

NORME INTERNATIONALE

ISO 17089-1

Deuxième édition
2019-08

Mesurage du débit des fluides dans les conduites fermées — Compteurs à ultrasons pour gaz —

Partie 1: Compteurs pour transactions commerciales et allocations

Measurement of fluid flow in closed conduits — Ultrasonic meters for gas —

Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement

ISO 17089-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4af29604-4a8b-48c2-9d37-8fed9fb38a61/iso-17089-1-2019>



Numéro de référence
ISO 17089-1:2019(F)

© ISO 2019

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 17089-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4af29604-4a8b-48c2-9d37-8fed9fb38a61/iso-17089-1-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions	1
3.1.1 Grandeurs	2
3.1.2 Conception du compteur	2
3.1.3 Conditions thermodynamiques	3
3.1.4 Statistiques	4
3.2 Symboles et indices	5
3.3 Abréviations	7
4 Principes de mesure	7
4.1 Formules de base	7
4.2 Facteurs ayant une incidence sur les performances	9
4.3 Description des types génériques	10
4.3.1 Généralités	10
4.3.2 Transducteurs	10
4.3.3 Corps du compteur et configurations de trajet acoustique	11
4.3.4 Calcul de la vitesse moyenne	13
4.4 Contributions à l'incertitude de mesure	14
4.5 Nombre de Reynolds	14
4.6 Classification des compteurs à ultrasons	15
5 Caractéristiques du compteur	15
5.1 Conditions de fonctionnement	15
5.1.1 Débits et vitesses de gaz	15
5.1.2 Pression	15
5.1.3 Température	16
5.1.4 Qualité du gaz	16
5.2 Corps, matériaux et construction du compteur	16
5.2.1 Matériaux	16
5.2.2 Corps du compteur	16
5.2.3 Raccordements	16
5.2.4 Dimensions	17
5.2.5 Orifices des transducteurs à ultrasons	17
5.2.6 Prises de pression	17
5.2.7 Dispositif antiroulis	18
5.2.8 Tranquilliseur	18
5.2.9 Marquages	19
5.2.10 Protection contre la corrosion	20
5.3 Transducteurs	20
5.3.1 Spécification	20
5.3.2 Vitesse de variation de la pression	20
5.3.3 Caractérisation des transducteurs	20
5.3.4 Configuration du trajet	20
5.3.5 Marquage	20
5.3.6 Câble	20
5.3.7 Robustesse	20
5.4 Électronique	20
5.4.1 Exigences générales	20
5.4.2 Affichage	21
5.4.3 Alimentation électrique	21

5.4.4	Méthode de détection du signal.....	21
5.4.5	Échantillonnage ou écoulement pulsatoire.....	21
5.4.6	Rapport signal/bruit.....	21
5.4.7	Signal d'alarme.....	21
5.4.8	Traitement des données.....	21
5.4.9	Sortie.....	21
5.4.10	Gaines et isolation de câble.....	22
5.4.11	Marquage.....	22
5.5	Logiciel.....	22
5.5.1	Micrologiciel.....	22
5.5.2	Spécification des données de communication MODBUS.....	23
5.5.3	Discontinuité.....	23
5.5.4	Marquage et gestion des versions.....	23
5.5.5	Surveillance et enregistrement des données de mesurage et de diagnostic.....	23
5.5.6	Paramètres et fonctions de correction.....	23
5.5.7	Fonctions d'inspection et de vérification.....	24
5.6	Échange de composants.....	24
5.7	Mesurages secondaires.....	25
5.7.1	Généralités.....	25
5.7.2	Mesurage de la pression.....	25
5.7.3	Mesurage de la température.....	25
5.8	Exigences de performance.....	26
5.8.1	Généralités.....	26
5.8.2	Exigences d'exactitude.....	26
5.8.3	Influence de la pression, de la température et de la composition du gaz.....	28
5.9	Exigences relatives à l'installation et au fonctionnement.....	29
5.9.1	Généralités.....	29
5.9.2	Exigences relatives au fonctionnement.....	29
5.9.3	Exigences relatives à l'installation.....	30
5.9.4	Manutention manuelle et transport.....	33
5.10	Documentation.....	34
5.10.1	Généralités.....	34
5.10.2	Documentation générique du compteur.....	34
5.10.3	Documentation spécifique du compteur.....	35
6	Essais et étalonnage.....	35
6.1	Essais de pression et essais d'étanchéité.....	35
6.2	Essais individuels — Essais statiques.....	35
6.2.1	Généralités.....	35
6.2.2	Synchronisation et temporisation.....	35
6.2.3	Essai de vérification de débit nul.....	35
6.3	Essais individuels — Étalonnage du débit.....	36
6.3.1	Généralités.....	36
6.3.2	Étalonnage du débit en laboratoire.....	37
6.3.3	Évaluation de la performance de mesurage du compteur.....	39
6.3.4	Ajustements et enregistrements.....	40
7	Essais de type.....	42
7.1	Généralités.....	42
7.2	Exactitude.....	42
7.3	Conditions d'installation.....	43
7.4	Simulation d'une défaillance sur le trajet acoustique et échange de composants.....	44
7.5	Essais de conception de l'électronique.....	44
8	Historique d'expertise et diagnostic pour la vérification des compteurs.....	44
8.1	Généralités.....	44
8.2	Processus de cycle de vie d'un compteur à ultrasons.....	45
8.3	Production et essai de réception en usine.....	47
8.4	Étalonnage initial du débit.....	47
8.5	Installation sur site et essai de réception sur site.....	48

