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

**Partie 2:
Diaphragmes**

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

Part 2: Orifice plates





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	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
4 Principes de la méthode de mesurage et mode de calcul	2
5 Diaphragmes	2
5.1 Description	2
5.1.1 Généralités	2
5.1.2 Forme générale	3
5.1.3 Face amont A	4
5.1.4 Face aval B	4
5.1.5 Épaisseurs E et e	5
5.1.6 Angle du chanfrein α	5
5.1.7 Arêtes G, H et I	5
5.1.8 Diamètre de l'orifice d	6
5.1.9 Plaques bidirectionnelles	6
5.1.10 Matériau et fabrication	6
5.2 Prises de pression	6
5.2.1 Généralités	6
5.2.2 Diaphragme avec prises de pression à D et à $D/2$ ou à la bride	7
5.2.3 Diaphragmes avec prise de pression dans les angles	8
5.3 Coefficients et incertitudes correspondantes des diaphragmes	11
5.3.1 Limites d'emploi	11
5.3.2 Coefficients	12
5.3.3 Incertitudes	14
5.4 Perte de pression, Δp	14
6 Exigences d'installation	16
6.1 Généralités	16
6.2 Longueurs droites minimales d'amont et d'aval à installer entre différents accessoires et le diaphragme	16
6.3 Conditionneurs d'écoulement	22
6.3.1 Généralités	22
6.3.2 Redresseur d'écoulement à faisceau de 19 tubes (1998)	22
6.3.3 Plaque de conditionneur d'écoulement Zanker	28
6.4 Circularité et cylindricité de la conduite	29
6.5 Emplacement du diaphragme et des bagues porteuses	31
6.6 Mode de fixation et joints	31
7 Étalonnage du débit des débitmètres à diaphragme	32
7.1 Généralités	32
7.2 Installation d'essai	32
7.3 Installation du débitmètre	32
7.4 Conception du programme d'essai	33
7.5 Rapport des résultats de l'étalonnage	33
7.6 Analyse de l'incertitude de l'étalonnage	33
7.6.1 Généralités	33
7.6.2 Incertitude de l'installation d'essai	33
7.6.3 Incertitude du débitmètre à diaphragme	33
Annexe A (informative) Tableaux des coefficients de décharge et des coefficients de détente	34
Annexe B (informative) Conditionneurs d'écoulement	48

Bibliographie	53
----------------------	-----------

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 5167-2 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 deuxième édition de l'ISO 5167-2 annule et remplace la première édition (ISO 5167-2:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- une épaisseur de l'arête de l'orifice maximale révisée est indiquée pour $\beta < 0,2$;
- une correction a été apportée à l'espacement requis entre deux coudes à 45° pour lesquels la longueur droite en amont d'un diaphragme est définie;
- une spécification plus claire a été donnée pour le té pour lequel la longueur droite en amont d'un diaphragme est définie;
- l'étalonnage du débit des diaphragmes a été inclus;
- la formulation des règles d'espacement des accessoires multiples a été améliorée, sans aucun changement des exigences en tant que telles.

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

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

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, conformément à la présente norme, 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 être en mesure de baser des systèmes cohérents d'utilisation sur leurs résultats et pour permettre que les coefficients soient donnés avec une marge prévisible d'incertitude. 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 (toutes les parties) 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.

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

Partie 2: Diaphragmes

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) de diaphragmes insérés dans une conduite en charge dans le but de déterminer le débit du fluide s'écoulant dans cette conduite.

Le présent document fournit également des informations de fond nécessaires au calcul de ce débit et il convient de l'utiliser conjointement avec les exigences stipulées dans l'ISO 5167-1.

Le présent document est applicable aux éléments primaires équipés d'un diaphragme utilisé avec des prises de pression à la bride ou des prises de pression dans les angles ou des prises de pression à D et à $D/2$. D'autres prises de pression, telles que des prises de pression «*vena contracta*» ou des prises de tuyauterie ne sont pas traitées dans le présent document. Le présent document est applicable uniquement à un écoulement qui 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.^[1] Elle ne couvre pas l'utilisation de diaphragmes dans des conduites de diamètre inférieur à 50 mm ou supérieur à 1 000 mm ni pour des nombres de Reynolds rapportés au diamètre de la conduite inférieurs à 5 000.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4006, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles*

ISO 5167-1, *Mesure 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*

ISO 5168, *Mesure de débit des fluides — Procédures pour le calcul de l'incertitude*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles donnés dans l'ISO 4006 et dans l'ISO 5167-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;