

ULTRASCHALL-DURCHFLUSSMESSER FÜR GAS

RSM 200

Gasdurchflussmesser RSM 200 mit gleichem mechanischem Einbau wie Turbinenradgaszähler, aber messtechnisch überlegen. Wartungsfrei, batteriebetrieben, viele elektronische Schnittstellen mit integriertem Mengenumwerter.



FUNKTIONSWEISE UND AUFBAU

Einleitung

Der Gasdurchflussmesser RSM 200 (RMG Sonic Meter) basiert auf der innovativen Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Messtechnik, die seit einigen Jahren Turbinenradgaszähler bei hochgenauen Durchflussmessungen von Erdgas mehr und mehr ersetzt. Der RSM 200 ist eichamtlich zugelassen und erlaubt mit einer Druck- und Temperaturmessung die Bestimmung von Betriebs- und Normvolumenstrom.

Der RSM 200 bestimmt den Durchfluss, speichert ihn und summiert den aktuellen Zählwerksstand auf. Der RSM 200 kann seine Werte über verschiedene Schnittstellen (Pulse, Analog, Digital) direkt übertragen. Darüber hinaus bietet der RSM 200 einen vollwertigen Umwarter inklusive Druck- und Tempera-

turmessung, sodass neben Betriebsdurchfluss und Betriebsvolumen auch der Normvolumenstrom und das Normvolumen ermittelt werden kann. Ein externer Umwarter wird nicht benötigt. Eine langlebige Stützbatterie sorgt für Betriebssicherheit auch bei einem Ausfall einer externen Stromversorgung. Ein autarker Batteriebetrieb ist für die Eichdauer, d. h. für mehr als fünf Jahre möglich.

RSM 200

RSM 200 bezeichnet einen eichamtlich zugelassenen Betriebsvolumenzähler für Gase. Er ist der kleine Bruder der seit langem eingesetzten hochgenauen Durchflussmesser für Erdgas unter Druck bei großen Volumenströmen.

Merkmale

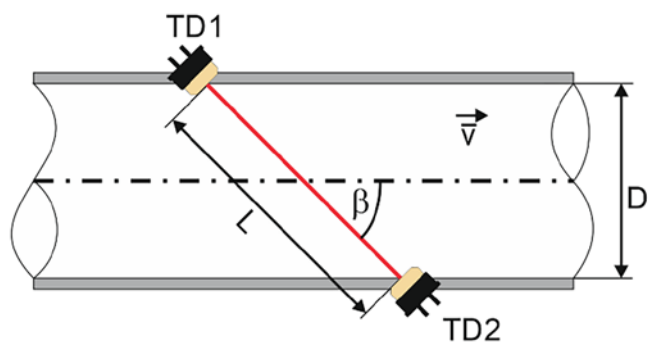
- Der RSM 200 befindet sich im Zulassungsverfahren der PTB
- Ausführung gemäß DIN ISO 17089
- Keine beweglichen Teile
- Keine Ein- und Auslaufstrecke*
- Integrierter, eichamtlich zugelassener Zustandsmengenumwarter nach EN 12405 für Mengenumwarter
- Druck- und Temperaturmessung, Anzeige, Ausgabe und Archivierung.
- K-Zahl-Berechnung nach SGERG88, AGA8 GROSS M1/M2 und AGA NX19.
- Auf der Anzeige können dargestellt werden: Betriebsvolumen, Normvolumen, momentaner und maximaler Durchfluss.
- Klemmenraum: Druck und Temperatur lassen sich getrennt von der übrigen Elektronik verplomben.
- Batterie- oder Netzbetrieb (Stromausfallsicher) für → Eichdauer, d. h. → fünf Jahre
- Explosionsschutz: Der RSM 200 ist eigensicher und kann in Zone 1 und 2 eingesetzt werden.
- Impulsausgang HF, Alarmausgang, Stromausgang (4-20 mA, optional).
- Digitale Schnittstelle, serielle RS 485 Schnittstelle für Modbus-Anbindung.
- Spitzenwert-Speicherung (Qb)
- Archiv: Integriertes ausfallsicheres Parameter-, Ereignis- und Messwertarchiv.
- RMGView^{RSM}: Mitgelieferte Software zur komfortablen Parametrierung und Verwaltung des Geräts und der gespeicherten Daten sowie zur Ferndiagnose.

