



SCHMIDT® Strömungssensor  
SS 20.400  
Gebrauchsanweisung

# **SCHMIDT<sup>®</sup> Strömungssensor**

## **SS 20.400**

### **Inhaltsverzeichnis**

1	Wichtige Information.....	3
2	Einsatzbereich .....	4
3	Montagehinweise.....	5
4	Elektrischer Anschluss .....	10
5	Signalisierung .....	15
6	Inbetriebnahme.....	18
7	Hinweise zum dauernden Betrieb .....	21
8	Service-Informationen .....	22
9	Technische Daten.....	25
10	EG-Konformitätserklärung.....	26

Impressum:

Copyright 2012 **SCHMIDT Technology**

Alle Rechte vorbehalten

Ausgabe: 504301.01C

Änderungen vorbehalten

# 1 Wichtige Information

Diese Gebrauchsanweisung enthält alle erforderlichen Informationen für eine schnelle Inbetriebnahme und einen sicheren Betrieb von **SCHMIDT® Strömungssensoren** des Typs **SS 20.400**.

- 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 (siehe Kapitel 2) bestimmt. Es ist insbesondere nicht vorgesehen zum direkten oder indirekten Schutz von Personen.
- **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.

## Verwendete Symbolik

Nachfolgend ist die Bedeutung der verwendeten Symbole erklärt.



Gefahren und Sicherheitshinweise - Unbedingt lesen!

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

## Genereller Hinweis

Alle Maße sind in mm angegeben.

## 2 Einsatzbereich

Der **SCHMIDT® Strömungssensor SS 20.400** (Materialnummer 518210) ist für den stationären Einsatz in Reinräumen, Luftkanälen oder Luftschächten unter atmosphärischem Druck und sauberen Umgebungsbedingungen konzipiert. Der Sensor misst die Strömungsgeschwindigkeit des Messmediums als Normalgeschwindigkeit<sup>1</sup>  $w_N$  (Einheit: m/s), bezogen auf den Normaldruck von 1013,25 hPa und eine Normaltemperatur von 20 °C. Das Ausgangssignal ist linear und unabhängig von Druck und Temperatur des Mediums. Nachfolgend sind kurz die entscheidenden Merkmale des Produktes aufgelistet:

- Messaufgabe
  - Messung der Strömungsgeschwindigkeit
  - Erkennen der Strömungsrichtung (bidirektionale Ausführung)
- Anwendungsbeispiele
  - Laminarflow-Überwachung in Reinräumen
  - Überwachung der Raumüberströmung
  - Kühlluft-Überwachung
  - Durchflussmessung in Prüfständen



Nur für den Einsatz in sauberen Gasen geeignet!  
Insbesondere darf das Messmedium keine Öle, rückstandsbildende Substanzen oder abrasive Partikel enthalten.



Beim Transport des Sensors oder bei Einsatz von nicht zugelassenen Reinigungsmaßnahmen immer die Schutzkappe über den Sensor stülpen.

---

<sup>1</sup> Entspricht der Realgeschwindigkeit unter den genannten Normalbedingungen.

### 3 Montagehinweise

Für die Montage des **SCHMIDT® Strömungssensor SS 20.400** steht folgendes Zubehör zur Verfügung:

Typ / Art.-Nr.	Zeichnung	Montage
Durchgangs- verschraubung  301082		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eintauchfühler</li> <li>- Rohr (typ.)</li> <li>- Wand</li> <li>- Einschrauben in Muffe<sup>2</sup></li> <li>- Material: Edelstahl 1.4571 Klemmring PTFE</li> </ul>
Wandmontage- flansch  520181		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eintauchfühler</li> <li>- Wand</li> <li>- ebene Fläche</li> <li>- Befestigung mit: 2 Schrauben M5<sup>3</sup></li> <li>- Material: Edelstahl 1.4571 Klemmring PTFE O - Ring Viton</li> </ul>
Wandhalterung  503895		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumüberströmung</li> <li>- Wand</li> <li>- ebene Fläche</li> <li>- Befestigung mit: 2 Schrauben M5 x 12</li> <li>- Material: Aluminium, eloxiert</li> </ul>

**Tabelle 1**

Alle Typen fixieren den Sensor durch kraftschlüssige Klemmung am Fühlerrohr. Dies erlaubt eine stufenlose Positionierung des Sensors innerhalb der Halterung, sowohl axial in Richtung der Sensorlängsachse (Eintauchtiefe) als auch rotatorisch um dieselbe Achse (Verkipfung).

- Der Verkipfungswinkel<sup>4</sup> zur Strömungsrichtung sollte  $\pm 5^\circ$  nicht überschreiten, um signifikante Messfehler ( $> 1\%$ ) zu vermeiden.

<sup>2</sup> Handelsüblicher Gewindestutzen (nicht im Lieferumfang enthalten); muss angeschweißt werden.

<sup>3</sup> Senkkopf; nicht im Lieferumfang enthalten.

<sup>4</sup> Abweichung zwischen der Messrichtung des Sensorkopfes und der Strömungsrichtung.

- In inhomogenen, laminaren Strömungsfeldern (z. B. das quasi-parabolische Geschwindigkeitsprofil in einem Rohr) sollte der Sensorkopf möglichst am Ort mit der höchsten Geschwindigkeit positioniert werden (Einstellung der Eintauchtiefe), da dieser Punkt in der Regel am weitesten von störenden Elementen (wie z. B. Grenzflächen) entfernt ist.

Sowohl die Durchgangverschraubung als auch der Wandmontageflansch sind bei fachgerechter Montage bis zu einem Relativdruck von 500 mbar dicht<sup>5</sup>.



Bei Betrieb in Überdruck ist der Kunde selbst dafür verantwortlich, dass der Sensor gegen das unbeabsichtigte Herausdrücken gesichert ist.

## Rohrgebundene Strömung

Die Montage in einem strömungsführenden Rohr erfolgt mit Hilfe der Durchgangverschraubung (301082, siehe Abbildung 3-1):

- Gewindestück der Durchgangverschraubung (DG) in den Anschlussstutzen fest einschrauben (Sechskant mit SW27). Die Überwurfmutter (SW17) soweit heraus schrauben, dass sich der Sensorfühler ohne Verklemmung einschieben lässt.
- Sensor in DG einführen, bis sich der Sensorkopf in der Rohrmitte befindet, dann die Überwurfmutter leicht mit Gabelschlüssel SW17 anziehen, sodass der Sensor fixiert ist.
- Sensor in Nennströmungsrichtung (Pfeilrichtung) ausrichten (Eintauchtiefe beibehalten).



Die Winkelabweichung von der Idealrichtung sollte  $\pm 5^\circ$  nicht überschreiten, da sich sonst die Messgenauigkeit verringern kann.

- Überwurfmutter mit einer Vierteldrehung des Gabelschlüssels (SW17) anziehen, dabei Sensor in Position halten.

---

<sup>5</sup> Das Einschraubgewinde der Durchgangverschraubung muss hierfür abgedichtet werden, z. B. mit einem Teflonband.

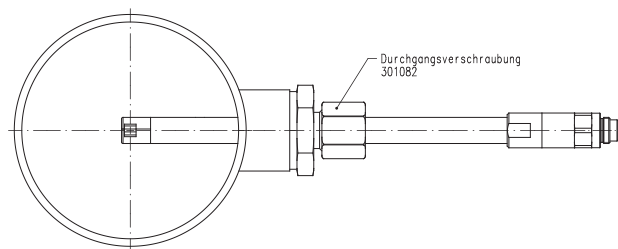


Abbildung 3-1

Um die in den Datenblättern genannten Genauigkeiten einzuhalten, muss der **SS 20.400** in einem geraden Rohrstück an einer Stelle mit ungestörtem Strömungsverlauf eingesetzt werden. Einen ungestörten Strömungsverlauf erhält man, wenn eine genügend lange Strecke sowohl vor (Einlaufstrecke) als auch hinter (Auslaufstrecke) dem Sensor absolut gerade und ohne Störungsstellen (wie Kanten, Nähte, Krümmungen etc.) bereitgestellt wird.

Der Gestaltung der Auslaufstrecke muss deshalb Beachtung geschenkt werden, da Störungsstellen nicht nur in Richtung der Luftströmung wirken, sondern auch entgegen der Strömungsrichtung zu Turbulenzen führen.

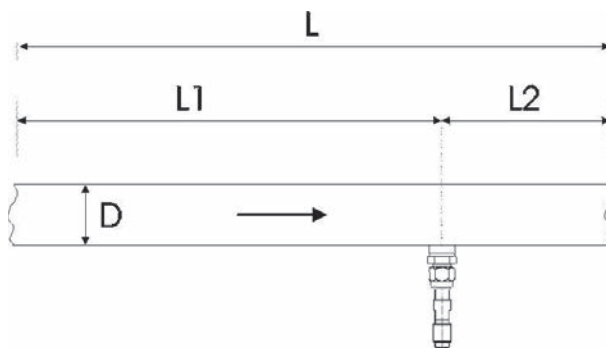


Abbildung 3-2

- L Länge der gesamten Messstrecke
- L1 Länge der Einlaufstrecke
- L2 Länge der Auslaufstrecke
- D Innendurchmesser der Messstrecke

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die notwendigen Beruhigungsstrecken in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser bei verschiedenen Störungen.

