt für seinen bestimmungsgemäßen Betrieb eine Gleichspannung mit einem Nennwert von $24 V_{DC}$ bei einer zulässigen Toleranz von $\pm 20\%$.

Abweichende Werte können zu Messfehlern oder zu Defekten führen und sollten vermieden werden.



Den Sensor nur im angegebenen Spannungsbereich betreiben ($24 V_{DC} \pm 20\%$).

Bei Unterspannung ist die Funktionsfähigkeit nicht gewährleistet, Überspannungen können zu irreversiblen Schäden führen.

Der Betriebsstrom des Sensors (analoge Signalströme eingeschlossen) beträgt typisch ca. 50 mA (max. 250 mA).

Die Angaben für die Betriebsspannung gelten für den Anschluss am Sensor. Spannungsabfälle, die aufgrund von Leitungswiderständen erzeugt werden, müssen kundenseitig berücksichtigt werden.

Beschaltung Analogausgänge

Beide Analogausgänge für Strömung und Temperatur sind als Highside-treiber mit „Auto-U/I“-Charakteristik ausgelegt und verfügen über einen Kurzschlusschutz gegen beide Rails der Betriebsspannung.

Die Messbürde R_L muss zwischen dem jeweiligen Signalausgang und dem elektronischen Bezugspotential AGND oder GND (A/GND) des Sensors angeschlossen werden.

In Abhängigkeit vom Wert der Bürde R_L schaltet die Signalelektronik automatisch zwischen dem Betrieb als Spannungsschnittstelle (Modus: U) oder Stromschnittstelle (Modus: I) um, daher die Bezeichnung „Auto-U/I“. Die Umschaltsschwelle liegt im Intervall zwischen 500 bis 550 Ω (Details siehe nachstehendes Unterkapitel *Signalisierung Analogausgänge*).

Ein niedriger Bürdenwert im Spannungsmodus bewirkt allerdings aufgrund des hohen Signalstroms evtl. signifikante Spannungsverluste über den Leitungswiderständen $R_{W,S}$, die zu Messfehlern führen können.



Für den Spannungsmodus ist eine Messbürde von mindestens 10 k Ω empfehlenswert.

Die maximale Lastkapazität C_L beträgt 10 nF.

Folgende Punkte sollten noch berücksichtigt werden:

- Nutzung nur eines Analogausgangs

Es wird empfohlen beide Analogausgänge mit dem gleichen Bürdenwert abzuschließen, auch wenn nur einer der beiden Analogausgänge genutzt wird.

- Beide Analogausgänge ungenutzt

In diesem Fall können beide Ausgänge unbeschaltet bleiben oder sollten hochohmig gegen A/GND abgeschlossen werden (mit gleichem Bürdenwert).

- Kurzschlussbetrieb

Bei einem Kurzschluss gegen das positive Rail der Betriebsspannung (+U_B) schaltet der Signalausgang ab.

Bei einem Kurzschluss gegen das negative Rail (A/GND) der Betriebsspannung geht der Ausgang auf Strommodus (R_L wird zu 0 Ω berechnet) und stellt den gewünschten Signalstrom.

Wird der Signalausgang über eine Bürde mit +U_B verbunden, wird der Wert R_L nicht mehr richtig berechnet und es kommt zu falschen Signalwerten.

Signalisierung Analogausgänge

- Umschaltcharakteristik Auto-U/I

Intervall Bürdenwert R _L	Signalisierungsmodus	Signalisierungsbereich
≤ 500 (550) Ω	Strom (I)	4 ... 20 mA
> 500 (550) Ω	Spannung (U)	0 ... 10 V

Tabelle 4 Umschaltcharakteristik Auto-U/I

Eine Hysterese von ca. 50 Ω sorgt für ein stabiles Übergangsverhalten, das in nachstehender Abbildung 4 dargestellt ist.

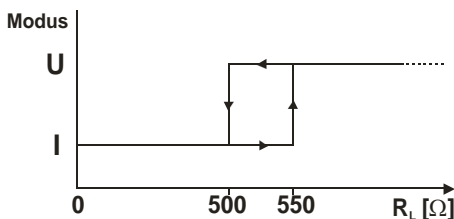


Abbildung 4

Je nach gestelltem Ausgangssignal kann die Ermittlung des Umschaltpunkts einer reduzierten Genauigkeit unterliegen. Es wird daher empfohlen die Bürde R_L so zu wählen, dass eine sichere Detektion stattfinden kann (< 300 Ω für Strommodus und > 1 kΩ für Spannungsmodus).