8.6	Fonctionnement.....	48
8.7	Niveaux de diagnostic d'avertissement et d'alarme en fonctionnement.....	49
8.7.1	Niveaux d'avertissement et d'alarme relatifs à la MSOS et au rapport de MSOS.....	49
8.7.2	Niveaux d'avertissement et d'alarme relatifs au rapport de vitesses.....	50
8.7.3	Niveaux d'avertissement et d'alarme relatifs au rapport signal/bruit.....	50
8.8	Entretien et réétalonnage.....	51
8.8.1	Généralités.....	51
8.8.2	Diagnostic relatif à l'entretien.....	51
8.9	Paramètres de diagnostic.....	52
8.9.1	Vitesse du son.....	52
8.9.2	Contrôle automatique du gain.....	54
8.9.3	Rapport signal/bruit (S/N).....	54
8.9.4	Taux d'acceptation des impulsions acoustiques.....	55
8.9.5	Profil des vitesses.....	55
8.9.6	Écart-type/turbulence.....	55
9	Pratique de fonctionnement.....	56
9.1	Correction de température et de pression.....	56
9.1.1	Correction relative à la température.....	56
9.1.2	Correction relative à la pression.....	58
	Annexe A (informative) Enregistrement des bandes d'erreur.....	64
	Annexe B (informative) Calcul et correction des erreurs du compteur à ultrasons.....	65
	Annexe C (informative) Caractérisation et bruit des vannes dans un poste de comptage et de régulation.....	70
	Annexe D (informative) Durée d'étalonnage des compteurs à ultrasons.....	81
	Annexe E (informative) Calcul détaillé des corrections de température et de pression liées à la géométrie.....	86
	Annexe F (normative) Spécification des données de communication MODBUS.....	108
	Annexe G (informative) Essais de perturbation.....	115
	Bibliographie.....	117

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*, sous-comité SC 5, *Méthodes de vitesse et massiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 17089-1:2010) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- L'[Article 3](#) a été révisé;
- Les formules ont été corrigées dans tout le document;
- Des changements terminologiques et d'ordre éditorial ont été apportés au document.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Les compteurs à ultrasons pour le mesurage du débit de gaz ont rapidement pénétré le marché des débitmètres au cours de la dernière décennie et constituent aujourd'hui l'un des principaux concepts de débitmètres employés à des fins d'exploitation ainsi que pour les transactions commerciales et les allocations. Outre une répétabilité et une exactitude élevées, la technologie des ultrasons présente des caractéristiques intrinsèques telles qu'une perte de charge négligeable, une marge de réglage théorique étendue et la capacité de gérer des écoulements pulsatoires.

Les compteurs à ultrasons peuvent fournir de nombreuses informations de diagnostic permettant de démontrer la fonctionnalité d'un compteur à ultrasons pour gaz. De plus, la vitesse du son mesurée par le compteur à ultrasons peut être comparée à la vitesse du son calculée à partir de la pression, de la température et de la composition du gaz, afin de vérifier la concordance des quatre instruments concernés. En raison des capacités de diagnostic étendues, le présent document préconise l'ajout et l'utilisation d'un diagnostic automatique en lieu et place des contrôles qualité à forte intensité de main d'œuvre.

Le présent document traite des compteurs pour le mesurage des transactions commerciales et des allocations (classe 1 et classe 2). Les compteurs pour les applications de gaz industrielles, telles que pour les services et les procédés, aussi bien que pour les gaz brûlés ou le mesurage dans les conduits feront l'objet de l'ISO 17089-2.

Les facteurs de performance types de schéma de classification sont présentés ci dessous:

Classe	Applications types	Classe d'exactitude requise	Référence
1	Transactions commerciales	Classe 0.5 ou classe 1.0	Le présent document
2	Allocations	Classe 1.5	Le présent document
3	Services/Procédés		ISO 17089-2
4	Gaz brûlés/Gaz dans les conduites		ISO 17089-2

https://www.iso.org/standard/75481.html Les configurations types des compteurs de classe 1 et de classe 2 sont des compteurs multicordes avec des cordes en différentes positions radiales.

Les configurations types des compteurs de classes 3 et 4 sont des compteurs monocorde, des compteurs avec des cordes en position diamétrale uniquement, des compteurs de type insertion, de type ménage, de type cheminée ou à pile et de type fusée.