Strömungshindernis vor der Messstrecke	Mindestlänge Einlaufstrecke (L1)	Mindestlänge Auslaufstrecke (L2)
geringe Krümmung (< 90°)	10 x D	5 x D
Reduktion (Rohr verengt sich zur Messstrecke)	15 x D	5 x D
Erweiterung (Rohr erweitert sich zur Messstrecke)	15 x D	5 x D
90° Bogen oder T-Stück	15 x D	5 x D
2 Bogen á 90° in einer Ebene (2-dimensional)	20 x D	5 x D
2 Bogen á 90° mit 3-dimensionaler Richtungsänderung	35 x D	5 x D
Absperrventil	45 x D	5 x D

**Tabelle 2**

Angegeben sind jeweils die erforderlichen *Mindestwerte*. Können die aufgeführten Beruhigungsstrecken nicht eingehalten werden, muss man mit erhöhten Abweichungen des Messergebnisses rechnen oder es müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, z. B. der Einsatz von Strömungsgleichrichtern<sup>6</sup>.

Bei Einbau des Sensors in ein Rohr mit bekannter Querschnittsfläche kann aus der gemessenen Norm-Strömungsgeschwindigkeit der Norm-Volumenstrom des Mediums berechnet werden:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot D^2$$

$$\bar{w}_N = PF \cdot w_N$$

$$\dot{V}_N = \bar{w}_N \cdot A$$

$D$	Innendurchmesser des Rohrs [m]
$A$	Querschnittsfläche des Rohrs [m <sup>2</sup> ]
$w_N$	Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrmitte [m/s]
$\bar{w}_N$	Mittlere Strömungsgeschwindigkeit im Rohr [m/s]
$PF$	Profilkfaktor (für Rohre mit kreisförmigem Querschnitt)
$\dot{V}_N$	Norm-Volumenstrom [m <sup>3</sup> /s]

**SCHMIDT Technology** stellt für die Berechnung von Strömungsgeschwindigkeit oder Volumenstrom in Rohren für die verschiedenen Sensortypen einen „Strömungsrechner“ auf seiner Homepage zur Verfügung, der auch heruntergeladen werden kann:

[www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)

<sup>6</sup> Z. B. Wabenkörper aus Kunststoff oder Keramik.



## Wandmontage

Der Wandmontageflansch (520181) ist für die Montage des Strömungssensor **SS 20.400** als Eintauchfühler durch eine Wand hindurch konzipiert (z. B. die Wand einer Flowbox). Die im Lieferumfang enthaltene Gewindebuchse verfügt über einen Sockel mit planer Aufsetzfläche und zwei Löchern, die eine schnelle und einfache Montage mithilfe von zwei Schrauben erlaubt.

Die Vorteile, Anforderungen und Einbauvorschriften der Durchgangsschraubung bezüglich der stufenlosen Sensormontage gelten auch für den Wandmontageflansch (siehe Unterkapitel: Rohrgebundene Strömung).

## Montage zur Messung der Raumüberströmung

Die Montage als Überströmsensor erfolgt mit der Wandhalterung (503895). Der Sensor ist in Strömungsrichtung hinter der Wandöffnung anzubringen. Der Sensorkopf muss sich dabei in der Mitte der Öffnung befinden (siehe Abbildung 3-3).

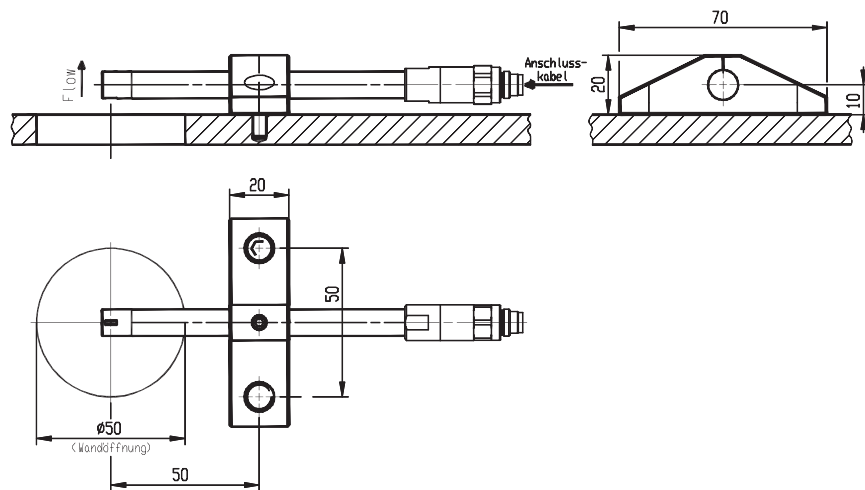


Abbildung 3-3



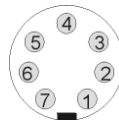
Ein bidirektional messender **SS 20.400** kann auch Rückströmungen messen und somit evtl. kritische Betriebszustände signalisieren.

## 4 Elektrischer Anschluss

### Steckverbinder

Der Sensor verfügt über einen fest im Gehäuse integrierten Steckverbinder mit folgenden Daten:

Anzahl Anschlusspins:	7 (plus Schirmanschluss am metallischen Gehäuse)
Ausführung:	male
Arretierung Anschlusskabel:	M9-Gewindeschraube (am Kabel)
Schutzart:	IP67 (mit aufgeschraubtem Kabel)
Modell:	Binder, Serie 712
Pinnummerierung:	



Blick auf Steckverbinder Sensor

Abbildung 4-1

### Anschlussbelegung

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

Pin	Bezeichnung	Funktion	Aderfarbe
1	Power	Betriebsspannung $U_B$	weiß
2	TXD	RS232	braun
3	RXD	RS232	grün
4	OC1	Schaltausgang 1: Richtung / Schaltschwelle	gelb
5	OC2	Schaltausgang 2: Schaltschwelle	grau
6	Analog	Geschwindigkeitssignal	rosa
7	GND	Masse	blau
	Schirm	Elektromagnetische Abschirmung	Schirmgeflecht

Tabelle 3

Alle Signale benutzen GND als elektrisches Bezugspotential.

Die in Tabelle 3 angegebenen Aderfarben gelten für die von **SCHMIDT**® lieferbaren Kabel (Materialnummern: 505911-x mit x = 1 / 2 / 3; 535279).

## Elektrische Montage



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

Der Kabelschirm ist elektrisch mit dem metallischen Gehäuse des Steckverbinders bzw. Sensors verbunden. Er muss auf ein Entstörpotential aufgelegt werden, z. B. Erde (abhängig vom Schirmungskonzept).



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

## Betriebsspannung

Der **SS 20.400** ist gegen eine Verpolung der Betriebsspannung geschützt.

Er verfügt über einen Nennspannungsbereich von  $U_B = 12 \dots 26,4 \text{ V}_{DC}$ .



Den Sensor nur im angegebenen Betriebsspannungsbereich betreiben ( $12 \dots 26,4 \text{ V}_{DC}$ ).

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

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

Der Eigenstromverbrauch des Sensors beträgt typisch ca. 35 mA, maximal 160 mA (inkl. aller maximalen Signalausgangsströme).

Bei Kommunikation mit der RS232 erhöht sich der aktuelle Stromverbrauch um weitere 10 mA.

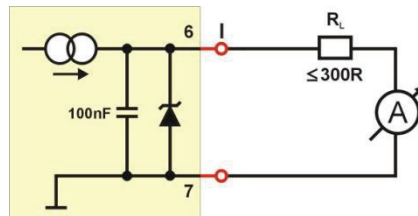
## Analoger Signalausgang

Der Analogausgang ist gegenüber einem Kurzschluss zur Versorgungsspannung oder der Masse geschützt.

Er ist in zwei Grundausführungen erhältlich, die sich noch jeweils im Darstellungsbereich (Signalintervall, Bipolarität) unterscheiden:

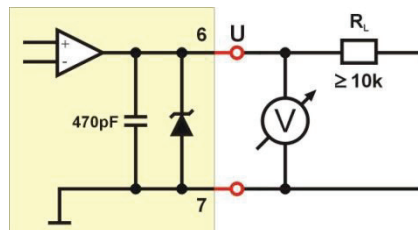
### Stromschnittstelle:

Signalbereich:	4 ... 20 mA
Ausführung:	Highside-Treiber, Lastwiderstand gegen Masse
Maximaler Lastwiderstand $R_L$ :	300 $\Omega$
Maximale Lastkapazität $C_L$ :	100 nF
Maximale Leitungslänge:	100 m
Beschaltung:	



### Spannungsschnittstelle:

Signalbereich:	0 ... 10 V
Ausführung:	Highside-Treiber, Lastwiderstand gegen Masse
Minimaler Lastwiderstand $R_L$ :	10 k $\Omega$
Maximale Lastkapazität $C_L$ :	10 nF
Maximaler Kurzschlussstrom:	50 mA
Maximale Leitungslänge:	10 m
Beschaltung:	



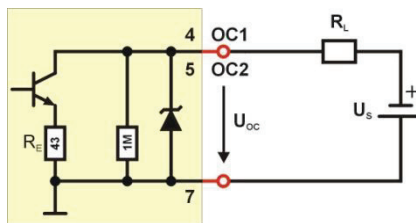
Der Spannungsabfall<sup>7</sup> in der GND-Leitung des Anschlusskabels (Masseoffset) kann zur signifikanten Verfälschung des Analogsignals beim Spannungsausgang führen.

<sup>7</sup> Der spezifische Widerstand des Standardkabels (0,14 mm<sup>2</sup>) beträgt 0,138  $\Omega$ /m (20° C); bei  $L = 10$  m und  $I_{B,max} = 160$  mA fallen über der GND-Ader bis zu 290 mV ab.

