



# SLOVENSKI STANDARD

## SIST EN 24006:2002

01-junij-2002

---

Measurement of fluid flow in closed conduits - Vocabulary and symbols (ISO 4006:1991)

Durchflußmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen - Begriffe und Formelzeichen (ISO 4006:1991)

Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées - Vocabulaire et symboles (ISO 4006:1991)

Ta slovenski standard je istoveten z: EN 24006:1993

**ICS:**

01.040.17	Meroslovje in merjenje. Fizikalni pojavi (Slovarji)	Metrology and measurement. Physical phenomena (Vocabularies)
17.120.10	Pretok v zaprtih vodih	Flow in closed conduits

**SIST EN 24006:2002**

**en,fr**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST EN 24006:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002>

EUROPEAN STANDARD

EN 24006:1993

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 1993

UDC 532.57:532.542:001.4

Descriptors: Liquid flow, pipe flow, flow measurement, vocabulary, symbols

English version

**Measurement of fluid flow in closed conduits -  
Vocabulary and symbols (ISO 4006:1991)**

Mesure de débit des fluides dans les conduites  
fermées - Vocabulaire et symboles  
(ISO 4006:1991)

Durchflußmessung von Fluiden in geschlossenen  
Leitungen - Begriffe und Formelzeichen  
(ISO 4006:1991)

**STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**SIST EN 24006:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002>

This European Standard was approved by CEN on 1993-06-18. CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

The European Standards exist in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

**CEN**

European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung

Central Secretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

### Foreword

In 1991, ISO 4006:1991 "Measurement of fluid flow in closed conduits - Vocabulary and symbols" was submitted to the CEN Primary Questionnaire procedure.

Following Resolution BT C 42/1992, ISO 4006:1991 was submitted to the formal vote ; the result was positive.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by December 1993, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by December 1993.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the following countries are bound to implement this European Standard : Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
Endorsement notice  
(standards.iteh.ai)

The text of the International Standard ISO 4006:1991 was approved by CEN as a European Standard without any modification.

SIST EN 24006:2002  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9525-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002>

INTERNATIONAL  
STANDARD

**ISO**  
**4006**

NORME  
INTERNATIONALE

Second edition  
Deuxième édition  
1991-05-01

---

---

**Measurement of fluid flow in closed conduits —  
Vocabulary and symbols**

**Mesure de débit des fluides dans les conduites  
fermées — Vocabulaire et symboles**  
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 24006:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-  
a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002)



Reference number  
Numéro de référence  
ISO 4006 : 1991 (E/F)

## ISO 4006 : 1991 (E/F)

## Contents

	Page
Foreword .....	iv
Introduction .....	vi
1 Scope .....	1
2 Symbols .....	2
3 Subscripts .....	4
4 General terms in fluid mechanics .....	4
5 Uncertainties .....	9
6 General terms related to the devices .....	15
7 Differential pressure devices .....	17
8 Critical flow measurement .....	23
9 Velocity-area methods .....	24
10 Tracer methods .....	27
11 Electromagnetic methods .....	28
12 Weighing and volumetric methods .....	29
13 Instability methods .....	34
14 Variable-area methods .....	36
15 Ultrasonic methods .....	40
16 Other methods .....	43
17 Meters (for the measurement of the volume of fluids) .....	45
<b>Annex A Bibliography</b> .....	<b>49</b>
<b>Alphabetical indexes</b>	
English .....	50
French .....	52

© ISO 1991

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher./Droits de reproduction réservés. 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

International Organization for Standardization

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse



## Sommaire

	Page
Avant-propos .....	v
Introduction .....	vi
1 Domaine d'application .....	1
2 Symboles .....	2
3 Indices .....	4
4 Termes généraux de mécanique des fluides .....	4
5 Incertitudes .....	9
6 Termes généraux relatifs aux instruments .....	15
7 Appareils déprimogènes .....	17
8 Mesure de débit critique .....	23
9 Méthodes d'exploration du champ des vitesses .....	24
10 Méthodes par traceurs .....	27
11 Méthodes électromagnétiques .....	28
12 Méthodes par pesée et par jaugage volumétrique .....	29
13 Méthodes de mesure par débitmètres à instabilité .....	34
14 Méthodes de mesure par débitmètres à section variable .....	36
15 Méthodes de mesure ultrasoniques (ou acoustiques) .....	40
16 Autres méthodes .....	43
17 Compteurs (pour le mesurage du volumes des fluides) .....	45
<b>Annexe A</b> Bibliographie .....	49
<b>Index alphabétiques</b>	
Anglais .....	50
Français .....	52

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

SIST EN 24006:2002  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-487561020000/sist-24006-2002>

## ISO 4006 : 1991 (E/F)

## Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 4006 was prepared by Technical Committee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 4006 : 1977), of which it constitutes a technical revision.