* Bei leichten Vorstörungen

MERKMALE

Funktionsprinzip

Der RSM 200 ist für die unidirektionale Durchflussmessung von trockenen Gasen ausgelegt mit einem Wasserstoffanteil von bis zu 10 mol-%. Die Arbeitsweise des RSM 200 basiert auf der Bestimmung der Laufzeitdifferenz eines Ultraschallpulses mit und gegen die Strömung. Die Transducer TD1 und TD2 stehen sich für die Messung gegenüber und bilden einen Messpfad mit dem Abstand L. Ein Ultraschallpuls legt den Messpfad von Transducer TD1 zu Transducer TD2 schneller mit der Strömung zurück als umgekehrt gegen die Strömung. Physikalisch verursacht wird dies durch den Mitnahmeeffekt durch die Strömung des Gases, der Pfeil über dem \bar{v} zeigt die Strömungsrichtung an.

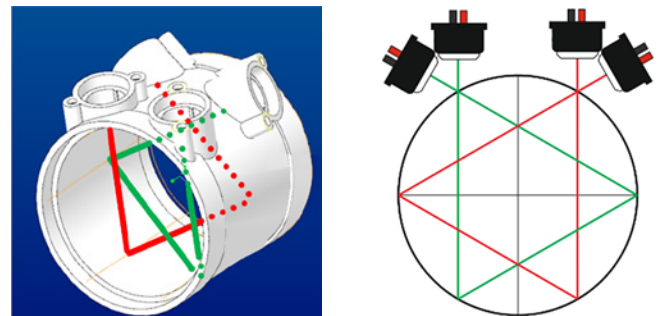


Die Laufzeiten des Ultraschallpulses werden mit der Ultraschallelektronik bestimmt. Mit t_{TD12} (Laufzeiten von TD1 nach TD2) und t_{TD21} (Laufzeiten von TD2 nach TD1) lässt sich die mittlere Geschwindigkeit \bar{v} entlang des Messpfades bestimmen.

$$\bar{v} = \frac{L}{2 \cdot \cos\beta} \cdot \left(\frac{1}{t_{TD12}} - \frac{1}{t_{TD21}} \right)$$

Sämtliche Parameter, die eine Abhängigkeit vom Gas beinhalten, entfallen.

Das Innere des RSM 200 besteht in Fließrichtung aus drei Teilabschnitten: einem Einlauf zur Konditionierung der Strömung, einer Messzelle und einem Auslauf mit integriertem Temperaturfühler. Der Einlauf mit den integrierten Gleichrichtern wurde CFD-gestützt optimiert, um die gewünschte Genauigkeit zu gewährleisten.



Im Inneren des RSM200 findet sich die Messzelle mit den Ultraschallsensoren. Um die über den Rohrquerschnitt gemittelte Geschwindigkeit zu bestimmen, ist der Messpfad 2-fach reflektierend als Gauß-Integration realisiert. Ein zweiter Messpfad deckt weitere Querschnittsbereiche ab und erfasst eine Drallströmung mit umgekehrter Beeinflussung des Messsignals. In Summe kompensiert sich so der Einfluss einer Drallströmung.

Wie oben bereits geschildert, bestimmt die Messpfad-Anordnung die mittlere Geschwindigkeit im Rohr. Der Volumenstrom ergibt aus dem Mittelwert der beiden Geschwindigkeiten entlang der jeweiligen Messpfade multipliziert mit dem Rohrquerschnitt A:

$$Q_{\text{Betrieb}} = \frac{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}{2} \cdot A$$

