

COMPTEUR DE GAZ ULTRASONIQUE

RSM 200

Compteur ultrasonique RSM 200 avec la même installation mécanique qu'un compteur de gaz à turbine mais avec des performances métrologiques et des fonctionnalités supérieures. Sans entretien, fonctionnant sur batterie, de nombreuses interfaces de communication et avec convertisseur de volume intégré.



FONCTIONNEMENT ET STRUCTURE

Introduction

Le compteur de gaz RSM 200 (RMG Sonic Meter) est basé sur la technologie innovante de mesure de la différence de temps de transit par ultrasons. Depuis plusieurs années cette technologie de mesure de débit de gaz naturel de haute précision a de plus en plus remplacé les compteurs de gaz à turbine. Le RSM200 est en cours de certification (MID) et permet de déterminer le volume dans les conditions de mesure et dans les conditions de base grâce à ses mesures de pression et de température intégrées (conversion selon EN-12405-1).

Le RSM 200 détermine le débit, calcule le volume, l'enregistre et incrémente le totalisateur électronique. Le RSM 200 peut transmettre les valeurs directement via différentes interfaces (impulsion, analogique, numérique). De plus, le RSM 200 intègre un convertisseur comprenant la mesure de la pression et de la température.

Grâce au convertisseur de volume intégré dans le RSM 200 (option), l'installation de capteurs de pression et de température n'est pas nécessaire et l'encombrement réduit. Une batterie de secours longue durée garantit la fiabilité de fonctionnement même en cas de défaillance d'une alimentation externe. Le fonctionnement autonome sur batterie est également possible pendant la période de validité de la vérification périodique, c'est-à-dire pendant plus de 5 ans.

RSM 200

Le RSM 200 est un compteur de gaz qui sera prochainement officiellement approuvé pour les transactions commerciales. C'est le petit frère du GT400, débitmètre de haute précision pour gaz naturel sous pression à grands débits qui est utilisé depuis de longues années.

Fonctionnalités

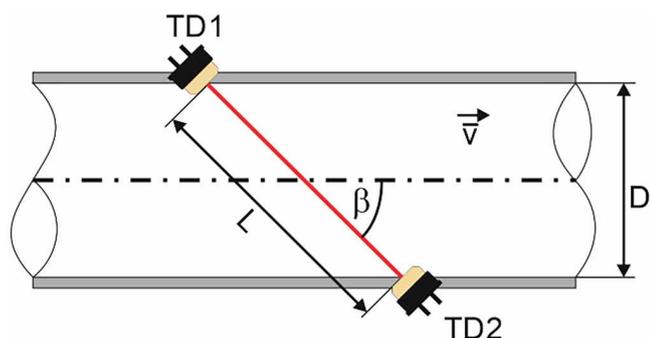
- Le RSM 200 est en cours d'approbation PTB MID
- Exécution selon la norme DIN ISO 17089
- Pas de pièce mobile, pas d'entretien
- Pas de longueur droite d'entrée ou de sortie nécessaire*
- Correcteur de volume intégré, approuvé selon EN12405 pour les convertisseurs de volume
- Mesure de la pression et de la température intégrés, affichage, et archivage
- Calcul du facteur Z selon SGERG88, AGA8 GROSS M1/M2 et AGA NX19.
- Les mesures suivantes peuvent être affichées : Volume dans les conditions de mesure et de base, débit instantané et maximal
- Boîtier et scellement : les transducteurs de pression et température peuvent être scellés séparément des autres dispositifs électroniques.
- Alimentation externe ou fonctionnement sur batterie (protégé contre les pannes de courant) pendant au moins 5 ans (périodicité de la vérification périodique)
- Protection contre les explosions (ATEX) : Le RSM200 est à sécurité intrinsèque et peut être utilisé dans les zones 1 et 2
- Sortie d'impulsion HF, sortie alarme, sortie analogique (4-20 mA, en option).
- Interface numérique, interface série RS 485 pour la connexion Modbus
- Enregistrement des pics (Qb)
- Archivage des paramètres, des événements et des valeurs mesurées.
- RMGView^{RSM} : Logiciel fourni pour le paramétrage et la gestion pratiques de l'appareil et des données stockées ainsi que pour le diagnostic à distance

* avec des perturbations mineures

FONCTIONNALITÉS

Principe de fonctionnement

Le RSM 200 est conçu pour la mesure unidirectionnelle du débit de gaz secs avec une concentration molaire en hydrogène allant jusqu'à 10 %. Le fonctionnement du RSM 200 repose sur la détermination de la différence de temps de transit d'une impulsion ultrasonique avec et contre le flux. Les transducteurs TD1 et TD2 représentent la mesure opposée et forment un chemin de mesure avec la distance L. Une impulsion ultrasonique parcourt le chemin de mesure du capteur TD1 au transducteur TD2 plus rapidement avec le débit que l'inverse contre le débit. Physiquement, cela est causé par l'effet d'entraînement du flux de gaz, la flèche au-dessus du \bar{v} indique la direction de l'écoulement.

