

VA 400 Verbrauchssonde

Stationäre und mobile
Durchfluss- und Verbrauchsmessung
für Druckluft und Gase

Optionen:

VA 400 mit Anzeige*

VA 400 - Max.

VA 400 - HighSpeed

* Bedienmenü der Anzeige über kapazitive Taster)



	Seite
Wichtige Infos vor der Inbetriebnahme	3
Sicherheitshinweise	4-5
Technische Daten	6
Gerätebeschreibung	7
Einbaubeschreibung	7-8
Montageanweisung	9
Messbereiche VA 400 - Standard	10-11
Messbereiche VA 400 - Max.	12-13
Messbereiche VA 400 - HighSpeed	14-15
Max. Geschwindigkeiten verschiedene Gase	16
Geräteabmessungen/ Impulsausgang	17
Impulsausgang Signaldarstellung / Impulslängen	18
Elektrischer Anschluss	19
Service Informationen	20
Displaybedienung	21-24
Kalibrierung/Justage	25
Garantie	25
Bestelldaten	25
Zubehör: Messstrecken	26
EG Konformitätserklärung	27-28
Kontakt	32

VORWORT

Liebe Kundin,
lieber Kunde,

jedes Jahr kaufen tausende Kunden unsere hochwertigen Produkte. Dafür sprechen gute Gründe:

- Bei uns stimmt das Preis-/Leistungsverhältnis. Zuverlässige Qualität zum fairen Preis.
- Mit der fachlichen Erfahrung von über 20 Jahren lösen wir Ihre Messaufgabe optimal.
- Unser hoher Qualitätsanspruch.
- Selbstverständlich tragen unsere Geräte das von der EU geforderte CE-Zeichen.
- Kalibrier-Zertifikate, Seminare und Beratung.

Unser Service garantiert Ihnen schnelle Hilfe.



Messgerät konform zu **DIN EN 61326-1** und **EN 61010-1**



Vor Inbetriebnahme lesen!

Die Verbrauchssonde VA 400 misst die Strömungsgeschwindigkeit (kalorimetrisches Prinzip) in der Rohrleitungsmittle. Bitte Einbauanleitung und Einlaufstrecke = 15 x Innendurchmesser und Auslaufstrecke = 5 x Innendurchmesser beachten.

Die Messbereichsendwerte betragen für:

VA 400 Standard 92,7 m/s, Volumenströme siehe Tabelle Seite 10-11

VA 400 Max.-Version 185 m/s, Volumenströme siehe Tabelle Seite 12-13

VA 400 High-Speed 224 m/s, Volumenströme siehe Tabelle Seite 14-15

1. VA 400 mit Display mit 4... 20 mA Analog- und Impulsausgang

Bitte Rohrrinnendurchmesser eingeben!

Im Display angezeigte Werte:

Momentanwert in m³/h, m³/min etc.

Zähler in m³ bzw. l

sowie Impulsausgang, 1 Impuls pro m³ bzw. l

sind je nach eingestelltem Durchmesser berechnet. Analogwert für Volumenstromskalierung 4... 20 mA bitte den Tabellen entnehmen (siehe Seiten 10-15).

Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert 0 m³/h, 0 m³/min etc.
Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 10-15 entnehmen.

Beispiel VA 400 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 122,2 m³/h

2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 600,0 m³/h

2. VA 400 ohne Display mit 4... 20 mA Analogausgang ohne Impulsausgang

Keine Einstellung an der Verbrauchssonde erforderlich.

Die jeweiligen Endwerte für den Volumenstrom bitte den Tabellen auf den Seiten 10-15 entnehmen.

Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert 0 m³/h, 0 m³/min etc.
Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 10-15 entnehmen.

Beispiel VA 400 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 122,2 m³/h

2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 600,0 m³/h

**Vor Inbetriebnahme lesen!**

Achtung:

Druckbereich > 50 bar nicht überschreiten.

Ab 10 bar Hochdrucksicherung für den sicheren Ein- und Ausbau verwenden.

Messbereiche des Messwertaufnehmers beachten!

Bei Überhitzung werden die Fühler zerstört.

Zulässige Lager- und Transporttemperatur sowie die zulässige Betriebstemperatur beachten (z. B. Messgerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen).

Vorgegebene Anströmrichtung des Sensors unbedingt beachten!

Der am Sensorkopf angebrachte Sicherungsring muss in jedem Fall unbeschädigt und richtig in der dafür vorgesehenen Nut angebracht sein.

Die Einschraubvorrichtung muss druckdicht eingeschraubt sein.

Die Spannhülse muss mit einem Anzugsdrehmoment von 20—30 Nm festgezogen sein.

Kondensation auf dem Sensorelement oder Wassertropfen in der Messluft sind unbedingt zu vermeiden, denn sie führen zu fehlerhaften Messergebnissen.

Die angegebenen Mindestwerte für die Ein- und Auslaufstrecken dürfen nicht unterschritten werden. Das Unterschreiten führt zu erhöhten Abweichungen der Messergebnisse.

Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden ein Anspruch auf Haftung des Herstellers nicht geltend gemacht werden. Eingriffe am Gerät jeglicher Art, sofern sie nicht den bestimmungsgemäßen und beschriebenen Vorgängen entsprechen, führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.

Das Gerät ist ausschließlich für den beschriebenen Einsatzzweck bestimmt.

Wir übernehmen keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung vorhanden sind. Ebenso wenig für Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung des Gerätes.

Wir bieten Ihnen an, Geräte aus der Gerätefamilie VA 400, die Sie der Entsorgung zuführen wollen, von Ihnen zurückzunehmen.

Bitte Einstell- und Kalibrierarbeiten nur durch qualifiziertes Personal aus der Mess- und Regeltechnik durchführen lassen.

**Vor Inbetriebnahme lesen!**

Die Verbrauchssonde VA 400 arbeitet nach dem kalorimetrischen Messverfahren.

Brennbare Gase

Sollte diese Verbrauchssonde zur Messung brennbarer Gase (Erdgas etc.) eingesetzt werden, so weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß die Sonde keine DVGW Zulassung hat, jedoch für Erdgas eingesetzt werden kann.

Eine DVGW Zulassung ist nicht zwingend erforderlich.

Die Verbrauchssonde entspricht dem aktuellen Stand der Technik und kann grundsätzlich für brennbare und nicht brennbare Gase eingesetzt werden.

Bei Verwendung z.B. für das Medium Erdgas wird die Sonde auf Erdgas eingestellt.

Das Kalibrierprotokoll (Werkszertifikat) ist im Lieferumfang enthalten.

Der Bereich außerhalb der Rohrleitung (Umgebungsbereich der Sonde) darf kein Ex-Bereich sein.

Der Einbau muss durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

Messgrößen:	Volumenstrom (Massenstrom), Gesamtverbrauch, Geschwindigkeit
Referenznorm:	1000 mbar, 20°C nach DIN 1945, ISO 1217 (Standard Werkseinstellung) andere Normzustände ab Werk oder mit der CS Service Software einstellbar.
Messprinzip:	kalorimetrische Messung
Sensor:	Pt45, Pt1000
Messmedium:	Luft (Standard Werkseinstellung) Stickstoff, Argon, Lachgas, CO ₂ , Sauerstoff, Erdgas
Einsatztemperatur:	-30 ... 110°C Fühlerrohr -30 ... 80 °C Gehäuse
Betriebsdruck:	bis 50 bar
Analogausgang:	4 ... 20 mA (max. Bürde < 500 Ohm) Skalierung: 0 bis Maximum Volumenstrom (siehe Tabellen S. 10-15) Genauigkeit: 0.06 mA
Impulsausgang:	Siehe Seite 18 bis 19
Spannungsversorgung:	12 bis 30 VDC
Stromaufnahme:	max. 80 mA bei 24 VDC
Genauigkeit: Mit Messstrecke	± 3% v.M. ± 2% v.M. (Option über 5 Punkt ISO-Präzisionsabgleich) Diese Daten gelten nur in Verbindung mit der Messstrecke
Genauigkeit: Ohne Messstrecke	± 4% v.M. ± 3% v.M. (Option über 5 Punkt ISO-Präzisionsabgleich) Diese Daten gelten nur bei korrekt eingegebenem Innendurchmesser
Anzeige:	128 x 64 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung Durchfluss-Messwert max. 6 Stellen, Zähler max. bis 1.999.999.999, l bzw. m ³ springt dann wieder auf 0
Einheiten: frei wählbar über Software oder Taster an der Anzeige:	Standard-Werkseinstellung m ³ /h , m ³ m ³ /h, m ³ /min, l/min, l/s, kg/s, kg/min, kg/h, cfm, m/s
Einschraubgewinde:	G 1/2"
Material:	Fühlerrohr und Verschraubung: Edelstahl 1.4301

Das VA 400 ist ein Verbrauchssensor zur Verbrauchsmessung von Druckluft und Gasen. Die Version mit Display zeigt den Momentanverbrauch und den Gesamtverbrauch in z.B. m^3/h und m^3 .