Um bei einem echten Nullsignal (Spannungsmodus) einen evtl. Lastwechsel zu erkennen, erzeugt die Elektronik Prüfpulse, die einem Effektivwert von ca. 1 mV entsprechen. Moderne Messgeräte können allerdings im Gleichspannungsmessbetrieb evtl. auf einen

solchen Impuls triggern und kurzfristige Messwerte bis zu 20 mV anzeigen. In diesem Fall empfiehlt es sich, vor den Messeingang einen RC-Filter mit einer Zeitkonstante von 20 ... 100 ms zu installieren.

Durch starke Störungen auf dem Anschlusskabel kann die Umschaltswelle sich auch außerhalb des oben angegebenen Bereichs verschieben. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz von Trennverstärkern für das Messsignal.

- Fehlersignalisierung

Im Strommodus gibt die Schnittstelle 2 mA aus.

Im Spannungsmodus geht der Ausgang auf 0 V.

- Darstellung Messbereich

Der Messbereich der jeweiligen Messgröße wird linear und abhängig von der Signalart auf den Signalisierungsbereich des zugehörigen Analogausgangs abgebildet.

Bei Strömungsmessung reicht der Messbereich von Nullflow bis zum Messbereichsende $w_{N,max}$ (siehe Tabelle 5).

Spannungsmodus (U)	Strommodus (I)
$w_N = \frac{w_{N,max}}{10V} \cdot U_{Out,wN}$	$w_N = \frac{w_{N,max}}{16mA} \cdot (I_{Out,wN} - 4mA)$

Tabelle 5 Abbildungsvorschrift für Strömungsmessung

Der Messbereich der Mediumtemperatur T_M beginnt bei 0 °C und reicht bis $T_{M,max} = 200 / 350$ °C (siehe Tabelle 6).

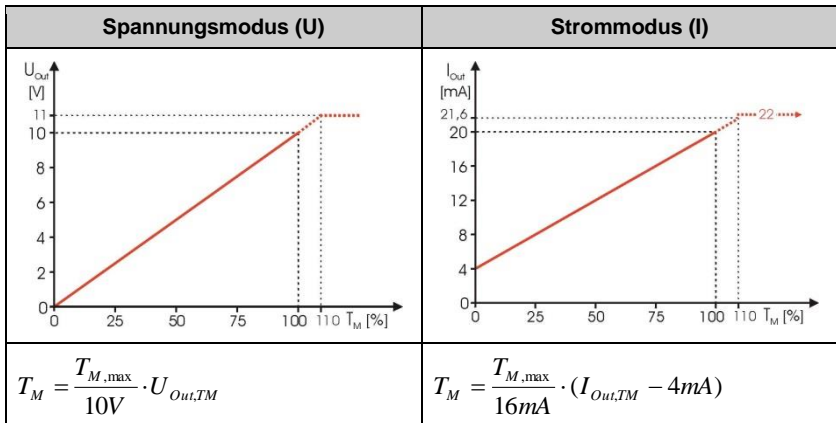


Tabelle 6 Abbildungsvorschrift für Messung der Mediumtemperatur

- Messbereichsüberschreitung bei Strömung

Messwerte oberhalb $w_{N,max}$ werden noch bis 110 % vom Signalisierungsbereich linear ausgegeben (das entspricht maximal 11 V bzw. 21,6 mA, siehe Grafiken in Tabelle 5). Bei noch höheren Werten von w_N bleibt das Ausgangssignal konstant.

Eine Fehlersignalisierung findet nicht statt.

- Mediumtemperatur außerhalb der Spezifikation

Ein Betrieb außerhalb der vorgegebenen Grenzen kann zu einer Schädigung des Messfühlers führen und wird deshalb als kritischer Fehler angesehen. Dies führt, in Abhängigkeit von der Temperaturgrenze⁴, zu folgendem Verhalten (siehe auch Grafiken in Tabelle 6):

- Mediumtemperatur unterhalb von 0 °C:
Der Analogausgang für T_M geht auf Fehler (0 V bzw. 2 mA).
Die Messfunktion für die Strömungsgeschwindigkeit wird abgeschaltet, ihr Analogausgang signalisiert ebenfalls einen Fehler (0 V bzw. 2 mA).
- Mediumtemperatur oberhalb 200 / 350 °C:
 T_M wird bis 200 / 350 °C + 10 % linear ausgegeben.
Oberhalb dieser Grenze wird die Strömungsmessung abgeschaltet, ihr Analogausgang geht auf Fehler (0 V bzw. 2 mA).
Der Signalausgang für T_M springt, abweichend von der normalen Fehlersignalisierung, direkt auf die Maximalwerte von 11 V bzw. 22 mA.