## Schaltausgänge

Der Sensor verfügt über zwei strombegrenzte und kurzschlussfeste Schaltausgänge mit folgenden, technischen Daten:

Ausführung:	Lowside-Treiber, open-collector
Maximale Schaltspannung $U_{S,max}$ :	26,4 V <sub>DC</sub>
Maximaler Schaltstrom $I_{S,max}$ :	65 mA (typ. 60 mA)
Maximaler Sperrwiderstand $R_{Off}$ :	1 M $\Omega$ <sup>8</sup>
Minimaler Lastwiderstand $R_{L,min}$ :	abhängig von Schaltspannung $U_S$ (s.u.)
Maximale Lastkapazität $C_L$ :	abhängig vom Schaltstrom $I_S$ (s.u.)
Maximale Leitungslänge:	100 m
Beschaltung:	



Die Schaltausgänge können wie folgt eingesetzt werden:

- Direktes Treiben ohmscher oder induktiver Lasten (z. B. LED oder Relais) mit einer maximalen Stromaufnahme von 65 mA.
- Direkte Ansteuerung digitaler Eingänge mit integriertem Pull-Up-Widerstand  $R_L$  (z. B. SPS-Eingang).

Die Schaltstufe weist aufgrund des internen Messwiderstands  $R_M$  einen vergleichsweise geringen Sperrwiderstand von 1 M $\Omega$  auf. Dies sollte bei einem hochohmigen Pullup-Widerstand  $R_L$  berücksichtigt werden. Für eine digitale Auswertung empfiehlt es sich,  $R_L \leq 100 \text{ k}\Omega$  wählen, sodass bei gesperrtem Transistor der abgegriffene Highpegel maximal 10% unter der Schaltspannung  $U_S$  liegt.

Aufgrund der open-collector-Bauweise können die Schaltausgänge eine Schaltspannung  $U_S$  schalten, die unabhängig von der Betriebsspannung  $U_B$  des Sensors ist. Dadurch verhalten sie sich allerdings, auch in Verbindung mit den Schutzmechanismen, nicht wie ideale Schalter, sondern es fällt im durchgeschalteten Zustand immer eine nicht vernachlässigbare Dropspannung  $U_{OC}$  über der Schaltstufe selbst ab, sodass folgende Einschränkungen gelten:

<sup>8</sup> Messwiderstand und Schalttransistor; zusätzlicher Leckstrom der parallel geschalteten TVS-Diode ( $U_{OC} \approx U_{S,max}$ ):  $< 100 \mu\text{A}$

- Unterhalb des Maximalstromes  $I_{S,max}$  resultiert die Dropspannung  $U_{OC}$  aus dem Spannungsabfall über dem Emitterwiderstand  $R_E$  plus der Kollektoremitterspannung des Schalttransistors:

$$U_{OC} \approx 43\Omega \cdot I_S + 0,2V$$

- In der Nähe des Maximalstromes wird der Schalttransistor durch Stromgegenkopplung zugesteuert (ab  $U_{OC} \approx 2,6V$ ), während der Strom praktisch konstant bleibt (analoge Strombegrenzung). Der hierfür minimal zulässige (statische) Lastwiderstand  $R_{L,min}$  berechnet sich zu<sup>9</sup>:

$$R_{L,min} = \frac{U_S[V] - 2,6V}{0,065A} \Omega$$

Beispiel:

Bei der Schaltspannung von  $U_{S,max} = 26,4V$  beträgt  $R_{L,min} = 366\Omega$ .

- Bei einem zu geringen Lastwiderstand (z. B. einem Kurzschluss) greift ein digitaler Kurzschlussschutz, der den Schaltausgang solange taktet (Impuls von ca. 1ms Länge, Pause ca. 300 ms), bis die Ursache für die Fehlbeschriftung beseitigt ist.



Ein Einschaltstromstoss aufgrund eines hohen, kapazitiven Lastanteils kann den schnell ansprechenden Kurzschlussschutz (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.

- Jeder Schaltausgang ist durch eine TVS-Diode<sup>10</sup> gegen Spannungsspitzen geschützt. Positive Spannungsspitzen (z. B. aufgrund einer induktiven Last) werden auf ca. 30 V begrenzt, negative Impulse gegen Masse kurzgeschlossen (Durchlassspannung einer Diode).

## Beschaltung serielle Schnittstelle

Der **SS 20.400** verfügt über die Datenleitungen TxD und RxD einer seriellen Schnittstelle des Typs RS232, mit integriertem V24-Pegeltreiber.



Die serielle Sensorschnittstelle kann nur mit dem Programming Interface von **SCHMIDT Technology** genutzt werden. Eine andere Beschaltung kann zu irreversiblen Schäden führen.

<sup>9</sup> Der Basisstrom des Schalttransistors ist vernachlässigbar.

<sup>10</sup> Transient-Voltage-Suppressor-Diode

## 5 Signalisierung

### Analogausgang

Für alle Ausgangsvarianten des **SS 20.400** gilt gleichermaßen:

- Darstellung Messbereich:

Der Messbereich der Strömungsgeschwindigkeit ( $0 \dots w_{N,\max}$  bzw.  $\pm w_{N,\max}$ ) wird proportional auf den Darstellungsbereich des jeweiligen Schnittstellentyps abgebildet (siehe Tabelle 4).

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

**Tabelle 4**

- Overflow:

Strömungsgeschwindigkeiten, die den Messbereich überschreiten, werden noch bis 110 % vom Messbereich linear ausgegeben (Endwert + 10 %), um einen Overflow eindeutig zu signalisieren. Darüber hinaus bleibt das Ausgangssignal konstant.

- Darstellung der Strömungsrichtung<sup>11</sup>:

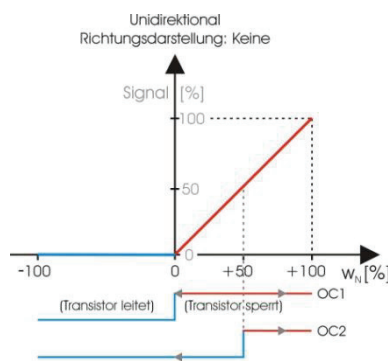
Der Sensor kann, je nach Ausführung, den Flow nur in einer (unidirektional) oder in beiden Richtungen (bidirektional) messen. Zur Darstellung der Richtung gibt es verschiedene Möglichkeiten, meist in Zusammenspiel mit dem Schaltausgang OC1 (siehe auch nächster Punkt: Schaltausgänge).

Bei unidirektionaler Ausführung (siehe Abbildung 5-1) wird der Schaltausgang OC1 (Werkseinstellung)<sup>12</sup> dazu genutzt, einen Null-flow eindeutig zu signalisieren. Der Ausgangstransistor sperrt, wenn

<sup>11</sup> Bezogen auf die als positiv definierte Nennmessrichtung des Sensorkopfes.

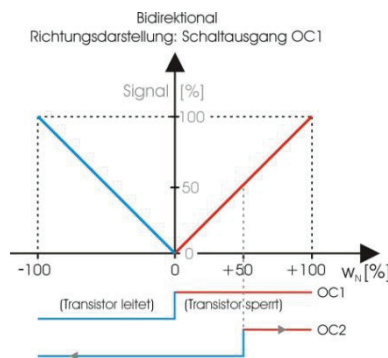
<sup>12</sup> OC1 kann auch auf einen beliebigen Schwellwert innerhalb des Messbereichs konfiguriert werden.

die Strömung größer 0 m/s ist und schaltet durch, wenn sie kleiner oder gleich 0 m/s beträgt.

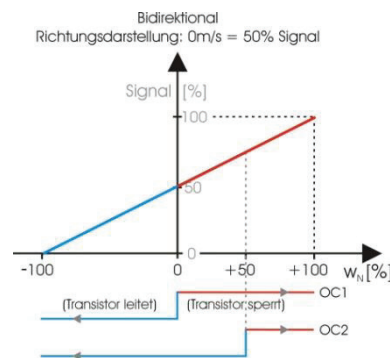


**Abbildung 5-1**

Die bidirektionalen Varianten nutzen zur Unterscheidung zwischen positiver und negativer Strömungsrichtung entweder den Schaltausgang OC1 (siehe Abbildung 5-2) oder der Darstellungsbereich des analogen Signalausgangs wird halbiert, d. h. die Nullströmung liegt hier bei 50 % des Messbereichs (siehe Abbildung 5-3).



**Abbildung 5-2**



**Abbildung 5-3**

- Fehlersignalisierung:  
Die Spannungsschnittstelle (0 ... 10 V) gibt 0 V aus.  
Die Stromschnittstelle (4 ... 20 mA) gibt 2 mA aus.



## Schaltausgänge

Die Schaltausgänge arbeiten als Schwellwertschalter, d. h., sie ändern im normalen Messbetrieb ihren Schaltzustand in dem Moment, wenn die gemessene Strömungsgeschwindigkeit den entsprechenden Wert über- oder unterschreitet.