Besondere Vorteile:

- Option integriertes Display
 - Einheiten am Display wählbar.
 - Verbrauchszähler rücksetzbar
 - Rohr-Innendurchmesser einstellbar
- Tiefenskala für genauen Einbau
- Einsetzbar in Rohrdurchmessern ab 1/2" (DN15)
- Einfacher Einbau unter Druck
- 4...20 mA Analogausgang für m^3/h bzw. m^3/min
- Impulsausgang für m^3

Programmierung über Service Software SFA 300

- Analogausgang 4...20 mA skalierbar
- Auf andere Einheiten umstellen: m^3/h , m^3/min , ft^3/min , l/min , l/s , cfm , m/s
- Servicedaten auslesen

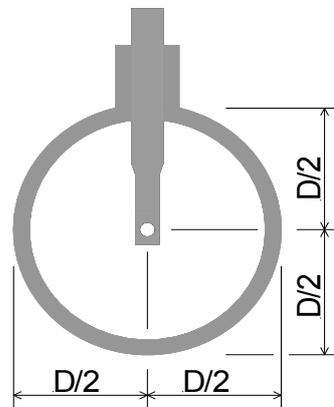
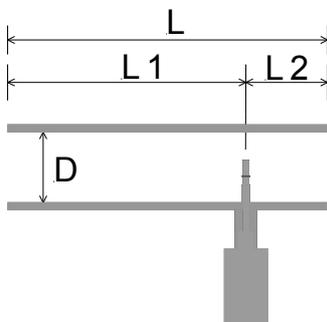
EINBAUBESCHREIBUNG

Bestimmung des Einbauortes

Um die in den Datenblättern genannten Genauigkeiten einzuhalten, muss der Sensor zentrisch in einem geraden Rohrstück an einer Stelle mit ungestörtem Strömungsverlauf eingesetzt werden.

Einen ungestörten Strömungsverlauf erhält man, wenn eine genügend lange Strecke vor dem Sensor (Einlaufstrecke) und hinter dem Sensor (Auslaufstrecke) absolut gerade und ohne Störungsstellen wie Kanten, Nähte, Krümmungen etc. bereitgestellt wird.

Die Gestaltung der Auslaufstrecke muss hier genauso sorgfältig beachtet werden, da Störungsstellen Turbulenzen erzeugen, die nicht nur in Richtung der Luftströmung, sondern auch entgegen der Strömungsrichtung wirken.



- L = Länge der gesamten Messstrecke
- L1 = Länge der Einlaufstrecke
- L2 = Länge der Auslaufstrecke
- D = Durchmesser der Messstrecke

Die nachfolgende Tabelle zeigt die notwendigen Beruhigungsstrecken in Abhängigkeit der vorhandenen Störung

Tabelle der Ein- und Auslaufstrecken

Strömungshindernis vor der Messstrecke	Mindestlänge Einlaufstrecke (L1)	Mindestlänge Auslaufstrecke (L2)
geringe Krümmung (Bogen < 90°)	12 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	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

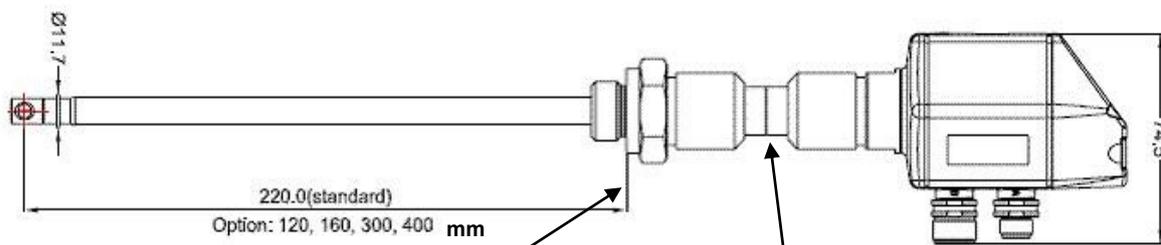
Angegeben sind jeweils die erforderlichen Mindestwerte. Können die aufgeführten Beruhigungsstrecken nicht eingehalten werden, muss mit erhöhten bis erheblichen Abweichungen der Messergebnisse gerechnet werden.

Einbaulage

Die am Gehäuse angebrachte Strömungsrichtung muss beachtet werden.



Der Sensorkopf muss mittig ins Rohr eingebaut werden. Dazu ist am Sensorschaft eine Skalierung angebracht. Um die richtige Position herauszufinden, messen Sie bitte von der markierten Position bis zur Mitte des Rohres. Setzen Sie dann den Sensor bis zu diesem Maß ein und ziehen Sie anschließend den Anschluss fest.



Messen Sie von hier bis zur Rohrmitte

Die Position können Sie hier über die Skalierung ablesen

Hinweis für den Einbau mit Kugelhahn:

Kugelhahn R 1/2“, DN 15
Durchgang Kugelhahn Minimum Ø15 mm

Montageanweisung

Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.

Die Montage erfolgt durch das Einsetzen der Durchgangverschraubung mit O-Ring (G1/2" Gewinde, SW 32) in den Anschlussstutzen.

Anschließend wird der Sensor auf die gewünschte Eintauchtiefe eingeführt und entsprechend der Strömungsrichtung ausgerichtet.

Hilfestellung bietet hierbei die am Sondenrohr eingravierte Tiefenskala, der Strömungsrichtungspfeil und die Ausrichthilfe. Nach dem Ausrichten des Sensors wird die Spannhülse mit einem Drehmoment von 20-30 Nm festgezogen (SW 17).

Bitte beachten: Beim druckdichten Anziehen von Durchgangverschraubung und Spannhülse darf die Ausrichtung des Sensors nicht verstellt werden. Falls doch, ist die Einstelltiefe und die Ausrichtung nochmals zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Die Winkelabweichung sollte nicht größer sein als $\pm 2^\circ$ bezogen auf die Idealposition. Andernfalls muss mit Einbußen der Messgenauigkeit gerechnet werden.

Inbetriebnahme

Der gültige Messbereich und die Ausgangskonfiguration sind vom Hersteller nach den Vorgaben des Anwenders voreingestellt. Bei den **stationären** Durchfluss- und Verbrauchsmessgeräten der Serie VA 400 gilt das Prinzip „Plug and Play“. Nach Anschließen der Versorgungsspannung ist das Gerät betriebsbereit.

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres

Die Sonde **VA 400 - Standard** (mit oder ohne Display) arbeitet bis zu einer max. Strömungsgeschwindigkeit von 92,7 m/s und ist auf einen Rohrrinnendurchmesser von 53,1 mm voreingestellt. Dies entspricht einem Analogausgang 4... 20 mA von

0... 600 m³/h 0... 10,00 m³/min 0... 10000 l/min 0... 166,6 l/sec 0... 92,7 m/s

Wird die Sonde in anderen Rohren, z. B. 1", 25 mm, eingesetzt, muss bei der Version mit Display zuerst der Innendurchmesser 25,00 mm eingestellt werden. (siehe Seite 21).