⁴ Die Schalthysterese für die Entscheidungsschwelle beträgt ca. 5 K.

Beschaltung Impulsausgang (Highside-Treiber)

Der Impulsausgang ist strombegrenzt, kurzschlussfest und verfügt über folgende, technische Daten:

Ausführung:	Highside-Treiber, open-collector
Minimaler Highpegel $U_{S,H,min}$:	$U_B - 3\text{ V}$ (bei maximalem Schaltstrom)
Maximaler Lowpegel $U_{S,L,max}$:	0 V (Lastwiderstand R_L gegen GND erforderlich)
Kurzschlussstrombegrenzung:	ca. 100 mA
Maximaler Leckstrom $I_{off,max}$:	10 μA
Minimaler Lastwiderstand $R_{L,min}$:	abhängig von der Betriebsspannung U_B (s.u.)
Maximale Lastkapazität C_L :	10 nF
Maximale Leitungslänge:	100 m
Beschaltung:	

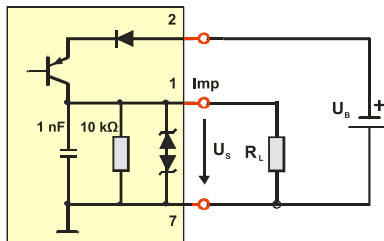


Abbildung 5

Der Impulsausgang kann wie folgt eingesetzt werden:

- Direktes Treiben einer niederohmigen Last (z. B. Optokoppler, Relais etc.) mit einer maximalen Stromaufnahme von ca. 100 mA.

Daraus lässt sich, in Abhängigkeit von der Betriebsspannung U_B , der minimal zulässige (statische) Lastwiderstand $R_{L,min}$ berechnen zu⁵:

$$R_{L,min} = \frac{U_B - 3V}{0,1A}$$

Beispiel:

Bei der maximal zulässigen Betriebsspannung von $U_{B,max} = 28,8\text{ V}$ beträgt der minimale Lastwiderstand $R_{L,min} = 258\ \Omega$.

Die dabei in der Last erzeugte, hohe Verlustleistung berücksichtigen.

Der Impulsausgang ist durch verschiedene Mechanismen geschützt:

- Strombegrenzung:

Der Strom wird analog auf ca. 100 mA begrenzt.

Bei zu niedrigen Bürdenwerten taktet der Impulsausgang (Taktperiode ca. 300 ms mit Durchschaltphasen von 100 μs).

Die maximale Lastkapazität C_L beträgt 10 nF. Eine höhere Kapazität verringert den Grenzwert der Strombegrenzung.

⁵ Überstromspitzen werden von der Kurzschlussbegrenzung abgefangen.



Ein Einschaltstromstoß aufgrund eines hohen, kapazitiven Lastanteils kann den schnell ansprechenden Kurzschlusschutz (permanent) auslösen, obwohl der statische Strombedarf unter dem Maximalstrom $I_{S,max}$ liegen würde. Ein zusätzlicher, in Reihe zur Lastkapazität geschalteter Widerstand kann hier Abhilfe schaffen.

- Schutz gegen Überspannungen:

Der Impulsausgang ist gegen kurze Überspannungsspitzen (z. B. aufgrund von ESD oder Burst) beider Polaritäten durch eine TVS-Diode⁶ geschützt. Länger anhaltende Überspannungen zerstören die Elektronik.



Überspannungen können den Impulsausgang zerstören.