MESSBEREICHE, DRUCKVERLUST

Messbereiche

Nennweite mm / Zoll	Durchfluss				Gasgeschwindigkeit in der Rohrleitung ¹⁾			
	Q _{max} [m ³ /h]	Q _t [m ³ /h]	Q _{min} [m ³ /h]	Q _{bug} ²⁾ [m ³ /h]	v (Q _{max}) [m/s]	v (Q _{t,min}) [m/s]	v (Q _{min}) [m/s]	v (Q _{bug}) [m/s]
50 / 2"	160	16	1,0	0,25	22,64	2,26	0,14	0,035
80 / 3"	400	40	2,5	0,63	22,10	2,21	0,14	0,035
100 / 4"	650	65	3,2	1,25	22,99	2,30	0,11	0,028
150 / 6"	1600	160	8,0	2,00	25,15	2,52	0,13	0,033
200 / 8"	2500	250	13,0	3,25	22,10	2,21	0,11	0,028

¹⁾ Vereinfacht wurde der Innendurchmesser Di des ankommenden Rohres mit dem Wert der Nennwerte gleichgesetzt; d. h. Di (DN 50) = 50 mm = 0,05 m, usw.

²⁾ Hier wurde die empfohlene Einstellung für die Schleichmenge gewählt (Q_{bug} = 0,25 x Q_{min})

Hinweis: Die angegebenen Messbereiche gelten für Betriebsdrücke bis 4 bar (ü) und bei einer Eichung mit Luft bei Atmosphärendruck. Bei Betriebsdrücken > 4 bar (ü) ist gemäß Zulassung (wie auch für andere Gaszähler) eine Hochdruckprüfung erforderlich. Die derzeit verfügbaren Hochdruckprüfstände (Stand Juni 2023) sind nicht für den gesamten Messbereich des RSM 200 in den kleinen Nennweiten (DN 50 bis DN 100) zugelassen. Deshalb können die Zähler nur mit einem Q_{min} von 3 m³/h in Erdgas bzw. von 5 m³/h in Luft im Hochdruck geeicht werden.

Druckverlust

Der Druckverlust ist kleiner als bei einer vergleichbaren Turbine. Der Druckverlust Δp [mbar] wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta p_B = Z_p \cdot \rho_B \cdot \left(\frac{Q_B^2}{DN^4} \right)$$

mit:

Δp_B = Druckverlust im Betriebszustand (p_B, Q_B)
in mbar

Z_p = Druckverlustkoeffizient

ρ_B = Betriebsdichte in kg/m³

Q_B = Betriebsvolumendurchfluss in m³/h

DN = Zählernennweite in mm

Der Druckverlustkoeffizient Z_p liegt bei Turbinen typischerweise bei ca. 5000, während der RSM 200 einen Wert von weniger als ca. 3000 hat.

Zulassungen

EU-Baumusterprüfung nach

- Der RSM 200 befindet sich im Zulassungsverfahren der PTB
- Druckgeräterichtlinie PED 2014/68/EU gemäß Zertifikat
- Explosionsschutzrichtlinie ATEX 2014/34/EU gemäß Zertifikat
Kennzeichen: II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU gemäß Prüfbericht

TECHNISCHE DATEN

Technische Daten

Explosionsschutz	II 2G Ex ia IIC T4 Gb
Schutzart	IP 65
Umgebungstemperatur	-40 °C - +80 °C
Medientemperaturbereich	-25 °C - +60 °C
Temperaturaufnehmer	Temperaturaufnehmer EDT 87
Druckbereich	0 bar (ü) - 20 bar (ü)
Druckaufnehmer	digitaler Drucksensor EDT 96
Spannungsversorgung	Standard-Lithiumbatterien mit 3,6 V (Lebensdauer > 5 Jahre, Eichdauer) oder externe Spannungsversorgung
Ausgänge	4 x Digitalausgang: 1 x DO oder seriell Encoder-Protokoll 1 x DO oder invertierter DO 1 2 x DO: Pulse, Status, Alarm 1 x Analogausgang 4 - 20 mA (nur bei externer Spannungsversorgung), galvanisch getrennt
Schnittstellen	RS 485 (Modbus-Protokoll) / Infrarot seriell Encoder-Protokoll

Messgenauigkeit

Der RSM 200 hat die Vorstörungsmessungen nach OIML R137-1&2, Class 1 mit leichter und schwerer Vorstörung bestanden.