Analogausgang für 1" bitte der Tabelle entnehmen: 4... 20 mA =

0... 122,2 m³/h 0... 2,04 m³/min 0... 2036,3 l/min 0... 33,94 l/sec 0... 92,7 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m³/h	m³/min	l/min	l/s	m/s
1/4"	6,0	4,7	0,08	78,7	1,31	92,7
	10,0	15,1	0,25	251,1	4,19	92,7
	15,0	38,9	0,65	648,6	10,81	92,7
1/2"	16,1	45,6	0,76	760,8	12,68	92,7
3/4"	21,7	89,1	1,48	1484,9	24,75	92,7
1"	25,0	122,2	2,04	2036,3	33,94	92,7
	26,0	132,9	2,21	2214,3	36,90	92,7
	27,3	147,5	2,46	2457,5	40,96	92,7
	28,5	162,0	2,70	2699,6	44,99	92,7
	30,0	180,9	3,01	3014,8	50,25	92,7
1 1/4"	32,8	218,8	3,65	3646,2	60,77	92,7
	36,0	266,3	4,44	4437,6	73,96	92,7
	36,3	270,7	4,51	4511,9	75,20	92,7
1 1/2"	39,3	320,1	5,34	5335,7	88,93	92,7
	40,0	332,5	5,54	5541,4	92,36	92,7
	41,9	366,7	6,11	6111,0	101,8	92,7
	43,1	389,4	6,49	6490,4	108,1	92,7
	45,8	441,9	7,37	7365,7	122,7	92,7
2"	50,0	530,6	8,84	8844,1	147,4	92,7
	51,2	557,1	9,29	9285,1	154,7	92,7
	53,1	600,0	10,00	10000	166,6	92,7
	54,5	632,8	10,55	10546	175,7	92,7
	57,5	707,8	11,80	11797	196,6	92,7
	60,0	773,6	12,89	12892	214,8	92,7
	64,2	888,9	14,81	14814	246,9	92,7

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres
Sonde VA 400 - Standard, bis 92,7 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m ³ /h	m ³ /min	l/min	l/s	m/s
2 1/2"	65,0	913,5	15,22	15224	253,7	92,7
	70,3	1071	17,85	17851	297,5	92,7
3"	71,1	1095	18,26	18260	304,3	92,7
	76,1	1258	20,97	20969	349,4	92,7
	80,0	1390	23,17	23173	386,2	92,7
4"	81,0	1425	23,76	23756	395,9	92,7
	82,5	1480	24,67	24674	411,2	92,7
	84,9	1569	26,16	26162	436,0	92,7
	90,0	1766	29,44	29435	490,6	92,7
	100,0	2183	36,38	36384	606,4	92,7
5"	107,1	2507	41,78	41784	696,4	92,7
	110,0	2644	44,08	44077	734,6	92,7
	125,0	3423	57,1	57055	950,9	92,7
	133,7	3921	65,4	65351	1089	92,7
6"	150,0	4941	82,4	82356	1372	92,7
	159,3	5579	93,0	92996	1549	92,7
	182,5	7323	122,1	122055	2034	92,7
8"	190,0	7947	132,5	132451	2207	92,7
	200,0	8816	146,9	146936	2448	92,7
	206,5	9398	156,6	156642	2610	92,7
	250,0	13742	229,0	229035	3817	92,7
10"	260,4	14945	249,1	249086	4151	92,7
	300,0	19836	330,6	330606	5510	92,7
12"	309,7	21139	352,3	352331	5872	92,7
	339,6	25418	423,6	423646	7060	92,7
	388,8	33317	555,3	555291	9254	92,7
	500,0	55101	918,4	918350	15305	92,7
	600,0	79345	1322	1322424	22040	92,7
14"	700,0	107998	1800	1799966	29999	92,7
	800,0	141058	2351	2350976	39182	92,7
	900,0	178527	2975	2975455	49590	92,7
	1000,0	220404	3673	3673401	61223	92,7

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres

Die Sonde **VA 400 - Max.** (mit oder ohne Display) arbeitet bis zu einer max. Strömungsgeschwindigkeit von 185,0 m/s und ist auf einen Rohrinne Durchmesser von 53,1 mm voreingestellt.

Dies entspricht einem Analogausgang 4... 20 mA von

0... 1197,59 m³/h 0... 19,96 m³/min 0... 19959,88 l/min 0...332,66 l/sec 0...185,0 m/s

Wird die Sonde in anderen Röhren, z. B. 1", 25 mm, eingesetzt, muss bei der Version mit Display zuerst der Innendurchmesser 25,00 mm eingestellt werden. (siehe Seite 21).

Analogausgang für 1" bitte der Tabelle entnehmen: 4... 20 mA =

0... 243,88 m³/h 0... 4,06 m³/min 0... 4064,73 l/min 0... 67,75 l/sec 0... 185,0 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m³/h	m³/min	l/min	l/s	m/s
1/4"	6.0	9.42	0.16	156.92	2.62	185.0
	10.0	30.08	0.50	501.28	8.35	185.0
	15.0	77.68	1.29	1294.61	21.58	185.0
1/2"	16.1	90.98	1.52	1516.31	25.27	185.0
	21.7	177.84	2.96	2963.94	49.40	185.0
1"	25.0	243.88	4.06	4064.73	67.75	185.0
	26.0	265.20	4.42	4419.99	73.67	185.0
	27.3	294.72	4.91	4912.02	81.87	185.0
	28.5	323.32	5.39	5388.74	89.81	185.0
	30.0	361.08	6.02	6017.98	100.30	185.0
	32.8	436.69	7.28	7278.17	121.30	185.0
1 1/4"	36.0	531.48	8.86	8857.96	147.63	185.0
	36.3	541.06	9.02	9017.70	150.29	185.0
	39.3	639.84	10.66	10664.07	177.73	185.0
	40.0	663.68	11.06	11061.30	184.35	185.0
	41.8	728.41	12.14	12140.14	202.34	185.0
1 1/2"	43.1	777.34	12.96	12955.60	215.93	185.0
	45.8	882.17	14.70	14702.79	245.05	185.0
	50.0	1059.23	17.65	17653.79	294.23	185.0
	51.2	1112.05	18.53	18534.19	308.90	185.0
	53.1	1197.59	19.96	19959.88	332.66	185.0
	54.5	1263.13	21.05	21052.15	350.87	185.0
	57.5	1414.66	23.58	23577.72	392.96	185.0
2"	60.0	1544.12	25.74	25735.30	428.92	185.0
	64.2	1774.33	29.57	29572.14	492.87	185.0

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres
Sonde VA 400 - Max., bis 185 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m ³ /h	m ³ /min	l/min	l/s	m/s
2 1/2"	65.0	1821.03	30.35	30350.57	505.84	185.0
	70.3	2137.86	35.63	35631.08	593.85	185.0
	71.1	2186.80	36.45	36446.65	607.44	185.0
	76.1	2511.24	41.85	41853.97	697.57	185.0
3"	80.0	2778.58	46.31	46309.59	771.83	185.0
	82.5	2958.51	49.31	49308.50	821.81	185.0
	84.9	3133.15	52.22	52219.09	870.32	185.0
	90.0	3525.11	58.75	58751.80	979.20	185.0
4"	100.0	4357.22	72.62	72620.27	1210.34	185.0
	107.1	5003.91	83.40	83398.43	1389.97	185.0
	110.0	5278.56	87.98	87976.01	1466.27	185.0
5"	125.0	6824.50	113.74	113741.61	1895.69	185.0
	133.7	7807.53	130.13	130125.42	2168.76	185.0
6"	150.0	9839.04	163.98	163984.07	2733.07	185.0
	159.3	11096.91	184.95	184948.45	3082.47	185.0
	182.5	14581.94	243.03	243032.33	4050.54	185.0
	190.0	15805.08	263.42	263418.04	4390.30	185.0
8"	200.0	17533.48	292.22	292224.67	4870.41	185.0
	206.5	18691.68	311.53	311527.93	5192.13	185.0
10"	250.0	27428.75	457.15	457145.91	7619.10	185.0
	260.4	29793.76	496.56	496562.71	8276.05	185.0
12"	300.0	39544.48	659.07	659074.72	10984.58	185.0
	309.7	42143.03	702.38	702383.91	11706.40	185.0
	339.6	50673.25	844.55	844554.17	14075.90	185.0
	400.0	70301.30	1171.69	1171688.40	19528.14	185.0
	500.0	109845.79	1830.76	1830763.12	30512.72	185.0
	600.0	158177.93	2636.30	2636298.89	43938.31	185.0
	700.0	215297.74	3588.30	3588295.71	59804.93	185.0
	800.0	281205.22	4686.75	4686753.58	78112.56	185.0
900.0	355900.35	5931.67	5931672.51	98861.21	185.0	
1000.0	439383.15	7323.05	7323052.48	122050.87	185.0	

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres

Die Sonde **VA 400 - High-Speed** (mit oder ohne Display) arbeitet bis zu einer max. Strömungsgeschwindigkeit von 224 m/s und ist auf einen Rohrinne Durchmesser von 53,1 mm voreingestellt.

dies entspricht einem Analogausgang 4... 20 mA von

0... 1450,06 m³/h 0... 24,17 m³/min 0... 24167,64 l/min 0...402,79 l/sec 0...224,0 m/s

Wird die Sonde in anderen Rohren, z. B. 1", 25 mm, eingesetzt, muss bei der Version mit Display zuerst der Innendurchmesser eingestellt werden. (siehe Seite 21).