Annex A of this International Standard is for information only.



## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4006 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4006 : 1977), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

## Introduction

In the preparation of this International Standard, the following two principles have been followed as far as possible :

- 1) to standardize suitable terms and symbols without perpetuating unsuitable terms merely because they have been used in the past;
- 2) to discard any term or symbol which is used with different meanings in different countries, or by different people, or even by the same people at different times, and to replace it by a term or symbol which has an unequivocal meaning.

## Introduction

Au cours de l'élaboration de la présente Norme internationale, on s'est conformé, dans la mesure du possible, aux deux principes suivants :

- 1) normaliser des termes et symboles appropriés et ne pas conserver les termes inappropriés parce que ceux-ci ont été utilisés dans le passé;
- 2) éliminer tout terme ou symbole qui est utilisé avec diverses significations en différents pays, ou par différentes personnes, voire par les mêmes personnes à différentes époques; le remplacer par un terme ou symbole ayant une signification univoque.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST EN 24006:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/054aa6cd-9325-444d-80db-a87381b5ae6f/sist-en-24006-2002>

# Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols

# Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

### 1 Scope

This International Standard defines the terms to be used in the field of measurement of fluid flow in closed conduits, and gives the corresponding symbols.

It has been found necessary to exclude terms which come under the following categories:

- a) terms which are self-evident;
- b) terms which do not apply specifically to this field, in particular those referring more specifically to flow in open channels (see ISO 772);
- c) terms referring to very specific methods of measurement which cannot be the subject of standardization.

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes préconisés en matière de débit des fluides dans les conduites fermées et donne leurs symboles correspondants.

Il a été jugé nécessaire d'exclure les termes des catégories suivantes:

- a) ceux qui sont évidents par eux-mêmes;
- b) ceux qui ne s'appliquent pas aux présents travaux, en particulier ceux qui se rapportent plus spécifiquement à l'écoulement en canaux découverts (voir ISO 772);
- c) ceux qui se rapportent à des méthodes de mesurage très particulières ne pouvant faire l'objet d'une normalisation.