Beschaltung Relais (galvanisch entkoppelter Impulsausgang)

Der Ausgang ist durch ein Halbleiterrelais realisiert und verfügt über folgende, technische Daten:

Maximaler Leckstrom $I_{off,max}$:	2 μ A
Maximaler Einschaltwiderstand R_{ON} :	16 Ω (typ. 8 Ω)
Maximaler Schaltstrom I_S :	50 mA
Maximale Schaltspannung U_S :	30 V _{DC} / 21 V _{AC,eff}
Beschaltung:	

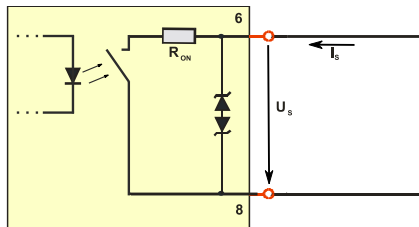


Abbildung 6

Der Relaisausgang ist gegen kurze Überspannungsspitzen (z. B. aufgrund von ESD oder Burst) beider Polaritäten durch eine TVS-Diode geschützt. Länger anhaltende Überspannungen zerstören die Elektronik.



Die Überschreitung der angegebenen, elektrischen Betriebswerte führt zu irreversiblen Schäden.

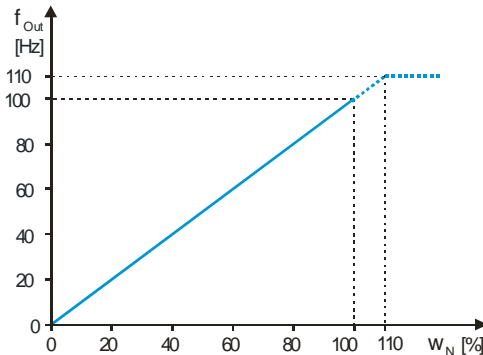
Der Ausgang verfügt über keine Schutzmaßnahmen gegen eine falsche Beschaltung oder Überlastung.

⁶ Transient Voltage Suppressor Diode; Durchbruchspannung ca. 30 V, Impulsbelastbarkeit 4 kW (8 / 20 μ s)

Signalisierung Impulsausgänge

Beide Impulsausgänge stellen synchron die gleiche Information dar, wobei zwei Messgrößen gewählt werden können:

- Die aktuelle Strömungsgeschwindigkeit $w_N = 0 \dots w_{N,max}$ wird proportional auf den Frequenzbereich $f = 0 \dots f_{max}$ abgebildet (siehe Abbildung 7):
 - Für die Standardversion gilt: $f_{max} = 100 \text{ Hz}$.
 - Optional ist die Maximalfrequenz wählbar ($f_{max} = 10 \dots 100 \text{ Hz}$)



$$f_{max} = 10 \dots 100 \text{ Hz}$$

$$w_N = \frac{f}{f_{max}} \cdot w_{N,max}$$

$$\dot{V}_N = \frac{f}{f_{max}} \cdot \dot{V}_{N,max}$$

$$\dot{V}_N : \text{Normvolumenstrom}$$

Abbildung 7 Beispiel für $f_{max} = 100 \text{ Hz}$

Aus der Ausgangsfrequenz und dem Messbereich des Sensor lassen sich unter Berücksichtigung des inneren Rohrdurchmessers D der Volumenstrom und die Impulswertigkeit $V_{N,Imp}$ (= Volumen pro Impuls) bestimmen:

$$\dot{V}_N = w_N \cdot PF \cdot A_D = w_N \cdot PF \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 ;$$

$$V_{N, Imp} = \frac{\dot{V}_{N,max}}{f_{max}}$$

- Eine weitere Option liefert Impulse mit der festen Impulswertigkeit von $1 \text{ m}^3/\text{Impuls}$.

Hierzu muss bei der Bestellung der Rohrdurchmesser angegeben werden (minimaler Innendurchmesser: $D_{min} = 20 \text{ mm}$).

Eine Messbereichsüberschreitung der Strömung w_N wird noch bis 110 % vom Messbereich ausgegeben. Höhere Strömungen werden in der Ausgabe auf 110 % vom Messbereich begrenzt.

Tritt ein Fehler auf, werden 0 Hz bzw. keine Impulse ausgegeben. Der aktuelle Signalpegel bleibt bestehen.

Anmerkung:

Das Relais kann als S0-Schnittstelle gemäß DIN 43 864 genutzt werden.

5 Inbetriebnahme

Die gültigen Messbereiche sind auf dem Typenschild angegeben.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung signalisiert der Sensor die Initialisierung des Messbetriebs mit allen 4 LEDs (Sequenz: rot, orange und grün).

Sollte der Sensor bei der Initialisierung ein Problem entdeckt haben, signalisiert er dies gemäß Tabelle 7. Einen umfassenderen Überblick über Ursache von Störungen und Behebungsmöglichkeiten bietet Tabelle 8.