Analogausgang für 1" bitte der Tabelle entnehmen: 4... 20 mA =

0... 295,30 m³/h 0... 4,92 m³/min 0... 4921,62 l/min 0... 82,03 l/sec 0... 224,0 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m³/h	m³/min	l/min	l/s	m/s
1/4"	6.0	11.40	0.19	190.00	3.17	224.0
	10.0	36.42	0.61	606.96	10.12	224.0
	15.0	94.05	1.57	1567.53	26.13	224.0
1/2"	16.1	110.16	1.84	1835.96	30.60	224.0
	21.7	215.33	3.59	3588.77	59.81	224.0
1"	25.0	295.30	4.92	4921.62	82.03	224.0
	26.0	321.11	5.35	5351.77	89.20	224.0
	27.3	356.85	5.95	5947.52	99.13	224.0
	28.5	391.48	6.52	6524.74	108.75	224.0
	30.0	437.20	7.29	7286.64	121.44	224.0
	32.8	528.75	8.81	8812.49	146.87	224.0
	36.0	643.52	10.73	10725.32	178.76	224.0
1 1/4"	36.3	655.12	10.92	10918.73	181.98	224.0
	39.3	774.73	12.91	12912.18	215.20	224.0
	40.0	803.59	13.39	13393.14	223.22	224.0
	41.8	881.96	14.70	14699.41	244.99	224.0
	43.1	941.21	15.69	15686.78	261.45	224.0
1 1/2"	45.8	1068.14	17.80	17802.30	296.71	224.0
	50.0	1282.52	21.38	21375.40	356.26	224.0
	51.2	1346.48	22.44	22441.40	374.02	224.0
	53.1	1450.06	24.17	24167.64	402.79	224.0
	54.5	1529.41	25.49	25490.17	424.84	224.0
	57.5	1712.89	28.55	28548.16	475.80	224.0
2"	60.0	1869.63	31.16	31160.58	519.34	224.0
	64.2	2148.38	35.81	35806.27	596.77	224.0

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Messbereiche in Abhängigkeit vom Innendurchmesser des Messrohres

Sonde VA 400 - HighSpeed, bis 224 m/s

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert)				max.
Zoll	mm	m ³ /h	m ³ /min	l/min	l/s	m/s
2 1/2"	65.0	2204.93	36.75	36748.79	612.48	224.0
	70.3	2588.55	43.14	43142.50	719.04	224.0
	71.1	2647.80	44.13	44129.99	735.50	224.0
	76.1	3040.63	50.68	50677.24	844.62	224.0
3"	80.0	3364.33	56.07	56072.15	934.54	224.0
	82.5	3582.20	59.70	59703.26	995.05	224.0
	84.9	3793.65	63.23	63227.43	1053.79	224.0
	90.0	4268.24	71.14	71137.32	1185.62	224.0
4"	100.0	5275.76	87.93	87929.41	1465.49	224.0
	107.1	6058.78	100.98	100979.72	1683.00	224.0
	110.0	6391.34	106.52	106522.31	1775.37	224.0
	125.0	8263.17	137.72	137719.57	2295.33	224.0
5"	133.7	9453.44	157.56	157557.27	2625.95	224.0
	150.0	11913.22	198.55	198553.68	3309.23	224.0
	159.3	13436.25	223.94	223937.58	3732.29	224.0
6"	182.5	17655.97	294.27	294266.18	4904.44	224.0
	190.0	19136.96	318.95	318949.42	5315.82	224.0
	200.0	21229.73	353.83	353828.78	5897.15	224.0
	206.5	22632.08	377.20	377201.39	6286.69	224.0
10"	250.0	33211.03	553.52	553517.21	9225.29	224.0
	260.4	36074.61	601.24	601243.50	10020.73	224.0
	300.0	47880.89	798.01	798014.80	13300.25	224.0
12"	309.7	51027.24	850.45	850454.04	14174.23	224.0
	339.6	61355.72	1022.60	1022595.32	17043.26	224.0
	400.0	85121.58	1418.69	1418692.98	23644.88	224.0
	500.0	133002.47	2216.71	2216707.78	36945.13	224.0
	600.0	191523.55	3192.06	3192059.20	53200.99	224.0
	700.0	260684.83	4344.75	4344747.24	72412.45	224.0
	800.0	340486.31	5674.77	5674771.91	94579.53	224.0
	900.0	430927.99	7182.13	7182133.20	119702.22	224.0
1000.0	532009.87	8866.83	8866831.11	147780.52	224.0	

Bezogen auf DIN1945/ ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft

Maximale Geschwindigkeiten der VA 400 für verschiedene Gase und Referenznormen

		VA 400 Standard	VA 400 Max.	VA 400 HighSpeed
		Max. Geschwindigkeit [m/s]	Max. Geschwindigkeit [m/s]	Max. Geschwindigkeit [m/s]
Referenznorm DIN1945/ ISO 1217: 20°C, 1000 mbar (Referenz bei Abgleich der Sonden)				
Luft		92,7	185,0	224,0
Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar				
Luft		85,2	170,1	206,0
Argon	Ar	144,9	289,2	350,2
Kohlenstoffdioxid	CO ₂	91,7	183,1	221,6
Stickstoff	N ₂	82,4	164,5	199,2
Sauerstoff	O ₂	88,4	176,4	213,6
Lachgas	N ₂ O	90,9	181,4	219,7
Erdgas	NG	54,8	109,4	132,5

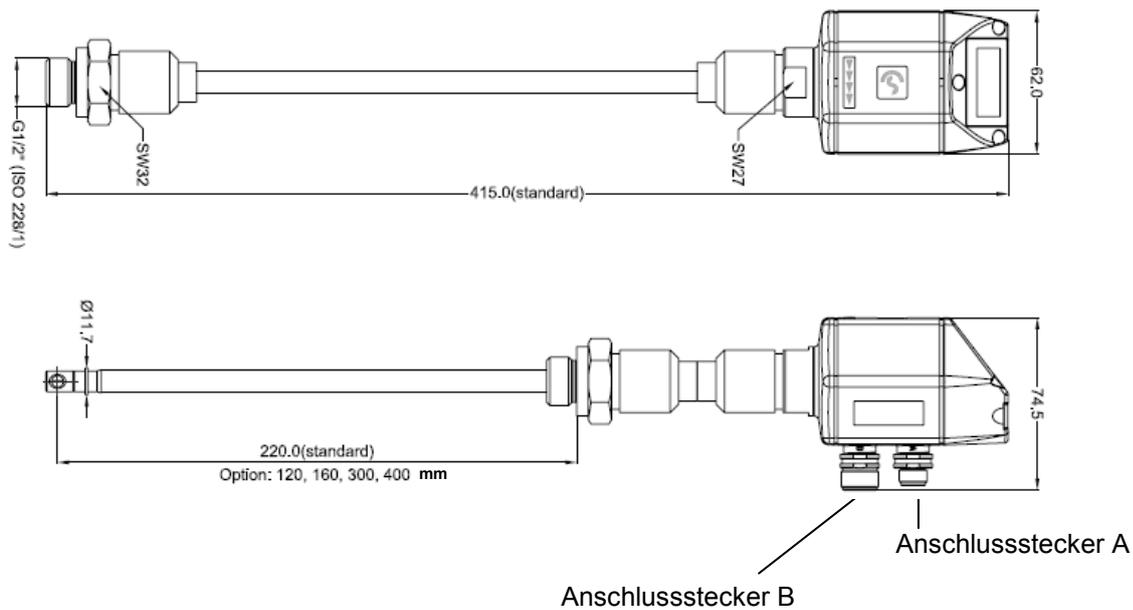
Hinweis:

Die Verbrauchsonde VA 400 entspricht dem aktuellen Stand der Technik und kann grundsätzlich für brennbare und nicht brennbare Gase eingesetzt werden.

Sollte diese Verbrauchssonde zur Messung brennbarer Gase (Erdgas etc.) eingesetzt werden, so weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß die Sonde keine DVGW Zulassung hat, jedoch für brennbare Gase eingesetzt werden kann.

Eine DVGW Zulassung ist nicht zwingend erforderlich.

Der Bereich außerhalb der Rohrleitung (Umgebungsbereich der Sonde) darf kein Ex-Bereich sein.



Impulsausgang:

1 Impuls pro m³ (Werkseinstellung)

Mit der Option Display VA 400 oder bei Anschluss an ein Multi-Messgerät DS 300 wird über die Einstellung der Verbrauchseinheit Liter/min, kg/h, cfm auch der Impulsausgang auf Liter, kg, cf eingestellt.

Aktiver Impuls auf Anschlussstecker A (PIN 5)

Bei der **Version VA 400 ohne Display** handelt es sich bei dem Impuls um ein aktives Signal (nicht galvanisch isoliert)
 Impuls +P = +VB (12...30 VDC), Max. Strom I = 10 mA,
 auf Anschlussstecker A.