- **Schalthysterese:**  
Dem Schwellwert ist eine feste Hysterese symmetrisch überlagert. Die Hysteresebreite beträgt 5 % vom Schwellwert, jedoch mindestens 0,05 m/s und ist nicht konfigurierbar.
- **Schaltpolarität:**  
Die Schaltpolarität ist definiert als die Änderung der Richtung des Schaltzustandes bei einem bestimmten Entscheidungsvorgang (von „gesperrt“ nach „durchgeschaltet“ oder umgekehrt).  
Ab Werk sind beide Schaltausgänge auf positive Polarität konfiguriert, d. h., bei Überschreiten der Schaltschwelle sperrt der vorher durchgeschaltete Transistor (und schaltet damit in Verbindung mit der Schaltlast auf einen positiven Spannungspegel von  $U_S$ ).  
Die Schaltpolarität ist immer konfigurierbar (Details hierzu siehe Gebrauchsanleitung „Programming Tool SS 20.4xx“).
- **Konfiguration OC1:**  
Wenn bei bidirektionaler Auslegung der analoge Darstellungsbereich dem Betrag des Messbereichs entspricht, ist OC1 auf die Funktion zur Richtungssignalisierung festgelegt (siehe Abbildung 5-2).  
Ansonsten dient er als frei programmierbarer Schwellwertschalter, der werksseitig auf einen Schwellwert von 0 m/s eingestellt ist.
- **Konfiguration OC2:**  
OC2 steht generell als frei programmierbarer Schwellwertschalter zur Verfügung und ist per default auf den halben, positiven Messbereich als Schwellwert eingestellt.
- **Fehlersignalisierung:**  
Beide Schaltausgänge schalten durch, unabhängig von der konfigurierten Schaltpolarität.

## 6 Inbetriebnahme

Bevor das Gerät mit Spannung beaufschlagt wird, sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Korrekter Anschluss des Anschlusskabels im Feld.
- Dichtigkeit zwischen Sensorsteckverbinder und Anschlusskabel (Flachdichtung in Kabelbuchse vorhanden und korrekt eingelegt).
- Fester Sitz der Überwurfmutter der Steckbuchse vom Anschlusskabel.

Der Sensor ist innerhalb von 5 sec nach dem Einschalten betriebsbereit. Sollte der Sensor eine andere Temperatur als die des Einsatzortes aufweisen, verlängert sich diese Zeit, bis sich der Sensor auf Umgebungstemperatur befindet.

Sollten bei der Inbetriebnahme Störungen oder sonstige Probleme auftreten, kann die Störungstabelle (Tabelle 6) ggf. zur Lösung beitragen. Bei anhaltenden Schwierigkeiten bitte **SCHMIDT Technology** konsultieren.

Zur Erleichterung von Inbetriebnahme und Test des **SS 20.400** dient das optionale Tool "**Programming Interface**" von **SCHMIDT Technology**, dessen Eigenschaften im nächsten Unterkapitel erläutert werden.

### Parametrierung mit Programming Interface

Das Interface (siehe Abbildung 6-1) ermöglicht es dem Bediener, den Strömungssensor vor Ort auf Funktion zu prüfen, zu konfigurieren oder Messgrößen auszulesen.



Das **Programming Interface** ist für Konfigurations- oder Testzwecke vorgesehen. Ein kontinuierlicher Betrieb im Feld oder als Handgerät wird nicht empfohlen.

Das Kit (505960) besteht aus einer Programmierbox, einem 2 m langen Anschlusskabel für den Sensor<sup>13</sup> sowie einer Auswerte- und Bediensoftware für Windows-PCs mit einer RS232-Schnittstelle (detaillierte Informationen siehe Gebrauchsanleitung „SCHMIDT Programmiertool SS 20.4xx“, Art. Nr. 505959.01).

---

<sup>13</sup> Der Sensor kann auch ohne Kabel direkt an der Programmierbox eingesteckt werden.



**Abbildung 6-1**

### Standalone-Betrieb

Die batteriebetriebene Programmierbox kann unabhängig vom PC die Funktionsfähigkeit des Strömungssensors prüfen, indem sie die Pegel seiner Signalausgänge über LEDs anzeigt:

- Je eine rote LED für die beiden Schaltausgänge.
- Eine Reihe von zehn grünen LEDs, die als quasi-proportionaler Bar-graph den aktuellen Flow (analoger Signalausgang) darstellen.

### PC-Betrieb

Die Bediensoftware kommuniziert mithilfe der Programmierbox direkt mit dem Sensor über seine integrierte RS232-Schnittstelle und bietet folgende, grundsätzliche Funktionalitäten:

- Anzeige von Betriebsparametern
  - COM-Port: Konfigurationsparameter, Status Kommunikation
  - Sensor: Seriennummer, Softwareversion

- Signalanzeigen (in Echtzeit)
  - Strömungsgeschwindigkeit:  
Numerisch & analog (Skala oder Flowchart)
  - Mediumstemperatur:  
Numerisch & analog (Skala)
  - Schaltausgänge:  
Schaltlevel, Schaltpolarität
  - Strömungsqualität:  
Histogramm (Turbulenzgrad, berechnet über eine einstellbare Menge von aktuellen Messwerten)
- Diagnosefunktion  
Falls Probleme mit dem Strömungssensor auftreten (z. B. bei der Konfiguration oder es treten unerwartete Messwerte auf) kann hiermit eine Diagnosedatei erzeugt werden, anhand der **SCHMIDT Technology** eine Analyse vornehmen kann.
- Parametrierung Sensor  
Mithilfe des Programmierkits können die in Tabelle 5 aufgeführten, voreingestellten Parameter konfiguriert werden:

Parameter	Default	Einstellbereich	Anmerkung
Ansprechzeit $w_N$	1 s	0,01 ... 10 s	
Schwellwert OC1	0 m/s	[-100] 0 ... + 100 %	Fest auf 0 m/s bei bidirektionaler Ausführung mit Richtungsdarstellung über OC1
Schwellwert OC2	50 % vom Messbereich	[-100] 0 ... + 100 %	
Schaltpolarität OC1/2	positiv	Polarität umkehrbar	

**Tabelle 5**

## 7 Hinweise zum dauernden Betrieb

### Sterilisieren

Der **SS 20.400** kann im Betrieb sterilisiert werden.

Zugelassen sind als Desinfektionsmittel Alkohol (rückstandsfrei auftrocknend) und Wasserstoffperoxid. Bei starker Benetzung des Sensorelementes mit der Reinigungsflüssigkeit kann die „Verschmutzungserkennung“ des Sensors ansprechen und das Analogsignal auf Fehlerzustand (0 V bzw. 2 mA) gesetzt werden. Nach Abtrocknen des Sensorelements kehrt der Sensor automatisch wieder in seine normale Funktion zurück.



Der Kammerkopfspalt des Sensorkopfs kann sich aufgrund seiner Kapillarität vollständig mit Reinigungsflüssigkeit befüllen. In diesem Fall kann es **mehr als eine Stunde** dauern, bis die Flüssigkeit verdunstet ist und der Sensor wieder ordnungsgemäß funktioniert. Um den Trocknungsvorgang zu beschleunigen empfiehlt es sich, den Messspalt mit einem kurzen Druckluftstoß o. Ä. frei zu blasen.

### Reinigen der Anlage

Sollte die Anlage, in die der Sensor eingebaut ist, zu irgendeinem Zeitpunkt mit einem anderen als der o. g. Mittel gereinigt werden, muss der Sensorkopf mit Hilfe der beiliegenden Schutzkappe gegen das Eindringen ungeeigneter Reinigungsmittel geschützt werden. Dies gilt insbesondere für Reinigungsmittel, die nicht rückstandslos abtrocknen, oder Reinigungsprozesse, die Verschmutzungen in den Sensorkopf spülen können.



Bei problematischen Reinigungsmaßnahmen (z. B. mit unzulässigen Reinigungsmitteln) muss die mitgelieferte Schutzkappe (gelb) auf den Sensorkopf aufgesteckt werden, um das Sensorelement zu schützen.

Siehe auch Kapitel 8 Service-Informationen, Unterkapitel „Reinigung des Sensorkopfes“.

## 8 Service-Informationen

### Wartung

Verunreinigungen des Sensorkopfes führen zu einer Verfälschung des Messwertes. Der Sensorkopf ist daher regelmäßig auf Verunreinigungen zu untersuchen. Bei starken Verunreinigungen oder bei Benetzung des Sensorkopfes mit Flüssigkeiten gibt der Sensor am Analogausgang ein Fehlersignal aus (0 V bzw. 2 mA). In diesem Fall den Sensor wie nachstehend beschrieben reinigen. Sollte das Fehlersignal nach Reinigung und Trocknung nicht verschwinden, muss der Sensor zur Überprüfung an den Hersteller eingeschendet werden.

### Reinigung des Sensorkopfes

Der Sensorkopf kann bei Verstaubung oder Verschmutzung vorsichtig mit Druckluft abgeblasen werden (keine harten Druckstöße aufprägen!). Hilft dieses Vorgehen nicht, kann der Sensorkopf durch Eintauchen und Spülen in rückstandsfrei auftrocknendem Alkohol (z. B. Isopropanol) behandelt werden. Erst nach Abtrocknung des Alkohols ist der Sensor wieder zum Messen bereit.



- Nassen Sensor nicht schütteln, stoßen oder abklopfen!
- Keinesfalls darf versucht werden, den Sensorkopf mit mechanischen Einwirkungen jeglicher Art zu reinigen. Jede Berührung des im Kammerkopf versenkt liegenden Sensorelements führt zu irreversiblen Schäden am Sensor.
- Keine scharfen Reinigungsmittel, keine Bürste oder sonstige Gegenstände, keine Tücher mit Fuselbildung etc. zur Reinigung des Sensorkopfes verwenden!
- Ungeeignete Reinigungsmittel können sich auf dem Sensorelement ablagern und damit zu Fehlmessungen führen, oder das Sensorelement dauerhaft schädigen.
- Falls der Kammerkopfspalt des Sensorkopfs vollständig mit Reinigungsflüssigkeit befüllt ist, Abtrocknung ggf. durch Ausblasen beschleunigen.