Liegt ein bestimmungsgemäßer Betrieb vor, geht der Sensor nach der Initialisierung in den Messbetrieb. Die Anzeigen für die Strömungsgeschwindigkeit (sowohl LEDs als auch Signalausgänge) gehen kurzzeitig auf Maximum und pendeln sich nach ca. 10 s auf den korrekten Messwert ein, sofern der Sensorfühler schon auf Mediumtemperatur war. Ansonsten verlängert sich diese Zeit um die Dauer, bis sich der Fühler auf Mediumtemperatur befindet.

LED-Anzeige

Nr.	Zustand	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
1	Betriebsbereit & Strömung < 5%				
2	Strömung > 5%				
3	Strömung > 20%				
4	Strömung > 50%				
5	Strömung > 80%				
6	Strömung > 100% = Overflow				
7	Sensorelement defekt				
8	Betriebsspannung zu niedrig				
9	Betriebsspannung zu hoch				
10	Elektroniktemperatur zu hoch				
11	Elektroniktemperatur zu niedrig				
12	Mediumtemperatur zu niedrig				
13	Mediumtemperatur zu hoch				

Legende

LED aus

LED an: grün

LED an: orange

LED blinkt (ca. 2Hz): rot

Tabelle 7 LED-Signalisierung sensorische Funktionen

6 Service-Informationen

Wartung

Verunreinigungen des Sensorkopfes führen zu einer Verfälschung des Messwertes und können den Sensorchip schädigen.

Der Sensorkopf ist daher regelmäßig auf Verunreinigungen zu untersuchen. Sollten Verschmutzungen ersichtlich sein, muss der Sensor wie nachstehend beschrieben gereinigt und strömungstechnisch bei einem bestimmten Volumenstrom untersucht werden (kalibriert). Idealerweise sollte die gesamte Kennlinie der Sensoren beim Hersteller kalibriert werden.



Sollte die Wartung nicht ordnungsgemäß oder nicht in den vorgeschriebenen Intervallen durchgeführt werden, entfällt die Gewährleistung.

Reinigung des Sensorkopfes

Der Sensorkopf kann bei Verstaubung oder Verschmutzung vorsichtig mit Druckluft abgeblasen werden.



Der Sensorkopf ist ein empfindliches Messsystem. Bei manuellen Reinigungen ist große Sorgfalt gefordert.

Bei hartnäckigen Belägen kann der Sensorchip sowie das Innere des Kammerkopfes vorsichtig unter Zuhilfenahme von rückstandsfrei auf-trocknendem Alkohol (z. B. Isopropanol) oder Seifenwasser mit speziellen Wattestäbchen gereinigt werden.

Empfohlen werden hierfür Wattestäbchen der Marke „CONSTIX Swabs“ vom Typ „SP4“ des Herstellers „CONTEC“, die über kleine, weiche Watte-pads verfügen (siehe Abbildung 8). Die Schmalseite dieser Pads passt gerade zwischen Kammerkopfwand und Sensorchip und übt somit einen kontrollierten, minimalen Druck auf den Chip aus. Herkömmliche Watte-stäbchen sind zu groß und können den Chip brechen lassen.



Keinesfalls darf versucht werden, den Chip mit größerer Kraft zu beaufschlagen (z. B. durch Wattestäbchen mit zu dickem Kopf oder Hebelbewegungen mit dem Stäbchen).

Eine mechanische Überlastung des Sensorelements kann zu irreversiblen Schäden führen.

Das Stäbchen darf nur mit großer Sorgfalt parallel zur Chipoberfläche hin- und her bewegt werden, um die Verschmutzung abzureiben. Bei Bedarf sind mehrere Wattestäbchen zu verwenden.



Abbildung 8 Zugelassene Wattestäbchen mit schmalen Reinigungspads

Um das Sensorelement frei zu waschen ist nur ein kurzes Spülen mit Flüssigkeit (vorzugsweise rückstandsfrei auftrocknenden Reinigungsmitteln oder Alkoholen) erlaubt. Ein Eintauchen des Sensorkopfs in eine Flüssigkeit ist nicht zulässig.



Ein Eintauchen in eine Flüssigkeit ist nicht erlaubt und kann den Sensorkopf irreversibel beschädigen.

Vor der erneuten Inbetriebnahme muss der Sensorkopf vollständig abgetrocknet sein, der Trocknungsvorgang kann durch vorsichtiges Abblasen beschleunigt werden.