Wird das VA 400 an ein Multi-Messgerät DS 300 angeschlossen, wandelt das DS 300 das aktive Impulssignal in einen galvanisch isolierten Impuls um.
 Impulsdiagramm siehe Seite 18.

Galvanisch isolierter Impuls auf Stecker B (PIN 4 und PIN 5)

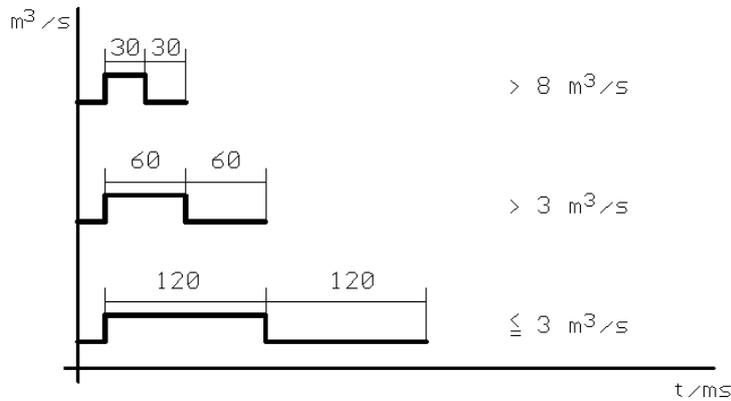
Bei der **Version VA 400 mit Display** steht zusätzlich zum Anschlussstecker A (PIN 5) auf dem Anschlussstecker B (PIN 4 und 5) ein galvanisch isolierter Impuls zur Verfügung. Für die Dauer des Impulses ist ein isolierter Kontakt geschlossen (Halbleiterrelais durch Optokoppler galvanisch isoliert).

Maximale Schaltleistung: 30 VDC, 20 mA

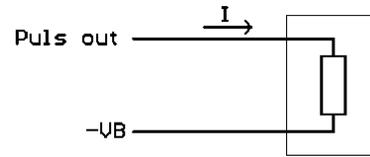
Impulsdiagramme siehe Seite 18.

Impulsausgang Signaldarstellung

Impulslängen verbrauchsabhängig



Stecker A PIN 5:



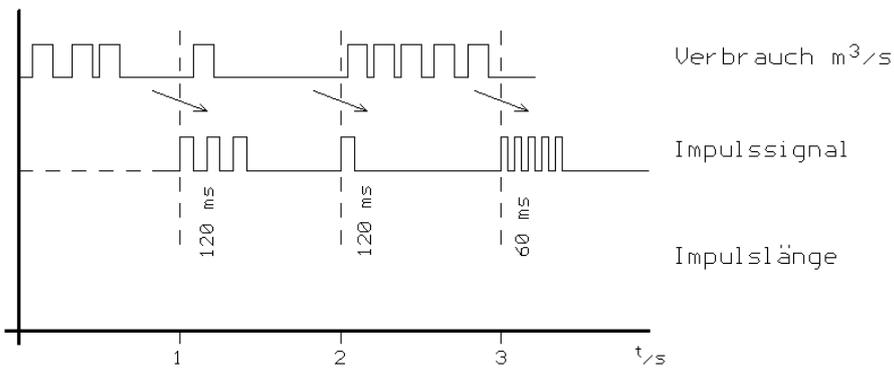
Impulsausgang:

max. Spannungshöhe
 Impuls +P = +VB (12 .. 30 VDC),
 aktives Signal
 max. Strom $I = 10 \text{ mA}$

Impulssammler intern

Es werden die Anzahl der m^3 pro sec addiert und jeweils nach einer Sekunde ausgegeben

Impulslängen verbrauchsabhängig



148h05

Tabelle Impulslängen und maximale Durchfluss-Mengen

Impulslänge [ms]	[m^3/h]	[m^3/min]	[l/min]	[cfm]	[kg/h]	[kg/min]	[kg/s]
120	10.800	180	180	180	10.800	180	3
60	21.600	360	360	360	21.600	360	6
30	39.600	660	660	660	39.600	660	11
10	129.600	2.160	2.160	2.160	129.600	2.160	36
Max. Durchfluss	129.600	2.160	2.160	2.160	129.600	2.160	36

Maximal können 36 Impulse pro Sekunde ausgegeben werden.

Achtung: Wenn der max. Durchfluss überschritten wird, werden keine Signale mehr gesendet! Bitte stellen Sie in diesem Fall die Einheiten z. B. von l/min auf m^3/h . !

	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
Anschlussstecker A	NC (SDI)	-VB	+VB	I+ 4..20 mA	NC (Impuls) aktiv nicht isoliert
Farben Anschlussleitungen 0553.0104 (5 m) 0553.0105 (10 m)	braun	weiss	blau	schwarz	grau
Anschlussstecker B nur belegt mit Display	NC	NC	NC	Impuls isoliert	Impuls isoliert
Farben Impulsleitungen 0553.0106 (5 m) 0553.0107 (10 m)	braun	weiss	blau	schwarz	grau

Legende:

-VB	Negative Versorgungsspannung 0 V
+VB	Positive Versorgungsspannung 12...30 VDC -geglättet
I +	Stromsignal 4..20 mA - aktueller Durchfluss
Stecker A PIN 1 (SDI)	wird nur benötigt für Anschluss an DS 300

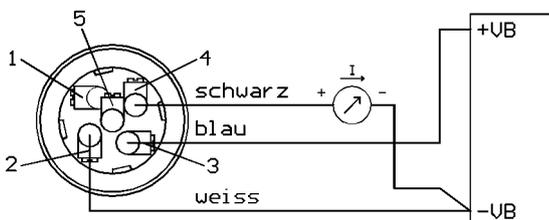
Impuls	Impuls für Verbrauch
NC (SDI)	Darf nicht auf Potenzial und/oder Erde gelegt werden. Bitte Leitungen abschneiden und isolieren. !
Stecker A PIN 5	nur für Anschluss an DS 300

Wurde kein Anschlusskabel (0553 0104, 0553 0105) bestellt, wird der Sensor mit einem M12 Anschlussstecker geliefert. Der Anwender kann die Versorgungs- und Signalleitungen, wie im Anschlussdiagramm dargestellt, verbinden.



Anschlussstecker A

Ansicht Rückseite (Klemmenseite)

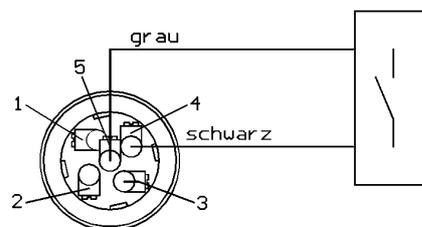


Anschlussstecker B

PIN 4 und 5

(nur belegt, wenn VA 400 mit Display)

Ansicht Rückseite (Klemmenseite)



max. 30 VDC, 20 mA

Wartung

Der Sensorkopf ist regelmäßig auf Verschmutzung zu untersuchen und bei Bedarf zu reinigen. Durch Ablagerungen von Schmutz, Staub oder Öl auf dem Sensorelement entsteht eine Messwertabweichung.

Die Überprüfung wird jährlich empfohlen, bei starker Verunreinigung der Druckluft verringert sich das Überprüfungsintervall.

Reinigung des Sensorkopfes

Der Sensorkopf kann durch vorsichtiges Schwenken in warmem Wasser unter Zugabe von geringen Mengen eines Spülmittels gereinigt werden. Mechanisches Einwirken auf den Sensor (z.B. mittels Schwamm oder Bürste) kann den Sensor zerstören. Sind die Verunreinigungen zu stark bleibt nur eine Überprüfung und Wartung durch den Hersteller.

Re-Kalibrierung

Sind keine kundenseitigen Vorgaben getroffen, empfehlen wir ein Kalibrierintervall von 12 Monaten. Der Sensor ist hierzu an CS Instruments einzusenden.

Ersatzteile und Reparatur

Ersatzteile sind aus Gründen der Messgenauigkeit nicht verfügbar.

Bei Defekten sind die Sensoren an den Lieferanten zur Reparatur einzusenden.

Beim Einsatz der Messgeräte in betriebswichtigen Anlagen empfehlen wir die Bereithaltung eines Ersatzmesssystems.

Kalibrierzertifikate

Auf Wunsch lassen sich gegen Berechnung Kalibrierzertifikate erstellen. Die Präzision ist hier über von der DKD-zertifizierte Volumenstrommessgeräte gegeben und nachweisbar.