Gasarten

Das Gerät darf mit den nachfolgenden Gasarten betrieben werden; mit diesen angegebenen Gasarten ist ein sicherer Betrieb gewährleistet:

- Gasen der Klasse 1
- Gasen der Klasse 2
- Gasen der Klasse 3

Die Komponenten der Gase müssen innerhalb der Konzentrationsgrenzen gemäß der EN 437:2009 für Prüfgase liegen. Das zu messende Gas darf im Arbeitsbereich des RSM 200 (Durchfluss-, Druck- und Temperaturbereich) keine Kondensate bilden und muss frei sein von korrosiven und aggressiven Bestandteilen, von Flüssigkeiten und Festkörpern.

Der RSM 200 kann in wasserstoffhaltigem Erdgas eingesetzt werden. Es bestehen hierfür keine sicherheitstechnischen Bedenken. Für den Einsatz, gemäß der in Deutschland gültigen TR-G19, ist der RSM 200 in Erdgasen mit einem maximalen Wasserstoffanteil von 10 mol-% mit den oben angegebenen Genauigkeiten geeignet

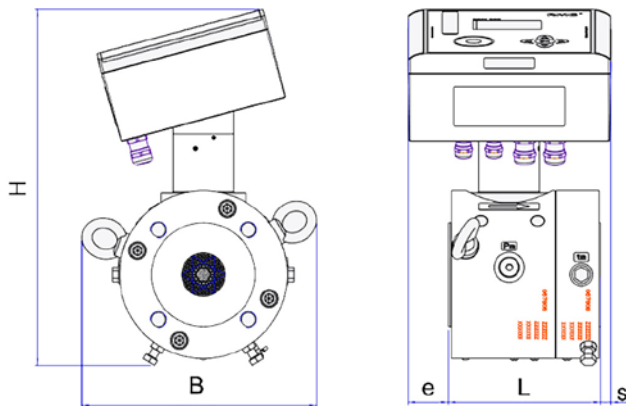
Materialien

Benennung	Werkstoff
Gehäuse	Aluminium oder Feinkornstahl (P355QH1)
Strömungsgleichrichter	Epoxy (3D-Druck)
Messzelle	Aluminium
Zählwerkskopf	Aluminium

ABMESSUNGEN, MONTAGEMÖGLICHKEIT

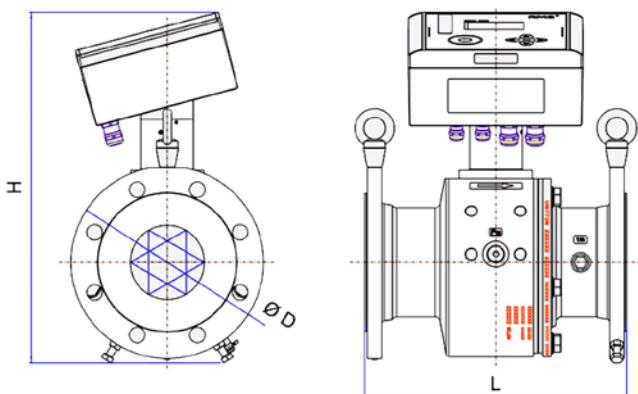
Abmessungen

DN 50



Nennweite		Abmessungen [mm]					Gewicht
mm	Zoll	L	B	H	e	s	kg
50	2"	150	231	351	40	10	26

DN 80 - DN 200



Nennweite		Abmessungen [mm]			Gewicht
mm	Zoll	L	D	H	kg
80	3"	240	200	383	37
100	4"	300	220	402	46
150	6"	450	285	464	89
200	8"	600	340	512	150

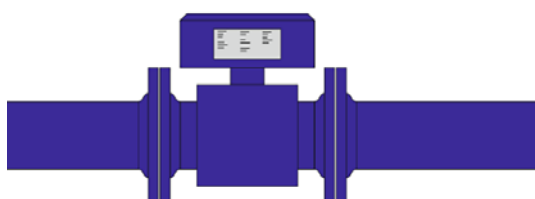
Elektronikgehäuse: 200 mm x 180 mm x 100 mm

Montagemöglichkeit

Der RSM 200 kann mit Flansch-Anschlüssen nach DIN und ANSI geliefert werden. Die Einbaulage des Messgerätes ist für trockene, saubere Gase prinzipiell beliebig. Um einen Einfluss von sich ablagerndem Kondensat (sollte in trockenem Gas nicht auftreten) zu reduzieren, ist eine waagerechte Einbaulage zu bevorzugen.