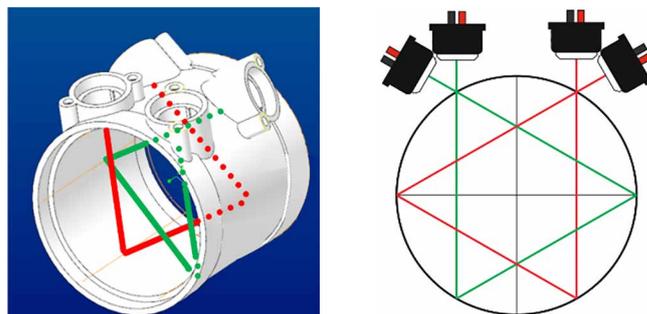


Les temps de propagation de l'impulsion ultrasonore sont déterminés à l'aide de l'électronique ultrasonore. Avec t_{TD12} (temps de parcours de TD1 à TD2) et t_{TD21} (temps de parcours de TD2 à TD1), la vitesse moyenne \bar{v} le long de la trajectoire de mesure peut être déterminée.

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

Tous les paramètres qui dépendent du gaz sont omis.

L'intérieur du RSM 200 se compose de 3 sections, d'une entrée pour le conditionnement du flux, d'une section de mesure et d'une sortie avec un capteur de température intégré. L'entrée avec les redresseurs de flux intégrés a été optimisée grâce à un logiciel de simulation (CFD) pour assurer la précision souhaitée.



À l'intérieur du RSM 200 se trouve la cellule de mesure avec les transducteurs à ultrasons. Afin de déterminer la vitesse moyenne dans la section de passage du tuyau, la trajectoire de mesure est mise en oeuvre sous la forme d'une intégration gaussienne réfléchissante en 2 parties. Une seconde trajectoire de mesure couvre d'autres zones de la section de passage et enregistre également une influence inverse du flux rotationnel (swirl) sur le signal de mesure. Au total, l'influence d'un écoulement en rotation (swirl) est compensée.

Comme décrit ci-dessus, la disposition de la trajectoire de mesure détermine la vitesse moyenne dans le tuyau. Le débit volumique résulte de la moyenne des deux vitesses le long des trajets de mesure respectifs multipliée par la section A du tuyau :

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

PLAGES DE MESURE, PERTE DE CHARGE

Plages de mesure

Taille nominale mm / pouce	Débit				Vitesse du gaz dans le gazoduc 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) Pour simplifier les choses, le diamètre intérieur Di du tuyau entrant a été assimilé à la valeur des valeurs nominales ; c'est-à-dire Di (DN50 / 2") = 50 mm = 0,05 m, etc.

2) Le paramètre recommandé pour le débit de coupure a été sélectionné ici (Q_{bug} = 0,25 x Q_{bug})

Remarque : Les plages de mesure spécifiées s'appliquent à des pressions de service allant jusqu'à 4 bar (g) et lors de l'étalonnage avec de l'air à la pression atmosphérique. À des pressions de service > 4 bar (g), un essai à haute pression est nécessaire conformément à l'homologation (comme c'est également le cas pour d'autres compteurs de gaz). Les bancs d'essai haute pression actuellement disponibles (à partir de juin 2023) ne sont pas homologués pour toute la plage de mesure du RSM 200 dans les petites tailles nominales (DN 50 à DN 100). Par conséquent, les compteurs ne peuvent être étalonnés qu'avec un Q_{min} de 3m³/h en gaz naturel ou de 5 m³/h avec de l'air à haute pression.

Perte de pression

La perte de charge est plus faible qu'avec une turbine comparable. La perte de charge Δp [mbar] est calculée à l'aide de la formule suivante :

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

Avec :

Δp_B = Perte de charge en mbar

Z_p = Coefficient de perte de charge

ρ_B = Masse volumique en kg/m³

Q_B = Débit volumique en m³/h

DN = Diamètre nominal du compteur en mm

Le coefficient de perte de charge Z_p pour les turbines est généralement d'environ 5000, tandis que le RSM 200 a une valeur inférieure, environ 3000.