Anzeige

Die Anzeige des VA 400 kann so programmiert werden, dass bis zu 3 Messwerte angezeigt werden. Dies sind Volumenstrom, Geschwindigkeit und Gesamtverbrauch. Damit die Werte in der Anzeige gut lesbar sind, wird nur ein Messwert pro Seite angezeigt. Die Anzeige der Messwerte wechselt alle drei Sekunden

Folgende Änderungen sind über die Taster ausführbar:

- Durchmesser einstellen
- Einheit Volumenstrom wählen (m³/min, m³/h, l/min, l/s, kg/s, kg/min, kg/h, cfm)
- Messwert wählen (Volumenstrom, Geschwindigkeit, Gesamtverbrauch)
- Rücksetzung des Gesamtverbrauchs
- Display-Kontrast einstellen
- 180°- Drehung der Anzeige

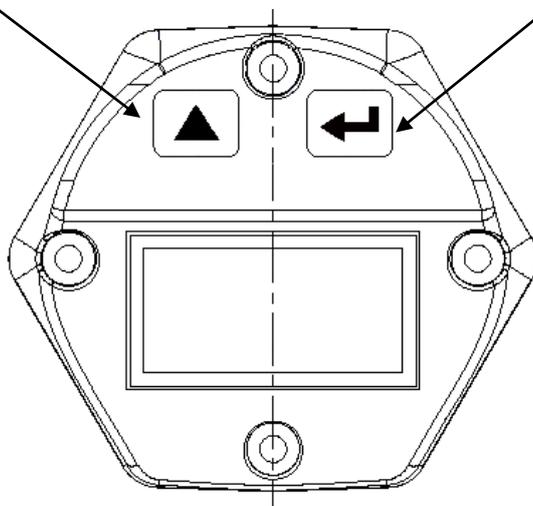
Voreinstellung ab Werk:

- Volumenstrom in m³/h
(Wurde die Sonde nach der Referenznorm DIN 1343 abgeglichen, ist die Einheit Nm³/h. Diese Einheit ist nur ab Werk oder über die CS Service Software einstellbar.)
- Gesamtverbrauch in m³
- Durchmesser
Wenn vom Kunden nicht anders vorgegeben, wird der Durchmesser auf 53,1 mm eingestellt.

Oberhalb der Anzeige befinden sich die kapazitiven Taster zur Bedienung des Menüs.

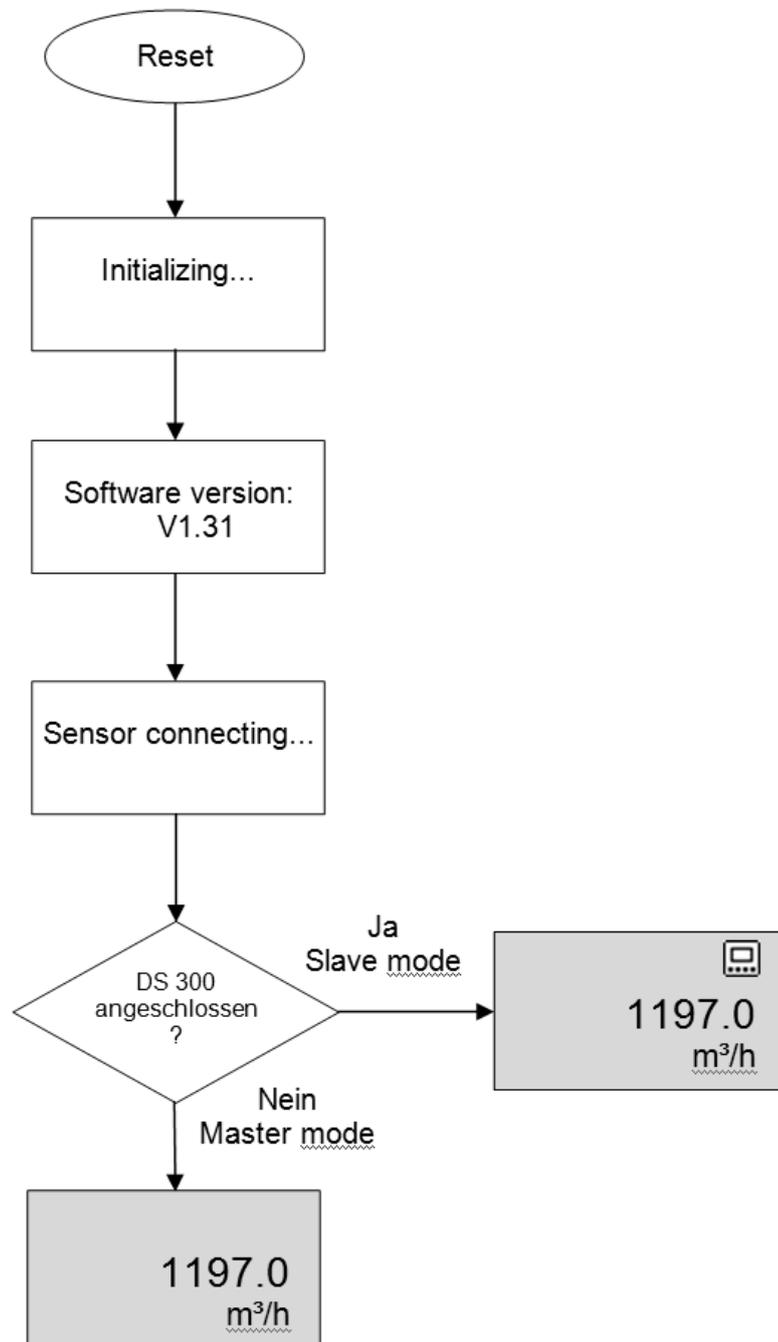
“Up“ (△)

“Enter“ (↵)



Anschluss VA 400

Nach dem Anschließen des VA 400 durchläuft die Anzeige einen Selbsttest und zeigt danach die aktuellen Messwerte an.



Slave mode

Änderungen der Einstellungen nur über DS 300 möglich

Master mode

Änderung der Einstellungen über die Taster des VA 400

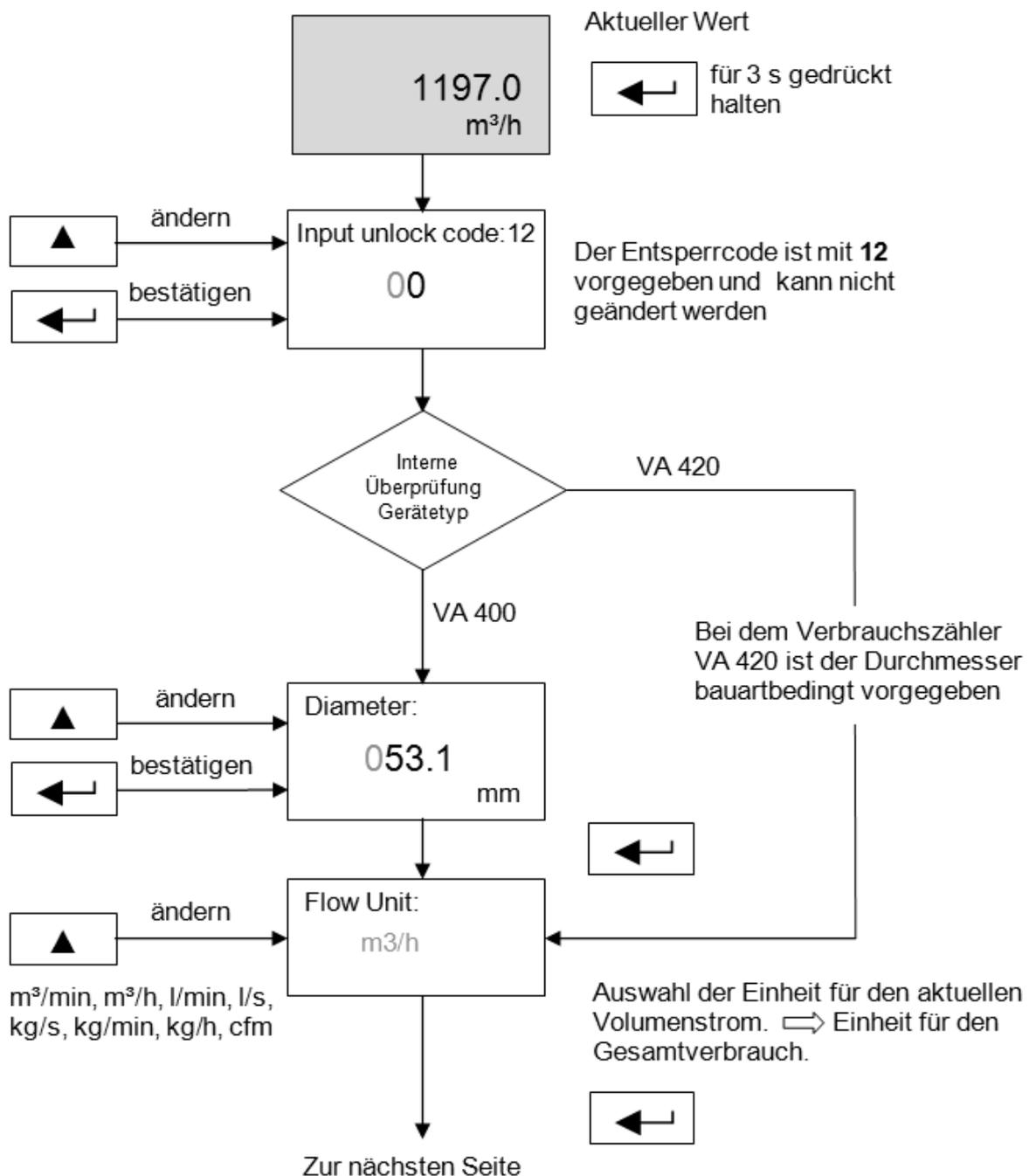
Anzeige des aktuell eingestellten Durchmessers