Hilft dieses Vorgehen nicht, muss der Sensor zur Reinigung bzw. Reparatur zu **SCHMIDT Technology** eingeschickt werden.

Störungen beseitigen

Nachfolgend sind in Tabelle 8 mögliche Fehler (-bilder) aufgelistet. Hierbei wird beschrieben, wie sich Fehler erkennen lassen. Weiterhin erfolgt eine Auflistung von möglichen Ursachen und Maßnahmen, die zu einer Beseitigung des Fehlers führen können.



Die Ursachen für jegliche Fehlersignalisierung sind sofort zu beheben. Ein deutliches Über- oder Unterschreiten der zulässigen Betriebsparameter kann den Sensor dauerhaft schädigen.









Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Abhilfe
 <p>Keine LED leuchtet Alle Signalausgänge auf Null</p>	<p>Probleme mit der Versorgungsspannung U_B:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine U_B vorhanden ➤ U_B (DC) verpolt ➤ $U_B < 15$ V <p>Sensor defekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ist der Steckverbinder korrekt aufgeschraubt? ➤ Ist die Versorgungsspannung angeschlossen (Feldanschluss, Kabelbruch)? ➤ Ist das Netzteil ausreichend dimensioniert?
<p>Startsequenz wiederholt sich fortlaufend (alle LEDs rot – gelb – grün)</p>	<p>U_B instabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Netzteil kann den Einschaltstrom nicht liefern ➤ Andere Verbraucher bringen U_B zum Einbrechen ➤ Kabelwiderstand zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ist die Versorgungsspannung am Sensor stabil? ➤ Ist das Netzteil ausreichend dimensioniert? ➤ Spannungsverluste über Kabel vernachlässigbar?
	Sensorelement defekt	Sensor zur Reparatur einschicken
	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung erhöhen
	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung verringern
	Elektroniktemperatur zu niedrig	Betriebstemperatur Umgebung erhöhen
	Elektroniktemperatur zu hoch	Betriebstemperatur Umgebung verringern
	Mediumtemperatur zu niedrig	Mediumtemperatur erhöhen
	Mediumtemperatur zu hoch	Mediumtemperatur verringern
<p>Flowsignal w_N zu groß / klein</p>	<p>Messbereich zu klein / groß</p> <p>Falscher Ausgangstyp: U / I</p> <p>Sensorelement verschmutzt</p>	<p>Sensorkonfiguration prüfen</p> <p>Typ bzw. Messbürde prüfen</p> <p>Sensorkopf reinigen</p>
<p>Flowsignal w_N schwankt</p>	<p>U_B instabil</p> <p>Einbaubedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensorkopf nicht in optimaler Position ➤ Ein- / Auslaufstrecke zu kurz <p>Starke Schwankungen von Druck oder Temperatur</p>	<p>Spannungsversorgung prüfen</p> <p>Einbaubedingungen prüfen</p> <p>Betriebsparameter prüfen</p>
<p>Analogsignal Spannung permanent auf max.</p>	Messbürde Signalausgang liegt auf $+U_B$	Messbürde auf (A)GND legen
<p>Analogsignal Spannung permanent auf Null</p>	Fehlersignalisierung Kurzschluss gegen (A)GND	Fehler beheben Kurzschluss beheben

Tabelle 8

Transport / Versand des Sensors

Für den Transport oder den Versand des Sensors ist generell die mitgelieferte Schutzkappe über den Sensorkopf zu ziehen. Verschmutzungen und mechanische Belastungen sind zu vermeiden.

Kalibrierung

Soweit kundenseitig keine andere Vorgabe getroffen ist, empfehlen wir die Wiederholung einer Kalibrierung im Rhythmus von 12 Monaten. Der Sensor ist hierzu an den Hersteller einzusenden.

Ersatzteile oder Reparatur

Ersatzteile sind nicht verfügbar, da eine Reparatur nur beim Hersteller möglich ist. Bei Defekten sind die Sensoren an den Lieferanten zur Reparatur einzusenden.

Dafür ist eine vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung beizulegen.

Das Formblatt „Dekontaminationserklärung“ liegt dem Sensor bei und kann auch im Internet von

www.schmidt-sensoren.de

unter der Rubrik „Download“ in „Service und Reparaturen“ heruntergeladen werden.