## Störungen beseitigen

Nachfolgend sind in Tabelle 6 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.

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Behebung
<b>Keine Ausgangssignale</b> (OC = 0 V; $A_{Out} = 0 \text{ V} / 0 \text{ mA}$ ) Kein Kontakt mit PC (mittels Prog-Box)	Betriebsspannung (nicht oder falsch angeschlossen)	Betriebsspannung und Verkabelung prüfen
	Sensor defekt	Einschicken zur Reparatur
<b>Fehlermeldung des Sensors</b> $A_{Out} = 0 \text{ V} / 2 \text{ mA}$ obwohl Strömung anliegt	Sensorelement benetzt	Warten, bis Element getrocknet ist Evtl. Sensorkopf ausblasen
	Sensorelement verschmutzt	Sensorkopf reinigen
	Sensorelement defekt	Einschicken zur Reparatur
<b>Unerwartete Werte Analogausgang</b> Gemessenes $A_{Out}$ zu groß / klein, starkes Rauschen oder Drift	Sensorkonfiguration (Messbereich / Richtungs- darstellung / Ausgangstyp)	Bestellkonfiguration und Messeinstellungen prüfen
	Messmedium entspricht nicht dem Kalibriermedium (Normbezug: Luft bei 1013 hPa und 20 °C)	Parameter Medium prüfen
	Einbaubedingungen (Verkipfung / Eintauchtiefe / Verdrehung)	Einbaubedingungen prüfen
	Unsaubere Strömungsverhältnisse (Turbulenzen / sonstige Störungen)	Einlaufstrecken überprüfen Messwertdämpfung erhöhen (PC mit Prog-Box)
	Sensorelement verschmutzt	Sensorkopf reinigen etc.
	Betriebsspannung nicht i. O. (Stabilität / Wert)	Betriebsspannung prüfen
	Starke Druck- und Temperaturschwankungen	Parameter Medium prüfen
<b>Unerwartete Werte Schaltausgang</b>	Konfiguration	Konfiguration prüfen
	Falsche Beschaltung Digitaler Kurzschlusschutz aktiv	Lastwiderstand $R_L > R_{L,min}$ erhöhen Lastkapazität $C_L$ verringern Serienwiderstand vor $C_L$ einfügen

Tabelle 6

## Transport / Versand des Sensors



Für den Transport oder den Versand des **SS 20.400** ist generell die mitgelieferte Schutzkappe über den Sensorkopf zu ziehen. Verschmutzungen und mechanische Belastungen sind zu vermeiden.

## Re-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.

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.



## 9 Technische Daten

Messgröße	Normalgeschwindigkeit $w_N$ von Luft, bezogen auf Normalbedingungen 20 °C und 1013,25 hPa
Messmedium	Luft oder Stickstoff; weitere Gase auf Anfrage
Messbereich	0 ... 1 / 2,5 / 5 / 10 / 20 m/s unidirektional oder bidirektional
Untere Nachweisgrenze	0,05 m/s
Messgenauigkeit <sup>14</sup> - Standard - Hochpräzision	$\pm(3 \% \text{ v. Messwert} + 2 \% \text{ v. MBE})$ ; min. $\pm 0,05 \text{ m/s}$ $\pm(1 \% \text{ v. Messwert} + 2 \% \text{ v. MBE})$ ; min. $\pm 0,04 \text{ m/s}$
Reproduzierbarkeit	$\pm 1,5 \% \text{ v. Messwert}$
Ansprechzeit $t_{90}$	0,01 ... 10 s (konfigurierbar)
Lagertemperatur	-20 ... +85 °C
Betriebstemperatur	0 ... +60 °C
Feuchtebereich	nicht kondensierend ( $\leq 95 \% \text{ r.F.}$ )
Betriebsdruck	atmosphärisch (700 ... 1300 hPa)
Betriebsspannung $U_B$	12 ... 26,4 V DC
Stromaufnahme	typ. < 35 mA (max. 160 mA)
Analogausgang - Strom - Spannung	kurzschlussgeschützt 4 ... 20 mA ( $R_L \leq 300 \Omega$ ) 0 ... 10 V ( $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ )
Schaltausgänge	2 St., open-collector, strombegrenzt, kurzschlussfest Kanal 1 (OC1): Richtung oder Schwellwert Kanal 2 (OC2): Schwellwert Max. Last: 26,4 V DC / 65 mA Schwellwert: 0 ... 100 % v. MBE; min. $\pm 0,05 \text{ m/s}$ Schalthysterese: 5 % v. Schwellwert; min. 0,05 m/s Konfiguration: PC über RS232 (Programmier-Kit)
Elektrischer Anschluss	Stecker (male), M9, verschraubt, 7-polig (geschirmt)
Empfohlene max. Leitungslänge	Spannungsausgang: 10 m / Stromausgang: 100 m
Schutzart	Gehäuse: IP 66 / Steckverbinder <sup>15</sup> : IP 67
Schutzklasse	III (SELV) oder PELV (EN 50148)
Einbaulage	beliebig
Abmessungen / Material - Sensorkopf - Fühlerrohr - Steckverbinder	$\varnothing 9 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ Aluminium eloxiert $\varnothing 9 \text{ mm} \times 130 / 200 / 300 \text{ mm}$ Edelstahl 1.4571 $\varnothing 14 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ Edelstahl 1.4571
Gewicht	ca. 60 g (bei 300 mm Fühlerlänge)

<sup>14</sup> unter Referenzbedingungen

<sup>15</sup> nur mit korrekt angeschlossenem Anschlusskabel

## 10 EG-Konformitätserklärung

### EG-Konformitätserklärung



SCHMIDT Technology GmbH erklärt,

dass das Erzeugnis

SCHMIDT® Strömungs-Sensor **SS 20.400** Material-Nr. **518210**

den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, 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:

- a) Störaussendung (Emission)  
**EN 61000-6-3:2007 Wohnbereich**
- b) Störfestigkeit (Immunity)  
**EN 61000-6-2:2005 Industriebereich**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i.V. Helmar Scholz'.

i.V. Helmar Scholz  
Leiter Entwicklung Sensoren

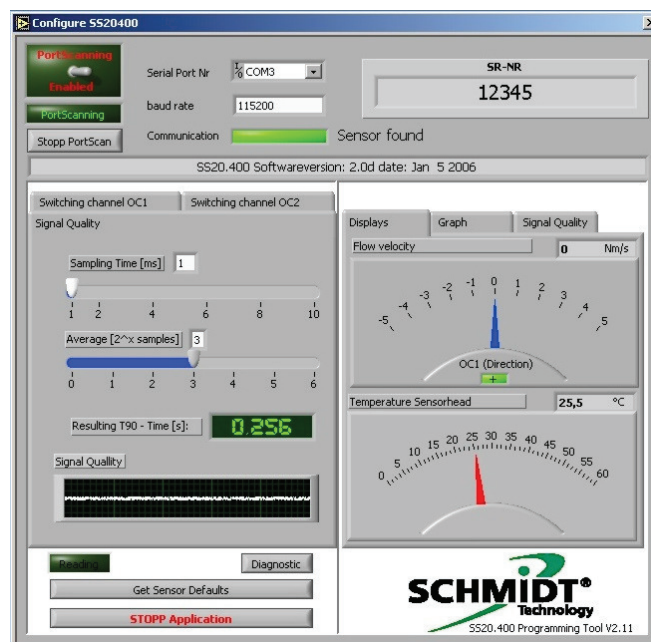
St. Georgen, Mai 2008







PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
59872 Meschede  
Telefon: 02903 976 990  
E-Mail: [info@pce-instruments.com](mailto:info@pce-instruments.com)  
Web: [www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)



# SCHMIDT<sup>®</sup> Programmiertool

## SS 20.4xx

### Gebrauchsanweisung

# SCHMIDT<sup>®</sup> Programmiertool SS 20.4xx

## Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Information.....	3
2	Einsatzbereich.....	4
3	Lieferumfang .....	4
4	Programmierbox SS 20.4xx.....	5
5	Inbetriebnahme Programming Interface .....	10
6	Bedienung Programmiertool.....	11
7	CE-Konformitätserklärung .....	19

Impressum:

Copyright 2006 SCHMIDT Technology  
Alle Rechte vorbehalten.

Ausgabe und Änderungsdatum:  
Version 1.3 vom Juli 2009

505959.01

## **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 nachstehend beschriebenen Einsatzzweck (s. Kapitel 2) bestimmt. Es ist insbesondere nicht vorgesehen zum direkten oder indirekten Schutz von Personen.

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.

## 2 Einsatzbereich

Das SS 20.4xx Programming Interface ermöglicht zum einen, Sensoren der Familie SS 20.4xx auf ihre Funktion zu überprüfen. Zum anderen können über die sensorinterne RS232-Schnittstelle einige Sensoreigenschaften konfiguriert sowie Betriebs- und Messdaten ausgelesen und in einem bedienerfreundlichen Fenster angezeigt werden.



Das Programming Interface ist lediglich zum Funktionstest und zur Konfiguration des Sensors vorgesehen. Ein dauerhafter Betrieb im Feld oder als Handgerät wird nicht empfohlen.