Anzeige drehen

Das Display des RSM 200 ist dem Betrachter zugewandt und dabei leicht nach vorne unten geneigt; dadurch läuft Regenwasser ab und die Ablesbarkeit ist verbessert. Die Ausrichtung des Displays kann leicht geändert und damit an die Durchflussrichtung angepasst werden. Bei dieser Änderung verliert das Gerät weder seine Kalibrierung noch seine Parametrierung.



ARCHIVE, BEDIENSOFTWARE

Archive

In den Archiven werden Parameteränderungen, Durchfluss, Zählerstände, Druck, Temperatur und Ereignisse gespeichert. Die Speichertiefe beträgt jeweils (s. Tabelle rechts):

Die Messperiode kann auf 15, 30 oder 60 Minuten eingestellt werden.

Ereignisarchiv	200 Einträge
Parameterarchiv (eichamtlich)	300 Einträge
Parameterarchiv (nicht eichamtlich)	300 Einträge
Monatsarchiv	25 Einträge
Tagesarchiv	100 Einträge
Periodenarchiv	8800 Einträge

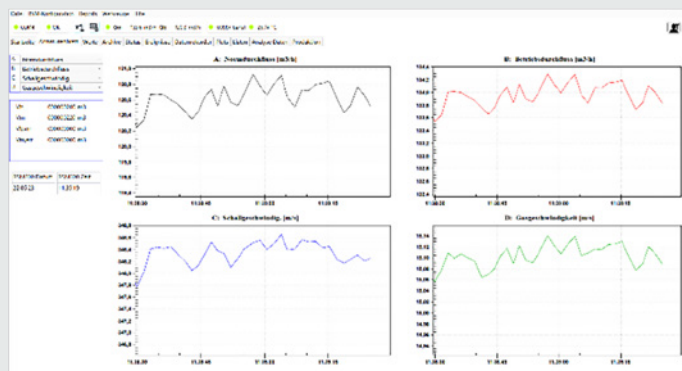
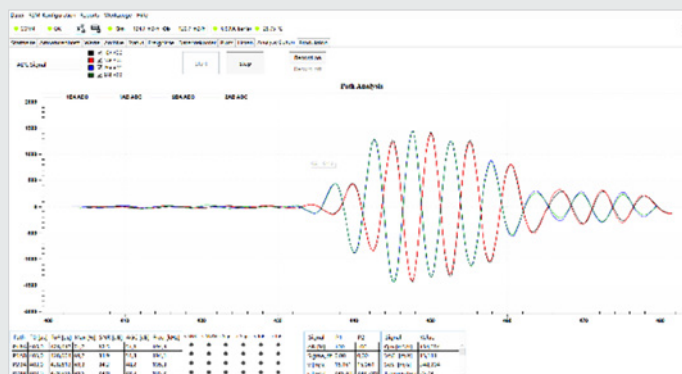
Bediensoftware RMGView^{RSM}

Die mitgelieferte Software RMGView^{RSM} ermöglicht den direkten Zugriff auf die Messelektronik mit einem PC. Die wichtigsten Funktionen sind:

- Auslesung aller Parameter
- Ändern von Parametern (bei geöffnetem Eichschalter)
- Grafische Darstellung von Messwerten
- Erstellung von Prüfscheinen und Datenblättern sowie deren Ausgabe im pdf-Format
- Auslesen der Archive
- Export von Parametern und Archivdaten in Excel-lesbares Format

Die Bedienung ist einfach, alle Werte werden systematisch grafisch oder in übersichtlichen Tabellen angezeigt. Es ist auch möglich, ausgewählte Messwerte und Parameter in benutzerdefinierten Tabellen zusammen zu stellen.

Screenshots (Beispiele):





RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Deutschland

Tel. +49 (0) 6033 897-0
Fax +49 (0) 6033 897-130
Mail info@rmg.com

www.rmg.com

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr über Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internet-Seite www.rmg.com oder setzen Sie sich mit Ihrem Kundenbetreuer in Verbindung. Technische Änderungen vorbehalten.