NORME INTERNATIONALE

ISO 5167-1

Troisième édition
2022-06

Mesurage de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire —

Partie 1: Principes généraux et exigences générales

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full —

Part 1: General principles and requirements

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Numéro de référence
ISO 5167-1:2022(F)

© ISO 2022

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
3.1 Mesurage de la pression 2
3.2 Éléments primaires 2
3.3 Écoulement 3
4 Symboles et indices **6**
4.1 Symboles 6
5 Principe de la méthode de mesure et mode de calcul **7**
5.1 Principe de la méthode de mesure 7
5.2 Méthode de détermination du rapport des diamètres requis pour l'élément primaire normalisé choisi 8
5.3 Calcul du débit 8
5.4 Détermination de la masse volumique, de la pression et de la température 9
5.4.1 Généralités 9
5.4.2 Masse volumique 9
5.4.3 Pression statique 9
5.4.4 Température 10
5.5 Système de mesure du débit par pression différentielle 10
5.5.1 Généralités 10
5.5.2 Élément primaire 12
5.5.3 Lignes d'impulsion et capteurs 12
5.5.4 Vannes d'isolement de ligne d'impulsion et manifolds de vanne 12
5.5.5 Calculateur de débit 12
5.6 Considérations concernant la conception du système de mesure du débit par pression différentielle 12
5.6.1 Dynamique de mesure (ou rangeabilité) du débit et surinstrumentation 12
5.6.2 Étalonnage du débitmètre 13
5.6.3 Perte de pression permanente 13
5.6.4 Diagnostic et vérification du débitmètre 14
5.6.5 Incertitude globale du système de mesure de la pression différentielle 14
6 Conditions générales pour les mesurages **15**
6.1 Élément primaire 15
6.2 Nature du fluide 15
6.3 Physique de l'écoulement 15
7 Exigences d'installation **16**
7.1 Généralités 16
7.2 Longueurs droites minimales d'amont et d'aval 17
7.3 Exigence générale relative à l'écoulement au voisinage de l'élément primaire 18
7.3.1 Exigence 18
7.3.2 Conditions exemptes de giration 18
7.3.3 Bonnes conditions de profil de vitesse 18
7.4 Conditionneurs d'écoulement 18
7.4.1 Essai de conformité 18
7.4.2 Essai spécifique 20
8 Incertitudes sur la mesure du débit **21**
8.1 Généralités 21
8.2 Définition de l'incertitude 21
8.3 Calcul pratique de l'incertitude 21

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2022 – Tous droits réservés

8.3.1 Incertitude relative aux composantes 21
8.3.2 Formule pratique de calcul 22

Annexe A (informative) **Calculs par itération** **24**

Annexe B (informative) **Exemples de valeurs pour la rugosité uniforme équivalente, k_a, des parois des conduites** **27**

Annexe C (informative) **Conditionneurs et redresseurs d'écoulement** **28**

Annexe D (informative) **Capteurs de pression différentielle, plage de débit et dynamique de mesure (ou rangeabilité)** **30**

Annexe E (informative) **Exemple de calcul d'incertitude pour un dispositif de pression différentielle** **37**

Annexe F (informative) **Exemple de perte de pression permanente** **41**

Bibliographie **43**

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2022 – Tous droits réservés

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

L'ISO 5167-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*, sous-comité SC 2, *Appareils déprimogènes*, en collaboration avec le comité technique CEN/SS F05 du Comité européen de normalisation (CEN), *Instruments de mesure*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5167-1:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

— amélioration de la cohérence entre l'ISO 5167-1 et l'ISO 5167-6 (certains éléments nouveaux dans l'ISO 5167-5 et l'ISO 5167-6 ont été déplacés dans le présent document);

— un élément primaire a été intégré aux appareils déprimogènes;

— une brève section abordant le sujet du diagnostic et de la surveillance fondée sur l'état a été ajoutée;

— une limitation de l'utilisation de la règle de 5 % 2° pour un profil acceptable est notée;

— un texte optimisé relatif au calcul de l'incertitude ainsi qu'un exemple dans l'Annexe E ont été ajoutés;

— des annexes relatives à la dynamique de mesure (ou rangeabilité) et à la perte de pression permanente ont été ajoutées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 5167 se trouve sur le site web de l'ISO.

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2022 – Tous droits réservés

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.

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2022 – Tous droits réservés

Introduction

L'ISO 5167, qui comprend six parties, a pour objet la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) des diaphragmes, tuyères, tubes Venturi, cônes de mesure et débitmètres à coin insérés dans une conduite en charge dans le but de déterminer le débit du fluide s'écoulant dans cette conduite. Elle fournit également les informations nécessaires au calcul de ce débit et de son incertitude associée.

L'ISO 5167 (toutes les parties) est applicable uniquement aux appareils déprimogènes dans lesquels l'écoulement reste subsonique dans tout le tronçon de mesurage et où le fluide peut être considéré comme monophasique; elle n'est pas applicable au mesurage d'un écoulement pulsé. De plus, chacun de ces appareils ne peut être utilisé que s'il est non étalonné dans des limites spécifiées de diamètre de conduite et de nombre de Reynolds. Ils peuvent également être utilisés sur l'ensemble de leur plage étalonnée.

L'ISO 5167 (toutes les parties) traite d'appareils pour lesquels des expériences d'étalonnage direct ont été effectuées en nombre, étendue et qualité suffisants pour que l'on ait pu baser, sur leurs résultats, des systèmes cohérents d'utilisation et pour permettre que les coefficients soient donnés avec une marge d'incertitude prévisible. L'ISO 5167 fournit également une méthodologie pour l'étalonnage sur mesure des appareils déprimogènes.

Les appareils introduits dans le tuyau sont appelés «éléments primaires». Le terme «élément primaire» inclut également les prises de pression. Tous les autres instruments ou appareils nécessaires pour faciliter les relevés des instruments sont appelés «éléments secondaires». Le calculateur de débit qui reçoit ces relevés et exécute les algorithmes est appelé «élément tertiaire». L'ISO 5167 concerne les éléments primaires et ne mentionne qu'exceptionnellement les éléments secondaires (voir l'ISO 2186) et tertiaires.

Les aspects de la sécurité ne sont pas traités dans l'ISO 5167-1 à l'ISO 5167-6. Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que le système remplit les réglementations applicables en matière de sécurité.

Les documents additionnels susceptibles de fournir une aide sont les suivants:

— ISO/TR 3313;

— ISO/TR 9464;

— ISO/TR 12767;

— ISO/TR 15377.

ISO 5167-1:2022 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2022 – Tous droits réservés