## 3 Lieferumfang

Das Programming Interface beinhaltet die nachstehend abgebildeten Komponenten.



Bitte überprüfen Sie bei Erhalt den Inhalt auf Vollständigkeit:

- Programmierbox SS 20.4xx
- 9V-Blockbatterie
- RS232-Schnittstellenkabel (ohne Handshake)
- CD mit Programmiertool und Treibern
- Gebrauchsanweisung



## 4 Programmierbox SS 20.4xx

### 4.1 Aufbau und Anschlüsse



Die Programmierbox SS 20.4xx besteht aus einem handlichen, ergonomisch geformten Gehäuse mit folgenden Funktionsteilen (siehe vorstehende Abbildung):

- Anschlüsse für externe Komponenten an der oberen Stirnseite des Gehäuses:

[1] Für einen Sensor vom Typ SS 20.4xx:

Typ: Binder, Serie 712 (male, 7-polig, geschirmt, mit Schraubverriegelung M9)

[2] Für die Spannungsversorgung mit einem externen Steckernetzteil:

Typ: 3,5mm Klinkensteckerbuchse (Mono)

[3] Für die RS232-Schnittstellenverbindung zum PC:

Typ: SubD9-Buchse (female)


- Anzeige- und Bedienelemente auf der Gehäusefront:

- [4] RS232-Aktivität (je eine LED für RxD und TxD)
- [5] Schaltzustände der beiden Schaltausgänge des angeschlossenen Sensors (je Ausgang eine LED)
- [6] Flow-Signalausgang des angeschlossenen Sensors (Bargraph-Anzeige mit 10 LEDs)
- [7] Power-LED
- [8] Wippschalter zum Einschalten der Programmierbox mit gleichzeitiger Selektion des Signalausgangstyps des Sensors (Spannung oder Strom)

#### **4.2 Spannungsversorgung der Programmierbox**


Die Programmierbox benötigt zum Betrieb eine eigene Spannungsversorgung:

- Spannung: 9V  $\pm$ 20%
- Strombedarf: 50mA max. (inklusive Sensor)

 Achten Sie auf die maximal zugelassene Betriebsspannung. Höhere Spannungen können zur Zerstörung der Elektronik führen.

Die Spannung kann auf zwei Arten bereitgestellt werden:

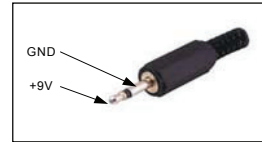
- Für hohe Mobilität (z. B. bei Inbetriebnahme im Feld) kann die Box intern über eine 9V-Blockbatterie oder einen Akku derselben Bauform versorgt werden. Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite der Box.

 Achten Sie darauf, dass bei Betrieb mit einer Batterie diese immer gut geladen ist.

- Alternativ kann die Programmierbox mit einem externen Steckernetzteil (nicht im Lieferumfang enthalten) über eine 3,5mm-Monoklinkenbuchse [2] versorgt werden.



Achten Sie auf die richtige Polarität der Betriebsspannung am Klinkenstecker (siehe nebenstehende Abbildung).



Bei Verwendung einer externen Spannungsquelle muss eine eingebaute Batterie nicht heraus genommen werden, da beim Einstecken des Klinkensteckers automatisch auf die externe Versorgung umgeschaltet wird. Somit ist es auch nicht möglich, einen eventuell eingebauten Akku über den externen Anschluss aufzuladen.

Nach dem Anschließen bzw. Installieren der Energiequelle kann die Programmierbox mit Hilfe des Wippschalters [8] eingeschaltet werden. Für einen Funktionstest der Box ohne Sensor spielt es keine Rolle, ob der Schalter in die Stellung *Voltage* oder *Current* gedrückt wird, da hiermit lediglich zwischen den verfügbaren Ausgangstypen „Spannung“ oder „Strom“ des Sensoranalogsignals unterschieden wird. Sofern eine ausreichende Energieversorgung korrekt angeschlossen und die Box intakt ist, leuchtet die grüne Power-LED [7] auf und signalisiert damit Funktionsbereitschaft.

Alle anderen Leuchtdioden bleiben aus, solange weder ein Sensor noch ein PC angeschlossen ist.

### 4.3 Funktionen der Programmierbox

Die Programmierbox erlaubt es mit Hilfe von leuchtdiodenbasierten Anzeigenbereichen, die Funktion der Sensoranschlüsse zu überprüfen, auch unabhängig vom PC. Um technische Probleme zu vermeiden, sollten Sie die Programmierbox immer ausschalten, bevor Sie einen Sensor an die Box anschließen oder von ihr entfernen.



Schalten Sie immer die Programmierbox aus, bevor Sie einen Sensor aufstecken oder abziehen.

Nachdem der Sensor angeschlossen und die Programmierbox eingeschaltet ist (Einstellung Signalart: *Voltage* oder

*Current* beachten), signalisiert die Power-LED [7] die Betriebsbereitschaft. Eine falsche Einstellung der Signalart ist für Sensor und Programmierbox technisch gesehen unkritisch, allerdings wird das Sensorsignal falsch auf die Analoganzeige der Box abgebildet, da sich deren Lastwiderstände und Verstärkungen signalartspezifisch unterscheiden<sup>1</sup>.



Achten Sie beim Einschalten der Box auf die richtige Signalart des Sensors (Spannung oder Strom), da sonst die Analoganzeige verfälscht wird.

In der Sektion *Sensor* [5] kann der Zustand der Sensorschaltausgänge *OC1* und *OC2* mit Hilfe von zwei roten Leuchtdioden überprüft werden. Die einzelne LED leuchtet, wenn sie von ihrem korrespondierenden Schaltausgang, der als Open-Collector ausgeführt ist, gegen Masse geschaltet wird.

In der Sektion *RS232* [4] wird eine aktive Kommunikation zwischen Sensor und PC durch Blinken der beiden LEDs *RxD* und *TxD* signalisiert.

In der *Analog Out*-Sektion [6] wird das analoge Ausgangssignal des Sensors (Flow) mithilfe einer 10-stelligen, grünen LED-Bargraphanzeige im Dotmodus<sup>2</sup> quasiproportional und absolut dargestellt. Dabei entspricht jeder LED ein ungefähr 10-prozentiges Intervall von 10V bzw. 20mA des analogen Sensorsignals. Die Beziehung zwischen dem absoluten Analogsignalbereich zur entsprechenden LED können der nachstehenden Tabelle entnommen werden

---

<sup>1</sup> Zum Beispiel ist ein 5V-Ausgang nicht in der Lage, die 300Ω-Bürde des Stromeingangs der Box mit bis zu 20mA zu treiben.

<sup>2</sup> Es leuchtet nur die LED auf, die dem aktuellen Analogwert entspricht.

Signalausgang Sensor		Programmierbox
Spannungsbereich [V]	Strombereich [mA]	Aufleuchtende LED [Nr.]
0 ... < 1	0 ... < 2	/
1 ... < 2	2 ... < 4	1
2 ... < 3	4 ... < 6	2
3 ... < 4	6 ... < 8	3
4 ... < 5	8 ... < 10	4
5 ... < 6	10 ... < 12	5
6 ... < 7	12 ... < 14	6
7 ... < 8	14 ... < 16	7
8 ... < 9	16 ... < 18	8
9 ... < 10	18 ... < 20	9
$\geq 10$	$\geq 20$	10

Nur im „untersten“ Intervall, definiert als Signal < 1V bzw. < 2mA leuchtet keine LED. Dafür zeigt die „oberste“, 10. LED erst das Erreichen bzw. Überschreiten (Overflow) der Signalamplitude von 10V bzw. 20mA.

Die Anzeige der Strömungsgeschwindigkeitsbereiche durch die einzelnen LEDs hängen also vom Messbereich des Sensors ab, der Art (Spannung oder Strom) und Amplitude seines Signalausgangs sowie von der Darstellung der Flowrichtung bei bidirektionaler Konfiguration.

Zum Beispiel leuchtet bei einem unidirektionalen Sensor mit 4 ... 20mA-Schnittstelle bei Nullflow von vorne herein die vierte LED (entsprechend 4mA) auf. Nur die oberen 16mA bilden den Messbereich des Sensors proportional ab. Handelt es sich dagegen um einen bidirektionalen Sensor mit 10V-Spannungsausgang und einer Nullpunktdarstellung in der Messbereichsmittle, d. h. bei 5V, dann leuchtet bei Nullflow die fünfte LED. Der positive Flowbereich wird dann von den Leuchtdioden 6 ... 10 abgebildet, die negativen Strömungsintervalle signalisieren LED 4 ... 1.

## 5 Inbetriebnahme Programming Interface

### 5.1 Systemvoraussetzungen für PC

Betriebssystem: Windows 2000 / XP  
Prozessor: Pentium III / Celeron mit min. 600MHz  
Arbeitsspeicher: 128 MB  
Festplattenspeicher: 155 MB

### 5.2 Installation der Software

Bevor Sie das Programming Interface in Betrieb nehmen, müssen Sie zuerst das Programmierool installieren. Auf der mitgelieferten CD befinden sich alle zum Betrieb notwendigen Dateien.

