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

**Partie 4:
Tubes de Venturi**

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

Part 4: Venturi tubes





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 et définitions	2
4 Principes de la méthode de mesure et mode de calcul	2
5 Tubes de Venturi classiques	3
5.1 Domaine d'application	3
5.1.1 Généralités	3
5.1.2 Tube de Venturi classique à convergent «brut de fonderie»	3
5.1.3 Tube de Venturi classique à convergent usiné	3
5.1.4 Tube de Venturi classique à convergent manufacturé	3
5.2 Forme générale	3
5.2.1 Généralités	3
5.2.2 Cylindre d'entrée	4
5.2.3 Convergent	4
5.2.4 Col	5
5.2.5 Divergent	5
5.2.6 Tube de Venturi tronqué	5
5.2.7 Rugosité	5
5.2.8 Tube de Venturi classique à convergent «brut de fonderie»	6
5.2.9 Tube de Venturi classique à convergent usiné	6
5.2.10 Tube de Venturi classique à convergent manufacturé	6
5.3 Matériau et fabrication	7
5.4 Prises de pression	7
5.5 Coefficient de décharge, C	8
5.5.1 Limites d'utilisation	8
5.5.2 Coefficient de décharge du tube de Venturi classique à convergent «brut de fonderie»	8
5.5.3 Coefficient de décharge du tube de Venturi classique à convergent usiné	9
5.5.4 Coefficient de décharge du tube de Venturi classique à convergent manufacturé	9
5.6 Coefficient de détente, ε	9
5.7 Incertitude sur le coefficient de décharge, C	9
5.7.1 Tube de Venturi classique à convergent «brut de fonderie»	9
5.7.2 Tube de Venturi classique à convergent usiné	10
5.7.3 Tube de Venturi classique à convergent manufacturé	10
5.8 Incertitude sur le coefficient de détente, ε	10
5.9 Perte de pression	10
5.9.1 Définition de la perte de pression	10
5.9.2 Perte de pression relative	10
6 Exigences d'installation	12
6.1 Généralités	12
6.2 Longueurs droites minimales amont et aval à installer entre différents accessoires et le tube de Venturi	12
6.3 Conditionneurs d'écoulement	16
6.4 Exigences spécifiques supplémentaires d'installation pour les tubes de Venturi classiques	17
6.4.1 Circularité et cylindricité de la conduite, et alignement du tube de Venturi classique	17
6.4.2 Rugosité de la conduite amont	17
7 Étalonnage du débit des tubes de Venturi	17

7.1	Généralités	17
7.2	Installation d'essai	18
7.3	Installation de l'instrument de mesure	18
7.4	Conception du programme d'essai	18
7.5	Compte-rendu des résultats d'étalonnage	18
7.6	Analyse de l'incertitude d'étalonnage	19
7.6.1	Généralités	19
7.6.2	Incetitude de l'installation d'essai	19
7.6.3	Incetitude du tube de Venturi	19
Annexe A (informative) Tableau des coefficients de détente		20
Annexe B (informative) Tubes de Venturi classiques en dehors du domaine couvert par l'ISO 5167-4		21
Annexe C (informative) Perte de pression dans un tube de Venturi classique		25
Bibliographie		27

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 appelée 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 rédigées 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, de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute autre 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.html.

L'ISO 5167-4 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, *Instruments de mesure*, du Comité européen de normalisation, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition de l'ISO 5167-4 annule et remplace la première édition de l'ISO 5167-4:2003, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- L'utilisation de prises de pression individuelles sur les tubes de Venturi est autorisée.
- Le coefficient de décharge et l'incertitude sont indiqués à [l'Article 5](#) pour un tube de Venturi à convergent usiné pour $Re_D > 10^6$.
- L'étalonnage du débit des tubes de Venturi est inclus.
- La formulation des règles d'espacement de plusieurs accessoires est améliorée mais les exigences réelles sont inchangées.

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, divisée en six parties, a pour objet la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) des diaphragmes, tuyères, tubes de 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 mesure 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, ou dans les conditions de leur étalonnage.

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 (toutes les parties) fournit également une méthodologie pour l'étalonnage sur mesure des manomètres différentiels.

Les appareils interposés dans la conduite sont appelés éléments primaires, en comprenant dans ce terme les prises de pression. Tous les autres instruments ou appareils facilitant l'accomplissement de la mesure sont appelés éléments secondaires et le calculateur de débit qui reçoit ces mesures et effectue les algorithmes est appelé élément tertiaire. L'ISO 5167 (toutes les parties) concerne les éléments primaires; les éléments secondaires (voir l'ISO 2186) et tertiaires ne seront mentionnés qu'exceptionnellement.

Les aspects de 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 est conforme aux réglementations applicables en matière de sécurité.