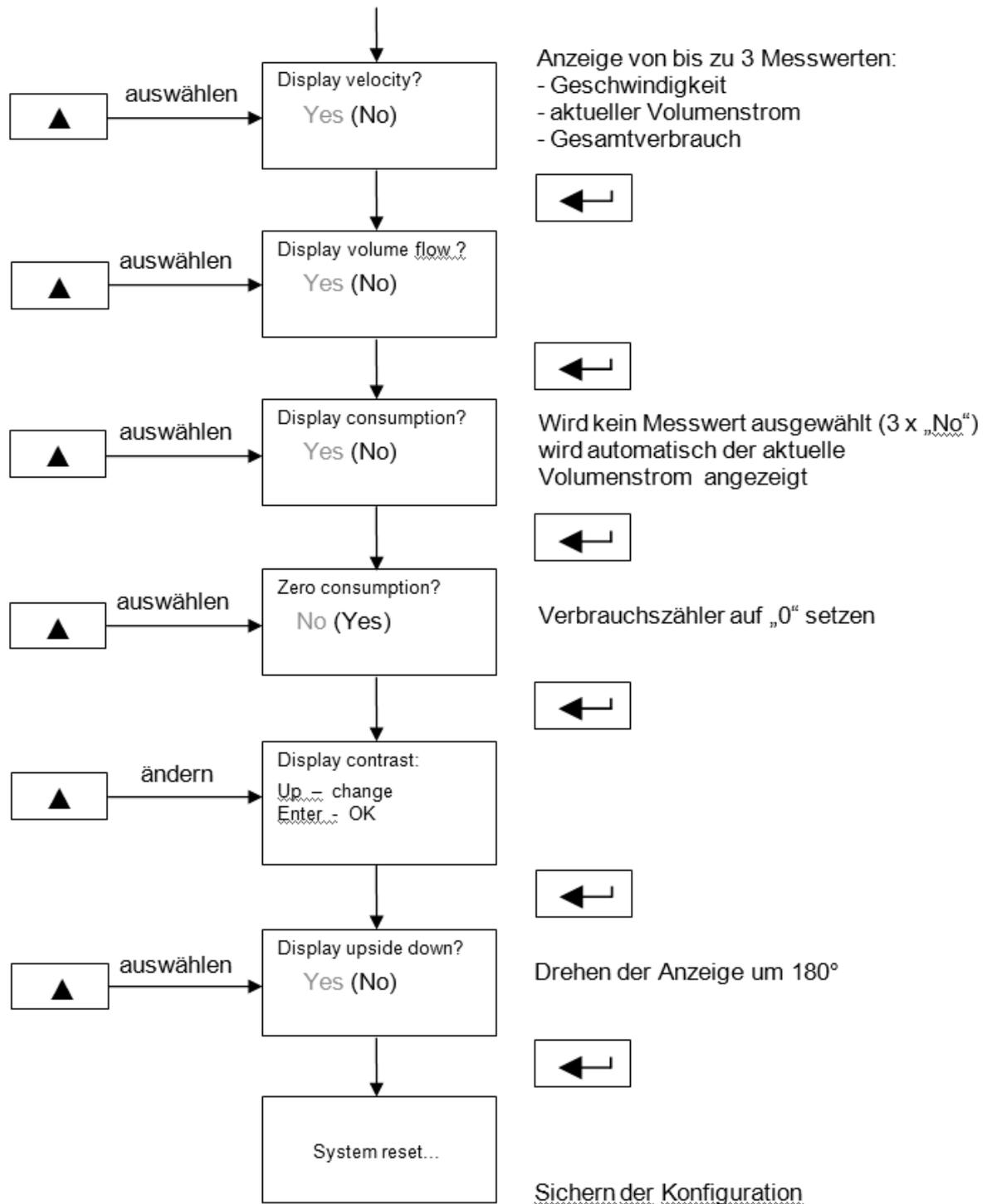
Ein kurzes Berühren der "Enter"-Taste zeigt den aktuell eingestellten Durchmesser.

Eingabe des Durchmessers

Soll der Durchmesser geändert werden, muss die "Enter"-Taste (↵) 3 Sekunden lang gedrückt werden. Nach Eingabe des Entsperr-Codes beginnt das Menü mit der Aufforderung zur Eingabe des Durchmessers. Die erste Stelle beginnt zu blinken und kann mit der „Up“-Taste geändert werden. Jede Stelle wird mit Enter (↵) bestätigt.

Konfigurations-Einstellungen





Menü

Sie können das Menü vor dem kompletten Durchlauf verlassen, indem Sie die Enter-Taste für 3 s gedrückt halten. Nach ca. 20 s ohne Tastenberührung schaltet die Anzeige automatisch zurück in den online Modus. Bis dahin geänderte Einstellungen werden übernommen.

Wir empfehlen im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung die Messgeräte in regelmäßigen Abständen bei CS Instruments kalibrieren und gegebenenfalls justieren zu lassen. Die Kalibrierzyklen sollten sich nach Ihrer internen Festlegung richten. Im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung empfehlen wir für das VA 400 einen Kalibrierzyklus von einem Jahr.

GARANTIE

Mängel, die nachweislich auf einen Werksfehler beruhen, beheben wir selbstverständlich kostenlos. Voraussetzung ist, dass Sie diesen Mangel unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der von uns gewährten Garantiezeit melden. Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch sowie infolge von Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstanden sind, sind von dieser Garantie ausgenommen.

Die Garantie entfällt außerdem, wenn das Messgerät geöffnet wurde – soweit dies nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung zu Wartungszwecken beschrieben ist – oder aber Seriennummern im Gerät verändert, beschädigt oder entfernt wurden.

Die Garantiezeit beträgt für VA 400 12 Monate. Wenn nicht anders definiert, gelten für Zubehörteile 6 Monate. Garantieleistungen bewirken keine Verlängerung der Garantiefrist.

Wurden neben der Garantieleistung notwendige Reparaturen, Justagen oder dergleichen durchgeführt, sind die Garantieleistungen kostenlos, die anderen Leistungen werden aber ebenso wie Transport und Verpackung berechnet. Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere bei entstandenen Schäden die nicht das Gerät betreffen, sind – soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist – ausgeschlossen.

Leistungen nach der Garantiezeit

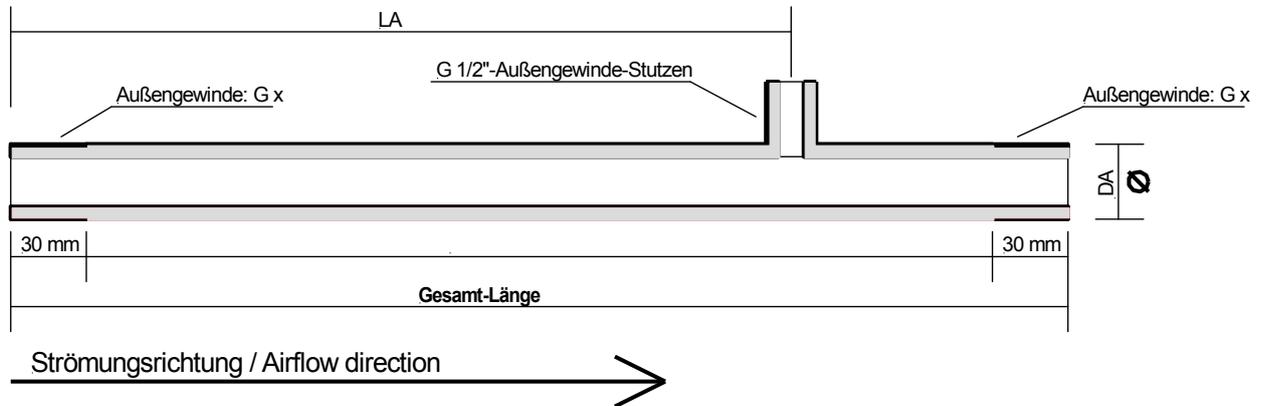
Selbstverständlich sind wir auch nach Ablauf der Garantiezeit für Sie da. Bei Funktionsstörungen senden Sie uns Ihr Messgerät mit einer kurzen Fehlerbeschreibung. Geben Sie bitte auch Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen an.