Bei Einsatz des Sensors in betriebswichtigen Anlagen empfehlen wir die Bereithaltung eines Ersatzsensors.

Prüfzeugnisse und Werkstoffzeugnisse

Jedem neu ausgelieferten Sensor liegt eine Werksbescheinigung nach EN 10204-2.1 bei. Werkstoffzeugnisse liegen nicht vor.

Auf Wunsch erstellen wir gegen Berechnung ein Kalibrierzertifikat, das auf nationale Standards rückführbar ist.

7 Abmessungen

Kompaktsensor

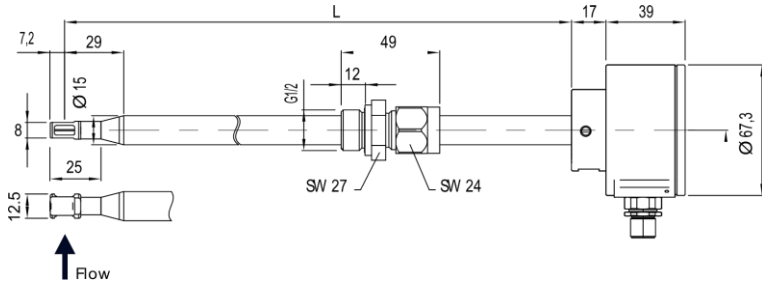


Abbildung 9

Abgesetzter Fühler (inklusive Wandhalterung)

