
Mesure du débit des fluides dans des conduites fermées — Méthodes par traceur radioactif

Measurement of fluid flow rate in closed conduits — Radioactive tracer methods

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

ISO 24460:2023

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/7246556e-dfff-4ca7-8447-db010156d620/iso-24460-2023>



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

ISO 24460:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7246556e-dfff-4ca7-8447-db010156d620/iso-24460-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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	1
4 Principes des méthodes par traceur radioactif	1
4.1 Généralités	1
4.2 Méthode du temps de transit	2
4.2.1 Principe	2
4.2.2 Recommandation spéciale pour la méthode du temps de transit	4
4.2.3 Avantages de la méthode du temps de transit	4
4.3 Méthode d'injection à débit constant	4
4.3.1 Principe	4
4.3.2 Durée d'injection	5
4.3.3 Avantages de la méthode d'injection à débit constant	6
4.4 Méthode d'intégration	7
4.4.1 Principe	7
4.4.2 Avantages de la méthode d'intégration	8
5 Choix du traceur radioactif	8
5.1 Généralités	8
5.1.1 Exigences	8
5.1.2 Traceurs radioactifs	8
5.2 Avantages des traceurs radioactifs	9
5.3 Avantages particuliers des générateurs de radionucléides	9
5.4 Choix du traceur radioactif	10
5.4.1 Type de rayonnements émis	10
5.4.2 Demi-vie	10
6 Choix de la longueur de mélange adaptée	10
6.1 Généralités	10
6.2 Considération sur la longueur de mélange	10
6.2.1 Généralités	10
6.2.2 Exemples de techniques d'injection pour réduire la longueur de mélange	11
7 Détection du traceur radioactif	13
7.1 Généralités	13
7.2 Détecteur de rayonnement gamma	13
7.3 Disposition des détecteurs	13
7.4 Système d'acquisition de données	14
8 Procédures d'application des méthodes par traceur radioactif	14
8.1 Méthode du temps de transit	14
8.1.1 Emplacement de la section transversale d'injection	14
8.1.2 Injection par impulsion du traceur radioactif	14
8.1.3 Estimation de l'activité à injecter	16
8.1.4 Choix de la longueur de mesurage	17
8.1.5 Calcul du temps de transit	18
8.2 Méthode d'injection à débit constant	19
8.2.1 Préparation du traceur radioactif à injecter	19
8.2.2 Injection du traceur radioactif	19
8.2.3 Mesure du taux d'injection	19
8.3 Méthode d'intégration	19
9 Incertitude	20
9.1 Généralités	20

9.1.1	Évaluation de l'incertitude	20
9.1.2	Procédures d'évaluation de l'incertitude d'un débit mesuré	20
9.1.3	Formule de propagation de l'incertitude	20
9.2	Incertitude du débit mesuré à l'aide de la méthode du temps de transit	21
9.3	Incertitude du débit mesuré à l'aide de la méthode d'injection à débit constant	22
9.4	Incertitude du débit mesuré à l'aide de la méthode d'intégration	25
Annexe A (informative) Calcul du temps de transit et de son incertitude-type		28
Annexe B (informative) Considérations relatives à la dose de rayonnement		34
Bibliographie		35

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

[ISO 24460:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7246556e-dfff-4ca7-8447-db010156d620/iso-24460-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7246556e-dfff-4ca7-8447-db010156d620/iso-24460-2023>

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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*.

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

La connaissance précise des débits de fluides (liquides et gaz) dans les systèmes industriels est une exigence essentielle des industries de transformation. La mesure du débit des fluides est généralement nécessaire pour diverses raisons, à savoir l'étalonnage des débitmètres installés, l'équilibre des fluides, la mesure de l'efficacité des pompes ou des turbines, la répartition du débit dans un réseau de canalisations, etc. Généralement, les systèmes industriels où les débits sont à mesurer sont classés en deux catégories, à savoir les canaux ouverts et les conduites fermées. Les conduites fermées sont des systèmes de transport où le flux de fluide est confiné sur toutes les limites (c'est-à-dire les systèmes de canalisations), tandis que les canaux ouverts sont des systèmes où le flux a une surface libre ouverte à l'atmosphère, tels que les canaux, les rivières, les ruisseaux, les conduites d'égout, les canaux d'effluents et les conduites partiellement remplies.

Le présent document traite uniquement de la mesure du débit des fluides monophasiques dans des conduites fermées, en utilisant la méthode par traceur radioactif. L'écoulement dans les conduites fermées est dû à une différence de pression axiale. Divers types de débitmètres, tels que les débitmètres à ultrasons, électromagnétiques, acoustiques, à Venturi, à tube de Pitot ou à transmission gamma, sont couramment utilisés pour les mesures de débit dans des conduites fermées dans l'industrie. Le choix d'une méthode appropriée pour une application particulière dépend du type et de la nature du système, des propriétés physiques du fluide qui s'écoule, des schémas d'écoulement du fluide, des limitations imposées par la conception et par les conditions de fonctionnement de l'usine, du coût et de l'installation de l'équipement. L'un des avantages des méthodes par traceur radioactif est que la mesure peut être effectuée en ligne dans un environnement industriel difficile, depuis l'extérieur des conduites pendant le fonctionnement du procédé, sans interruption et avec une grande précision. Le présent document traite uniquement des méthodes par traceur radioactif.

L'utilisation de méthodes par traceur radioactif pour la mesure des débits de fluides dans des conduites fermées est l'une des applications les plus courantes et les mieux établies de la technologie des traceurs radioactifs dans l'industrie. Les principales méthodes qui se sont avérées particulièrement applicables pour la mesure en ligne du débit et l'étalonnage des débitmètres comprennent la méthode de la vitesse de propagation d'une impulsion ou du temps de transit, ainsi que les méthodes de dilution, appelées méthode d'injection à débit constant et méthode d'intégration.

Le présent document est élaboré pour répondre au besoin d'une référence généralisée basée sur des principes fondamentaux pour mesurer le débit de fluide à l'aide de méthodes par traceur radioactif.

Pour un écoulement monophasique en régime permanent de fluide dans une conduite fermée, le débit volumétrique peut être mesuré à l'aide de ces méthodes. Si la masse volumique est connue, le débit massique peut être déduit du débit volumique.

La précision de la mesure du débit avec les méthodes par traceur radioactif dépend de la façon dont le matériau traceur injecté se mélange avec le fluide en circulation avant la section de mesurage. Elle dépend de la quantité de traceur injecté et de la précision des appareils de mesure.