BESTELLDATEN

<i>Bestell Nr.</i>	<i>Beschreibung</i>
0695.4001	VA 400 Verbrauchssensor ohne Display inkl. Stecker
Optionen:	
Z695.4000	Display
Z695.4003	Max. Version 185 m/s
Z695.4002	High-Speed Version 224 m/s
0553.0104	Anschlussleitung für VA/FA Serie 400, 5 m mit M12-Stecker
0553.0105	Anschlussleitung für VA/FA Serie 400, 10 m mit M12-Stecker
ZSL.0120	Länge 120 mm
ZSL.0160	Länge 160 mm
ZSL.0220	Länge 220 mm
ZSL.0300	Länge 300 mm
ZSL.0400	Länge 400 mm
0500.3000	DS 300 Display Wandanzeige

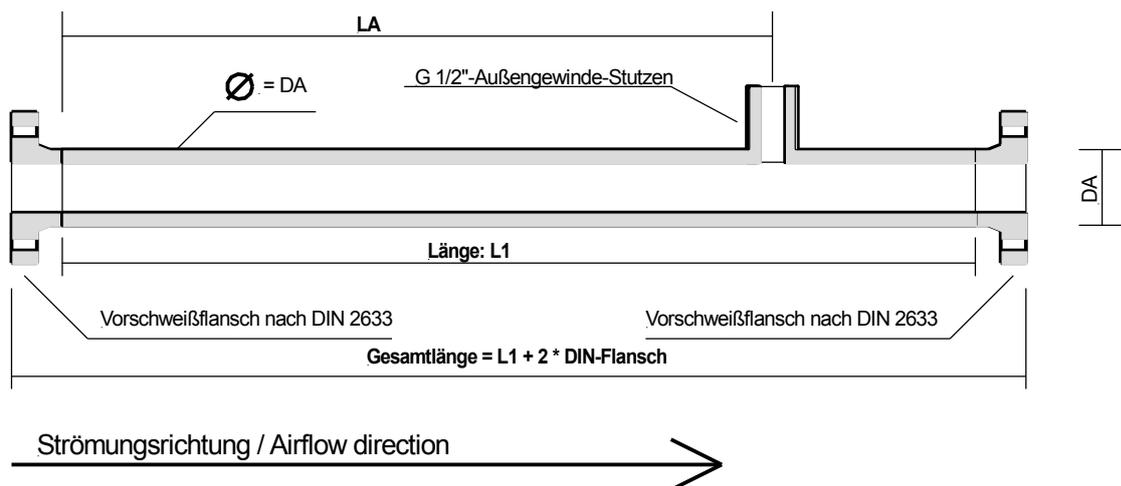
Auf Wunsch liefert CS Instruments folgende Messstrecken für VA 400 Verbrauchssonden:

Messstrecken für VA 400 Verbrauchssonden:



DA	Länge LA	Gewinde G x	Rohr	Gesamt-Länge
21,3 mm	350 mm	G 1/2"	21,3 * 2,6 mm, Stahl 1.4301	500 mm
26,9 mm	430 mm	G 3/4"	26,9 * 2,6 mm, Stahl 1.4301	600 mm
33,7 mm	530 mm	G 1"	33,7 * 3,2 mm, Stahl 1.4301	750 mm
42,4 mm	660 mm	G 1 1/4"	42,4 * 3,2 mm, Stahl 1.4301	900 mm
48,3 mm	750 mm	G 1 1/2"	48,3 * 3,2 mm, Stahl 1.4301	1000 mm
60,3 mm	930 mm	G 2"	60,3 * 3,6 mm, Stahl 1.4301	1250 mm
76,1 mm	1170 mm	G 2 1/2"	76,1 * 3,6 mm, Stahl 1.4301	1500 mm

Messstrecken für VA 400 Verbrauchssonden mit Flanschanschluss:



DA	Länge L1	LA	DIN - Flansch	Rohr	Gesamtlänge = L1 + DIN Flansch
88,9 mm	1750 mm	1330 mm	DN 80 / 88,9	88,9 * 2,0 mm, Stahl 1.4301	1750 + (2*50) = 1850 mm
114,3 mm	2000 mm	1700 mm	DN 100 / 114,3	114,3 * 2,0 mm, Stahl 1.4301	2000 + (2*52) = 2104 mm
139,7 mm	2750 mm	2050 mm	DN 125 / 139,7	139,7 * 3,0 mm, Stahl 1.4301	2750 + (2*55) = 2860 mm
168,3 mm	3000 mm	2450 mm	DN 150 / 168,3	168,3 * 3,0 mm, Stahl 1.4301	3000 + (2*55) = 3110 mm

CS Instruments GmbH

Konformitätserklärung

zu

EU-Richtlinie WEEE 2002/96/EG und RoHS 2002/95/EG

Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG

Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten
(Bundesgesetzblatt Jahrgang 2005 Teil Nr. 17 vom 23.03.2005)

für die von CS Instruments GmbH produzierten Geräte:

Drucktaupunktmessgeräte	Serie FA 400 mit Zubehör
Durchfluss- und Verbrauchs-Messgeräte	Serie VA 400 mit Zubehör
Drucktaupunktmessgerät	DP 300 mit Zubehör
Lecksuchgerät	LD 300 mit Zubehör
Multi-Messgerät	DS 300/ DS 300 mobil

Die **CS Instruments GmbH** als Hersteller erklärt hiermit zu den oben genannten Messgeräten:

Die Sonden und sonstigen Peripheriegeräte fallen nach oben angeführtem Gesetz unter Kategorie 9 und sind nach § 5, Satz 1, nicht vom Stoffverbot der Inverkehrbringung betroffen.

Gemäss § 9, Satz 7 werden die oben angeführten Messgeräte von CS Instruments GmbH zur Entsorgung zurückgenommen.

<p>CS Instruments GmbH Zindelsteiner Str. 15 78052 VS-Tannheim</p>	<p>Tannheim, 24. April 2008</p> 
<p>Tel. 07705 978 99-0 Fax 07705 978 99-20</p>	<p>Wolfgang Blessing, Geschäftsführer</p>

CS Instruments GmbH

Konformitätserklärung

Taupunktmessgerät **FA 400**

Die CS Instruments GmbH als Hersteller erklärt hiermit, dass o.g. Taupunktmessgerät den Anforderungen folgender Richtlinien entspricht:

Elektromagnetische Verträglichkeit	2004/108/EG
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG

Zur Beurteilung des Gerätes wurden folgende Normen herangezogen:

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung:	EN 61326-1: 2006-10 + EN 61326-1/Ber.1: 2008-07
Störfestigkeit:	EN 61326-1: 2006-10 + EN 61326-1/Ber.1: 2008-07

Niederspannungsrichtlinie

Sicherheit	EN 61010-1: 2002-08 + EN 61010-1/Ber.1:2002-11 + EN 61010-1/Ber.2:2004-01
-------------------	--

Anbringungsjahr der CE-Kennzeichnung: 07

Das Produkt ist mit dem abgebildeten Zeichen gekennzeichnet



CS Instruments GmbH
Zindelsteiner Str. 15
78052 VS-Tannheim

Tel. 07705 978 99-0
Fax 07705 978 99-20

Tannheim, 19. Mai 2010

Wolfgang Blessing, Geschäftsführer

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind

Geschäftstelle SÜD

Zindelsteiner Str. 15
D-78052 Villingen-Schwenningen

Tel. +49 (0) 7705 97 89 9-0
Fax +49 (0) 7705 97 89 9-20

info@cs-instruments.com
www.cs-instruments.com

Geschäftstelle NORD

Am Oxer 28c
D-24955 Harrislee

Tel. +49 (0) 461 700 20 25
Fax +49 (0) 461 700 20 26

info@cs-instruments.com
www.cs-instruments.com