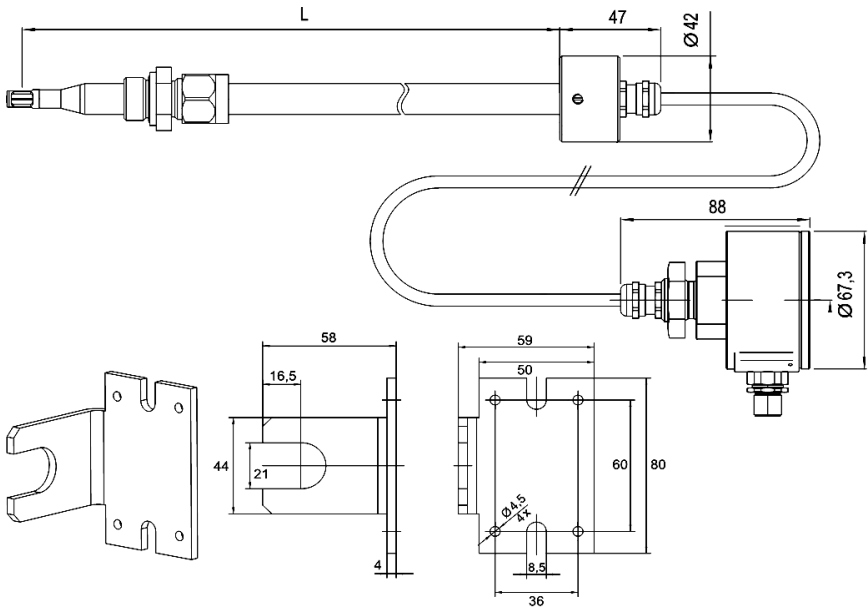


Abbildung 10

8 Technische Daten

Messgrößen	
Messgrößen	Normalgeschwindigkeit w_N bezogen auf Normalbedingungen von 20 °C und 1.013,25 hPa Mediumtemperatur T_M
Messmedium	saubere Luft (keine chemisch aggressiven Anteile) mit optionaler Parylene-Beschichtung erhöhte Verschmutzungs- und Medienresistenz
Messbereich w_N	0 ... 2,5 / 10 / 20 / 40 / 60 m/s
Untere Nachweisgrenze w_N	0,2 m/s @ 20 °C
Messbereich T_M	0 ... + 200 / +350 °C
Messdaten	
Messgenauigkeit w_N	± 3 % v. Mw. + (0,4 % v.E; min. 0,08 m/s) ± 1 % v. Mw. + (0,4 % v.E; min. 0,08 m/s)
Reproduzierbarkeit w_N	± 1 % v. Mw.
Ansprechzeit (t_{90}) w_N	3 s (Sprung von 0 auf 5 m/s in Luft)
Temperaturgradient w_N	< 8 K/min (bei $w_N = 5$ m/s)
Erholzeitkonstante	< 10 s bei Temperatursprung $\Delta\theta = 40$ K @ $w_N = 5$ m/s
Messgenauigkeit T_M ($w_N > 2$ m/s)	± 2 K ($T_M = 10 \dots 30$ °C) ± 4 K (restl. Messbereich)
Betriebstemperatur	
Messfühler	0 ... + 200 / 350 °C
Elektronik	- 20 ... + 70 °C
Lagertemperatur	- 20 ... + 85 °C
Betriebsbedingungen	
Feuchtebereich	nicht kondensierend, hohe relative Feuchten bei gleichzeitig hohen Temperaturen können eine Messwertabweichung verursachen
Betriebsdruck	atmosphärisch / max. 16 bar (Überdruck)
Montage	
Einbaulage	Beliebig (bei Überdruck vorzugsweise horizontal)
Einbautoleranz	± 3° zur Anströmrichtung (unidirektional)
Min. Rohrdurchmesser	20 mm (je nach Mediumtemperatur auch mehr)
Konstruktion	
Ausführungen	Kompaktfühler / abgesetzter Fühler
Gewicht	max. 750 g (incl. Feldbusmodul)
Schutzart	Fühler: IP54, Gehäuse: IP65
Fühlerlänge L	250 / 400 / 600 / 1000 mm (beide Ausführungen)
Kabellänge (abgesetzt)	wählbar: 1 ... 10 m (in 10 cm-Schritten)

Material	
Gehäuse	Aluminium, eloxiert
Fühlerrohr	Edelstahl 1.4571
Durchgangsverschraubung	Edelstahl 1.4571 / Messing
Sensorkopf	Platinelement (glaspassiviert), Keramik, Glas
Kabel (abgesetzte Version)	Mantel PUR, halogenfrei, UL
Beschichtung (optional)	Parylene
Betrieb	
Versorgungsspannung	24 V _{DC} ± 20 %
Stromaufnahme	typ. 50 mA (max. 250 mA)
Anzeige	4 x Duo-LEDs (grün / rot / orange)
Einschwingzeit	ca. 10 s (nach dem Einschalten)
Schutzklasse	III (SELV) bzw. PELV (EN 50178)
Analogausgänge	
Messgrößen	Strömungsgeschwindigkeit, Mediumtemperatur
Kurzschlusschutz	permanent (gegen beide Rails)
Signalart	Auto U / I (automatische Umschaltung anhand Bürde R _L)
Umschaltung Auto U/I: - Spannungsausgang - Stromausgang - Umschalthysterese	0 ... 10 V für R _L ≥ 550 Ω 4 ... 20 mA ⁷ für R _L ≤ 500 Ω 50 Ω
Maximale Lastkapazität	10 nF
Impulsausgänge	
- Signalisierung:	Standard: f ~ w _N (f = 0 Hz ... 100 Hz) Optional: f ~ w _N (f = 0 Hz ... f _{max} ; f _{max} = 10 ... 100 Hz) 1 Impuls/m ³ (max. 100 Hz)
- Impulsausgang 1:	Highsidetreiber an Versorgungsspannung (nicht galvanisch getrennt) High-Pegel > Versorgungsspannung - 3 V Kurzschlussstrombegrenzung: ca. 100 mA Leckstrom: I _{off} < 10 μA
- Impulsausgang 2:	Halbleiter-Relais (Ausgang galvanisch getrennt) max. 30 V _{DC} / 21 V _{AC,eff} / 50 mA
Standardanschluss	
Gehäusestecker	Steckverbinder M12, 8-polig, male, verschraubt
Maximale Leitungslänge	Spannungssignal: 15 m Strom- / Impulssignal: 100 m

Tabelle 9

⁷ Signalisierung Fehler: 2 mA

9 CE-Konformitätserklärung

SCHMIDT Technology GmbH erklärt, dass das Produkt

SCHMIDT® Strömungssensor SS 20.651

Material-Nr.: 546650

den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über elektromagnetische Verträglichkeit (**2004/108/EG**) festgelegt sind.

Zur Beurteilung hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

- Störaussendung (Emission)
EN 61000-6-3:2007 / A1 :2011 / AC :2012
- Störfestigkeit
EN 61000-6-2:2005:2006 + A1:2011

SCHMIDT Technology GmbH

Feldbergstrasse 1

78112 St. Georgen / Schwarzwald

Phone +49 (0)7724 / 899-0

Fax +49 (0)7724 / 899-101

sensors@schmidttechnology.de

www.schmidt-sensoren.de