Approbatons

Examen UE de type selon

- Directive sur les équipements sous pression PED 2014/68/UE
- Directive ATEX 2014/34/UE selon certificat : II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
- Directive CEM 2014/30/UE selon le rapport detest
- Le RSM 200 est en cours d'approbation PTB MID

DONNÉES TECHNIQUES

Données techniques

Protection contre les explosions	II 2G Ex ia IIC T4 Gb
Degré de protection	Indice de protection IP 65
Température ambiante	-40 °C - +80 °C
Plage de température	-25 °C - +60 °C
Capteur de température	capteur de température EDT 87
Plage de pression	0 bar (g) - 20 bar (g)
Capteur de pression	capteur de pression numérique EDT 96
Alimentation	Batteries Lithium standard 3,6 V (cycle de vie > 5 ans, période d'étalonnage) ou une alimentation externe
Sortie	4 x sortie numérique : 1 x protocole d'encodeur DO ou série 1 x DO ou DO 1 inversé 2 x DO : Impulsion, état, alarme 1 x Sortie analogique 4 - 20 mA (uniquement avec alimentation externe), isolée galvaniquement
Interfaces	RS 485 (protocole Modbus) / Infrarouge protocole d'encodeur série

Précision de mesure

Le RSM 200 a réussi les mesures de pré-défaut selon OIML R137-1&2, classe 1 avec pré-défaut léger et sévère.

Types de gaz

L'appareil peut fonctionner avec les types de gaz suivants ; Un fonctionnement sûr est garanti avec les types de gaz spécifiés :

- Gaz de classe 1
- Gaz de classe 2
- Gaz de classe 3

Les composants des gaz doivent être dans les limites de concentration selon la norme EN 437:2009 pour les gaz d'essai. Le gaz à mesurer ne doit pas former des condensats dans la plage de fonctionnement du RSM 200 (plage de débit, de pression et de température) et doit être exempt de composants corrosifs et agressifs, de liquides et de solides.

Le RSM 200 peut être utilisé dans le gaz naturel contenant de l'hydrogène. Il n'y a aucun problème de sécurité à cet égard. Le RSM 200 peut être utilisé dans des gaz naturels avec une teneur maximale en hydrogène de 10 % molaire conformément au TR-G19 en vigueur en Allemagne, avec les précisions spécifiées cidessus.

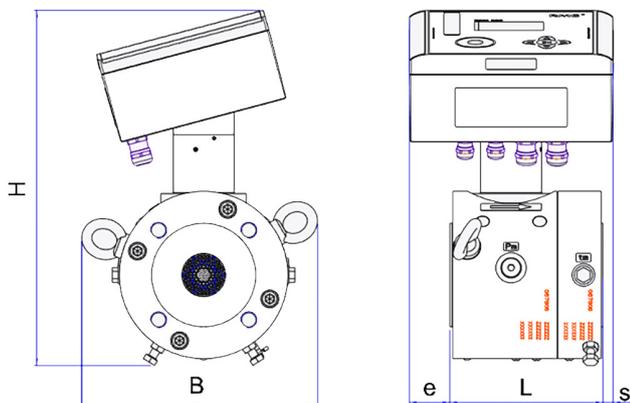
Matériaux

Désignation	Matériel
Corps	Aluminium ou Acier à grain fin (P355QH1)
Redresseur de flux	Époxy (impression 3D)
Cellule de mesure	Aluminium
En-tête de compteur	Aluminium

DIMENSIONS, OPTION DE MONTAGE

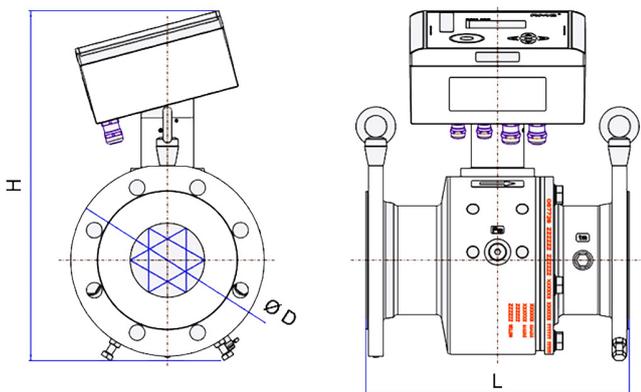
Taille

DN 50



Diamètre nominal		Dimensions [mm]					Poids
mm	pouce	L	B	H	e	s	kg
50	2"	150	231	351	40	10	26

DN 80 - DN 200



Diamètre nominal		Dimensions [mm]			Poids
mm	pouce	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