Legen Sie die CD in Ihr Laufwerk ein und öffnen Sie die Datei „setup.exe“. Das Installationsprogramm wird nun ausgeführt, folgen Sie bitte den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Zum Starten der Software klicken Sie bitte auf:

**Start / Programme / SCHMIDT Technology / Sensor Programming Tool**

### 5.3 Anschließen der Programmierbox

Nach dem Starten der Software verbinden Sie den SubD9-Stecker am Gehäuse der Programmierbox über das mitgelieferte RS232-Kabel mit dem von Ihnen gewünschten COM-Port am PC. Bevor Sie den SS 20.4xx-Sensor auf die Anschlussbuchse [1] stecken, vergewissern Sie sich, dass die Programmierbox ausgeschaltet ist ([7], [8]).

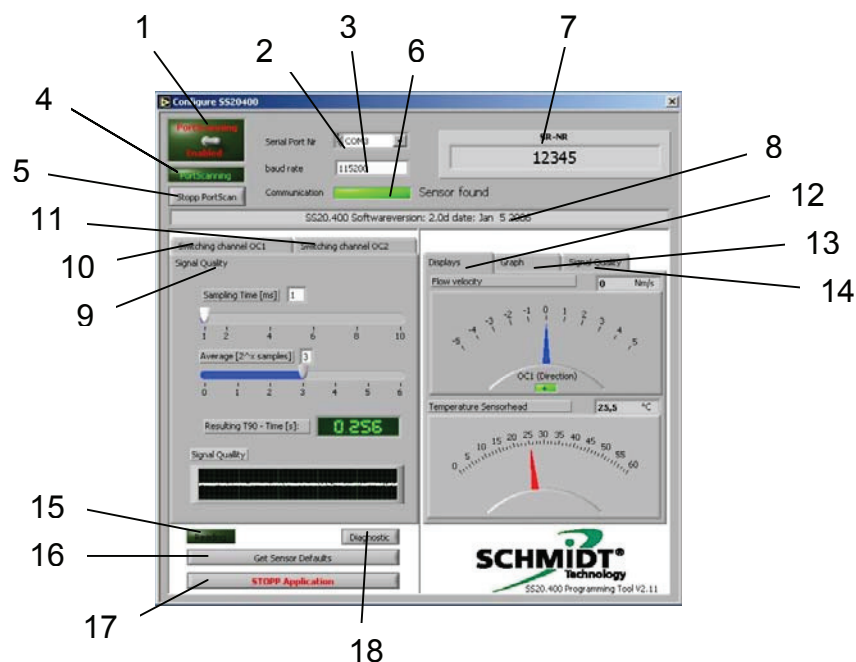


Schalten Sie immer die Programmierbox aus, bevor Sie einen Sensor aufstecken oder abziehen.

Schalten Sie nun das Gerät am Wippschalter [8] mit der richtigen Signalart (Einstellung: *Voltage* oder *Current*) ein. Nun können Sie mit dem Sensor per PC kommunizieren.

## 6 Bedienung Programmiertool

Mithilfe des Programmiertool SS 20.4xx sind Sie in der Lage, wichtige Funktionsparameter Ihres Sensors SS 20.4xx zu verändern sowie Messwerte auszulesen und zu analysieren. Hierzu starten Sie bitte im Startmenü das Programm *Programmiertool SS 20.4xx*. Es öffnet sich das Hauptfenster der Software (siehe nachstehende Abbildung).



Im oberen Viertel des Fensters befinden sich die Bedien- und Anzeigeelemente für Konfiguration und Status {1} ... {6} der seriellen Schnittstelle. Feld {7} zeigt die Seriennummer und Feld {8} den Versionsstand der Firmware des angeschlossenen Sensors an.

Die linke Hälfte des unteren Fensterbereiches dient ausschließlich der Konfiguration des Sensors.

Die rechte Hälfte des unteren Fensterbereiches stellt die Messwerte sowie deren Auswertung dar.

## 6.1 Konfiguration der RS232-Schnittstelle

Nach Programmstart ist die *PortScanning*-Funktion {1} standardmäßig abgeschaltet (*disabled*). Dies ermöglicht Ihnen, zuerst einmal die Schnittstelle zu konfigurieren. Hierfür wählen Sie den richtigen, seriellen COM-Port am PC {2} sowie die gewünschte Baudrate {3} (Standard: 115200) aus. Danach aktivieren Sie die automatische Portererkennung durch Betätigen des Feldes *PortScanning* {1}.

Wenn die Schnittstelleneinstellungen korrekt vorgenommen wurden, wird der Sensor sofort erkannt {6} und seine Seriennummer {7} sowie die Firmwareversion {8} angezeigt.

Blinkt stattdessen die *PortScanning*-LED {4}, findet der PC den Sensor nicht. Dafür kann es mehrere Ursachen geben:

- 1) Es ist kein Sensor an die Box angeschlossen:  
Schließen Sie einen funktionsfähigen Sensor an.
- 2) Die Programmierbox ist nicht eingeschaltet oder ist nicht (ausreichend) mit Energie versorgt:  
Wenn die *Power*-LED [7] nicht leuchtet, die Box einschalten oder eine sichere Energieversorgung herstellen.
- 3) Die Verbindung zwischen Programmierbox und PC wurde nicht hergestellt:  
Schließen Sie das RS232-Kabel (richtig) an.
- 4) Es wurde der falsche COM-Port ausgewählt:  
Wählen Sie in der Dropdown-Liste der Portselektion {2} den richtigen Port aus oder stecken Sie das RS232-Kabel auf den richtigen Port um.

Sie können die Fehlersuche auch während des aktiven *PortScanning* durchführen, bis der Sensor gefunden wird.

Der Scanvorgang kann jederzeit mit dem Knopf *Stop PortScan* {5} abgebrochen werden.



## 6.2 Konfiguration des Sensors

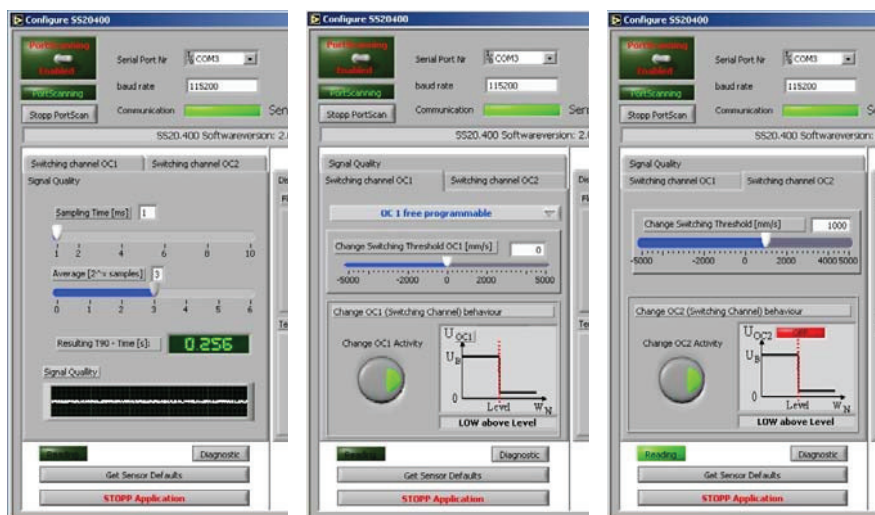
Im Bereich der Sensorkonfiguration in der linken Hälfte des Hauptfensters kann das Verhalten des Sensors bzgl. seiner Signalqualität {9} sowie seiner Schaltausgänge {10} und {11} eingestellt werden (siehe nachstehende Abbildung).

Unter dem Reiter *Signal Quality* {9} kann durch Verschieben des Reglers *Sampling Time* der zeitliche Abstand der Einzelmessungen im Millisekundenraster verändert werden. Der Regler *Average* bestimmt die Anzahl der Einzelmessungen, die zur Mittelwertbildung<sup>3</sup> herangezogen wird. Ein höherer Wert bewirkt eine Signalglättung und ein verzögertes Ansprechen des Sensors.

**Signal Quality {9}**

**OC1 {10}**

**OC2 {11}**



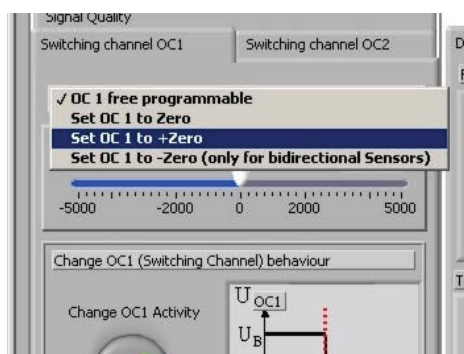
Die graphische Darstellung der Signalqualität im mit „*Signal Quality*“ bezeichneten Teilfenster basiert nicht auf den Messwerten des Sensors, sondern dient lediglich der anschaulichen Demonstration, wie das Rauschen durch die eingestellte Mittelwertbildung beeinflusst wird.

<sup>3</sup> Filterung durch gleitenden, arithmetischen Mittelwert.

In der gleichen Art und Weise können die Schaltschwellen des Sensors umprogrammiert werden.

Es ist zum einen möglich, den Absolutwert der Schaltschwelle in den Grenzen des Messbereichs an sich zu programmieren. Direkt im Feldabschnitt mit der Bezeichnung *Change Switching Threshold OCx [mm/s]* kann der Schwellwert sowohl im numerischen Feld direkt per Tastatur eingetippt oder über den als Slider ausgeführten Regler mit der Maus gestellt werden. Bei einem unidirektionalen Sensor kann der Schwellwert nur positiv sein, einschließlich der Null. Bei einem bidirektionalen Sensor kann der Schwellwert auch negativ sein, dann liegt er im Bereich der Rückströmung. Der negative Absolutwert gilt auch dann, wenn der Analogausgang des Sensors nur den Betrag des Geschwindigkeitssignals ausgibt und die Richtung über OC1 signalisiert. In diesem Fall ist allerdings der Ausgang OC1 auf seine Funktion als Richtungsanzeiger festgelegt und kann nicht auf einen beliebigen Wert als Schwelle konfiguriert werden. Aufgrund dieser Besonderheit verfügt die Bediensoftware im oberen Bereich des Reiters *Switching Channel OC1* über ein spezielles DropDown-Menü, mit dem das Schaltverhalten von OC1 im Fall der Richtungsdarstellung an die Nullflow-hysterese des Sensors angepasst werden kann (siehe nachstehende Abbildung).

#### **Konfiguration Schaltprofil von OC1**



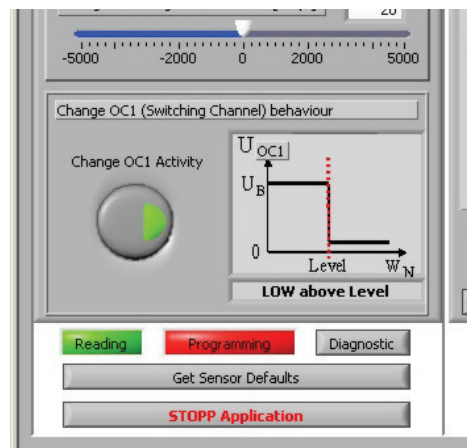
Zum anderen kann die Schalt polarität beider Ausgänge (schaltet bei Über-/ oder Unterschreiten von Low / High auf High / Low) durch Drücken des Knopfes *Change OC<sub>x</sub> Activity* gewechselt werden. Das eingestellte Schaltprofil wird im nebenstehenden Diagramm symbolisch dargestellt.

Für alle zu programmierenden Konfigurationen gilt:

- ⚠ Das zum Ändern der Werte zu betätigende Feld (Button oder Regler) muss über dem Feld losgelassen werden, damit die Werte programmiert werden.

Solange der Sensor auf den neuen Wert bzw. die neue Konfiguration programmiert wird (Dauer ca. 2 ... 3s), leuchtet die rote LED *Programming* auf und es werden keine Messwerte vom Sensor aktualisiert (siehe nachstehende Abbildung).

### **LED Programming**



### 6.2.1 Konfigurationsbeispiele Ansprechzeit

Beispiel 1:

Der Sensor soll hochdynamisch messen. Jede kurzfristige Schwellwertüberschreitung soll durch ein Auslösen des entsprechenden Schaltausgangs signalisiert werden und direkt am Analogausgang anliegen.

Sampling Time: 1

Average: 0

Beispiel 2:

Der Sensor soll schnell antworten, aber das analoge Messsignal soll möglichst ruhig sein, so dass extrem schnelle Spitzen abgefangen werden.

Sampling Time: 1

Average: 5

Beispiel 3:

Der Sensor soll auf kurzfristige Schwankungen gar nicht reagieren, es ist ein maximal ruhiges Signal gefragt. Eine Auslösung des Alarms erfolgt erst nach stark gesichertem Wert:

Sampling Time: 10

Average: 6

### 6.2.2 Sensor Defaultwerte holen

Im Sensor sind Defaultwerte für alle betriebsrelevanten Parameter abgelegt. Sollten Fehleinstellungen zu ungewünschten Ergebnissen führen oder der Sensor gar nicht mehr reagieren, kann in den meisten Fällen das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen den Sensor wieder in einen betriebsfähigen Zustand versetzen. Drücken Sie hierfür den Button *Get Sensor Defaults* [16].

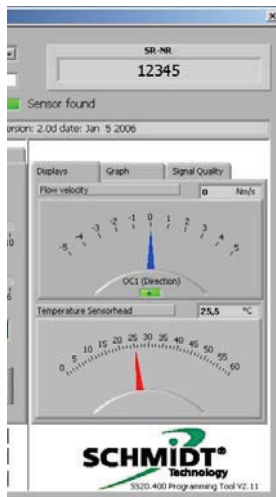
### 6.2.3 Diagnosefunktion

Um die Ursache für eine eventuelle Störung des Sensors einfacher bestimmen zu können, verfügt die Software über eine Diagnosefunktion, die durch Drücken auf den Button *Diagnostic* {18} ausgelöst wird. Die Software liest alle internen Parameter des Sensors aus und schreibt diese in eine Datei im Ordner *c:\Temp\*. Der Name der Datei wird automatisch generiert und setzt sich aus dem aktuellen Datum und der Seriennummer des Sensor zusammen (Beispiel: 03\_02\_2005\_SN12345.dat). Bitte schicken Sie diese Datei im Fehlerfall an SCHMIDT Technology GmbH. Dort kann das Problem kurzfristig analysiert und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

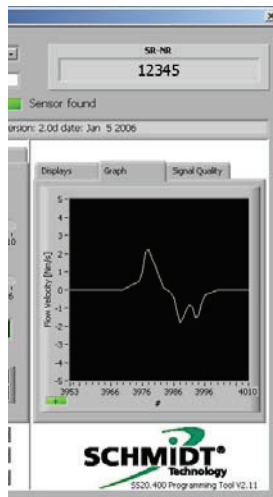
### 6.3 Der Anzeigebereich

In der linken Hälfte des Hauptfensters stehen verschiedene Anzeigeelemente zur Verfügung, die dazu dienen, die Reaktion des Sensors auf die vorgenommenen Konfigurationen durch die Wiedergabe und Analyse aktueller Messwerte zu beobachten.

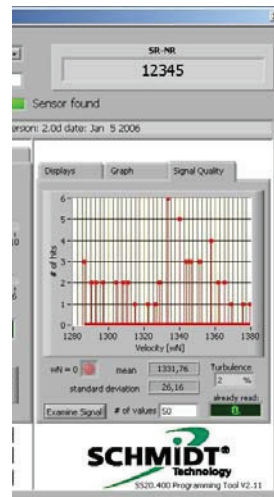
**Displays {12}**



**Graph {13}**



**Signal Quality {14}**



Unter dem Reiter *Displays* {12} öffnet sich eine Oberfläche mit zwei analogen Zeigerelementen. Die obere Skala mit blauem Zeiger stellt die aktuell gemessene Strömungsgeschwindigkeit in Echtzeit dar (unter Berücksichtigung der eingestellten Reaktionszeit des Sensors). Die untere Skala mit rotem Zeiger gibt die im Sensorkopf gemessene Mediumstemperatur an. Die Leuchtdiode *OC1 (Direction)* zeigt den Schaltzustand von OC1 an.

Unter dem Reiter *Graph* {13} wird die Strömungsgeschwindigkeit als Verlaufsanzeige kontinuierlich dargestellt.

Unter dem Reiter *Signal Quality* {14} können die Schwankungen einer konstanten Strömungsgeschwindigkeit über ein definierbares Messintervall erfasst und dargestellt werden. Das Intervall wird durch die Anzahl der zu messenden Werte im Feld *# of values* festgelegt. Über den Button *Examine Signal* wird anschließend die Abtastung des Signals gestartet. Aus dem Mittelwert und der Standardabweichung dieser Messwerte errechnet sich der Turbulenzgrad, den der Sensor sieht.



Die angezeigten und berechneten Werte werden durch die Einstellungen beeinflusst, die am Sensor vorgenommen werden.

Die Darstellung der Messwerte erfolgt in einem automatisch skalierten Histogramm. Unter laminaren Strömungsverhältnissen mit einer ausreichenden Menge Messwerten (mindestens 100) ergibt sich typischerweise eine Gaußverteilung.



Die unter dem Reiter *Signal Quality* {14} angezeigten Werte sind allein aus dem am Sensor sichtbaren Signal berechnet und können vom realen Zustand der Strömung abweichen.

## 7 CE-Konformitätserklärung

**EG-Konformitätserklärung**  
**Certificate of Conformity**  
**Déclaration de conformité CE**



SCHMIDT Technology GmbH erklärt, dass das Produkt  
SCHMIDT Technology GmbH herewith declares that the product  
SCHMIDT Technology GmbH déclare que le produit

SCHMIDT® Prog. Box SS 20.4xx      Part-No.: 504 336

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

is in compliance with the relevant protection requirements in respect of the electromagnetic compatibility (EMC) which are laid down in the guidelines of the council for the harmonization of the regulations of the members within the European community (2004/108/EG).

correspond aux prescriptions de protection établies dans la norme du conseil pour l'harmonisation de règles de droit des Etats membre sur la compatibilité électromagnétique (2004/108/EG).

Zur Beurteilung hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

The assessment of EMC for industrial applications refers to the following European standards:

Pour le jugement de la compatibilité électromagnétique normes suivantes sont appliquées:

a) Störaussendung (Emission) / Electromagnetic Emission / Interférence  
EN 61000-6-3:2007

b) Störfestigkeit / Electromagnetic Immunity / Immunité aux parasites  
EN 61000-6-2:2005

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Heimar Scholz", is written over a horizontal line.

Heimar Scholz

Leiter Entwicklung Sensoren / R&D Manager Division Sensors / Directeur développement capteur

St. Georgen, Juli 2009 / July 2009 / Juillet 2009





PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
59872 Meschede  
Telefon: 02903 976 990  
E-Mail: [info@pce-instruments.com](mailto:info@pce-instruments.com)  
Web: [www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)

Mat.Nr. 505