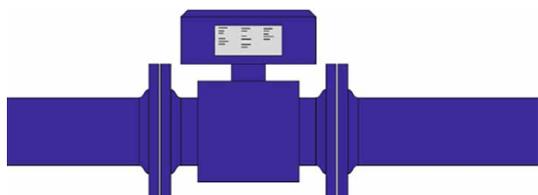
Boîtier électronique : 200 mm x 180 mm x 100 mm

Option de montage

Le RSM 200 peut être fourni avec des raccords à bride DIN et ANSI. En principe, l'appareil de mesure peut être installé dans n'importe quelle position pour les gaz secs et propres. Afin de réduire l'influence des dépôts de condensat (qui ne doivent pas se produire dans les gaz secs), une position d'installation horizontale est préférable.

Affichage orientable

L'écran du RSM 200 fait face à l'utilisateur et est légèrement incliné vers l'avant et vers le bas. Cela permet à l'eau de pluie de s'écouler et améliore la lisibilité. L'orientation de l'écran peut être facilement modifiée et ainsi adaptée à la direction du flux. Avec ce changement, l'appareil ne perd ni son étalonnage sa paramétrisation.



ARCHIVES, LOGICIELS D'EXPLOITATION

Archives

Les modifications de paramètres, le débit, les relevés de compteurs, la pression, la température et les événements sont stockés dans les archives. La capacité de stockage est (voir tableau à droite) :

La périodicité de mesure peut être paramétrée sur 15, 30 ou 60 minutes.

Archivage des évènements	200 entrées
Archive des paramètres (calibration)	300 entrées
Archivage des paramètres (non fiscal)	300 entrées
Archivage mensuel	25 entrées
Archivage quotidien	100 entrées
Periodenarchiv	8800 entrées

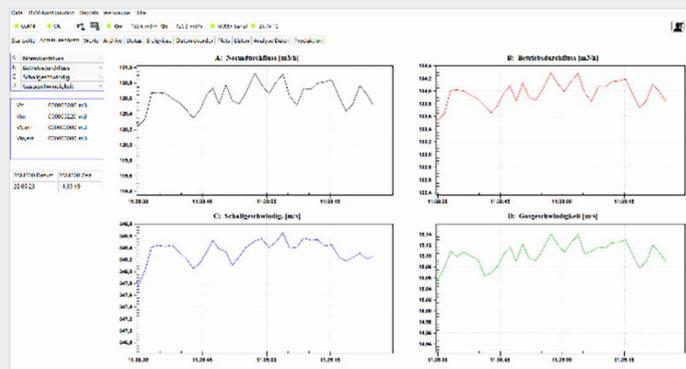
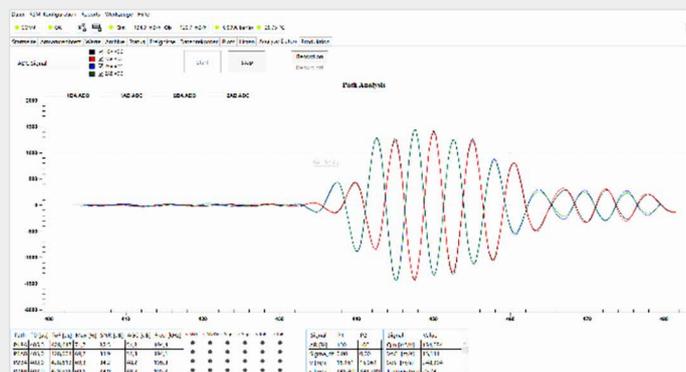
Logiciel d'exploitation RMGView^{RSM}

Le logiciel RMGViewRSM fourni permet d'accéder directement à l'électronique de mesure avec un PC. Les fonctions les plus importantes sont les suivantes :

- Vérification de la configuration
- Paramétrage (lorsque le switch métrologique est ouvert)
- Affichage graphique des valeurs mesurées
- Création des rapports de vérification au et de paramétrage format pdf
- Lecture des archives et statuts
- Exportation des données archivées au format lisible par Excel

L'utilisation est simple, toutes les valeurs sont affichées systématiquement sous forme graphique ou dans des tableaux clairs. Il est également possible de compiler des valeurs de mesure et des paramètres sélectionnés dans des tableaux définis par l'utilisateur.

Captures d'écran (exemples) :





RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Allemagne

Tel. +49 (0) 6033 897-0
Télécopie +49 (0) 6033 897-130
Courriel info@rmg.com

www.rmg.com

Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur les solutions de gaz avancées de RMG, contactez votre gestionnaire de compte RMG ou visitez www.rmg.com. Les détails techniques sont disponibles.