## ISO 4006 : 1991 (E/F)

## 2 Symbols

## 2 Symboles

Reference number Numéro de référence	Quantity	Symbol <sup>1)</sup> Symbole <sup>1)</sup>	Grandeur	Dimensions <sup>2)</sup>	Corresponding SI unit Unité SI correspondante
4.10	Cross-sectional area of the conduit, for the operating conditions	$A$	Aire de la section droite de la conduite dans les conditions de fonctionnement	$L^2$	$m^2$
10.3	Concentration of the tracer	$C$	Concentration du traceur	$ML^{-3}$ <sup>3)</sup>	$kg/m^3$
7.17	Discharge coefficient	$C$	Coefficient de décharge	<sup>4)</sup>	
8.2	Critical flow function	$C_*$	Coefficient de débit critique	<sup>4)</sup>	
8.3	Real gas critical flow coefficient	$C_r$	Coefficient de gaz réel	<sup>4)</sup>	
4.16	Velocity of sound	$c$	Célérité du son	$LT^{-1}$	$m/s$
4.31	Specific heat capacity at constant pressure	$c_p$	Capacité thermique massique à pression constante	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	$J/kg\cdot K$
4.31	Specific heat capacity at constant volume	$c_v$	Capacité thermique massique à volume constant	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	$J/kg\cdot K$
7.16	Diameter, depending on the operating conditions, — of the circular cross-section of the conduit — of the measuring conduit upstream of an orifice plate or nozzle — of the inlet cylinder of a classical Venturi tube	$D$	Diamètre dans les conditions de fonctionnement — de la section de mesurage circulaire de la conduite — de la conduite de mesurage en amont d'un diaphragme ou d'une tuyère — du cylindre d'entrée d'un tube de Venturi classique	$L$	$m$
4.9	Hydraulic diameter	$D_h$	Diamètre hydraulique	$L$	$m$
7.16	Orifice diameter or throat of primary element, for the operating conditions	$d$	Diamètre de l'orifice (du col) de l'élément primaire dans les conditions de fonctionnement	$L$	$m$
7.17	or diameter of the head of a Pitot tube		ou diamètre de l'antenne du tube de Pitot		
7.16	Velocity of approach factor	$E$	Coefficient de vitesse d'approche	<sup>4)</sup>	
	Relative uncertainty	$E$	Incertitude en valeur relative	<sup>4)</sup>	
	Absolute uncertainty	$e$	Incertitude en valeur absolue	<sup>4)</sup>	
4.17	Frequency	$f$	Fréquence	$T^{-1}$	$s^{-1}$
	Acceleration due to gravity	$g$	Accélération due à la pesanteur	$LT^{-2}$	$m/s^2$
4.19	Equivalent uniform roughness	$k$	Rugosité uniforme équivalente	$L$	$m$
4.15	Length	$l$	Longueur	$L$	$m$
4.33	Molar mass of fluid	$M$	Masse molaire du fluide	$M$	$kg/mol$
5.9	Population mean	$m$	Moyenne de la population	<sup>5)</sup>	
4.16	Mach number	$Ma$	Nombre de Mach	<sup>4)</sup>	
5.9	Population size	$N$	Effectif d'une population	<sup>5)</sup>	
10.4	Dilution ratio [rate]	$N$	Rapport de dilution	<sup>4)</sup>	
5.5.1	Sample size	$n$	Taille de l'échantillon	<sup>4)</sup>	
4.11.1	Absolute static pressure of the fluid	$p$	Pression (statique) absolue du fluide	$ML^{-1}T^{-2}$	$Pa$
4.20	Differential pressure	$\Delta p$	Pression différentielle	$ML^{-1}T^{-2}$	$Pa$
4.1.1	Mass flow-rate	$q_m, (q)$	Débit-masse	$MT^{-1}$	$kg/s$
4.1.2	Volume flow-rate	$q_v, (Q)$	Débit-volume	$L^3T^{-1}$	$m^3/s$
4.33	Molar gas constant	$R$	Constante molaire des gaz	$ML^2T^{-2}\Theta^{-1}$	$J/(mol\cdot K)$
	Radius	$R$	Rayon	$L$	$m$
5.2	Test result	$R$	Résultat d'essai	<sup>4)</sup>	
4.18	Arithmetical mean deviation of the (roughness) profile	$R_a$	Écart moyen arithmétique du profil (de rugosité)	$L$	$m$
4.9	Hydraulic radius	$R_h$	Rayon hydraulique	$L$	$m$
4.15	Reynolds number — referred to $D$ — referred to $d$	$Re_D$ $Re_d$	Nombre de Reynolds — rapporté à $D$ — rapporté à $d$	<sup>4)</sup>	
4.17	Strouhal number	$Sr$	Nombre de Strouhal	<sup>4)</sup>	
5.9	Experimental standard deviation	$s$	Écart-type expérimental	<sup>5)</sup>	
5.22	Standard error of estimate	$s_R$	Erreur-type de l'estimation	<sup>5)</sup>	
	Fluid absolute temperature	$T$	Température absolue du fluide	$\Theta$	$K$



## 3 Subscripts

## 3 Indices

Meaning	Symbol Symbole	Qualificatif
Upstream	1	Amont
Downstream	2	Aval
Effective	e	Effectif
Maximum	max	Maximal
Minimum	min	Minimal
Nominal	n	Nominal
Residual	R	Résiduel
Random	r	Aléatoire
At constant entropy	S	À entropie constante
Systematic	s	Systématique
Transition	t	De transition

## 4 General terms in fluid mechanics

## 4 Termes généraux de mécanique des fluides

**4.1 flow-rate:** Quotient of the quantity of fluid passing through the cross-section of a conduit and the time taken for this quantity to pass through this section.

**4.1 débit:** Quotient de la quantité de fluide ayant traversé la section transversale d'une conduite par le temps de passage de cette quantité à travers ladite section.

**4.1.1 mass flow-rate,  $q_m$ :** Flow-rate in which the quantity of fluid is expressed as a mass.

**4.1.1 débit-masse,  $q_m$ :** Débit pour lequel la quantité de fluide est exprimée sous forme d'une masse.

**4.1.2 volume flow-rate,  $q_V$ :** Flow-rate in which the quantity of fluid is expressed as a volume.

**4.1.2 débit-volume,  $q_V$ :** Débit pour lequel la quantité de fluide est exprimée sous forme d'un volume.

**4.2 mean flow-rate:** Mean value of flow-rate over a period of time.

**4.2 débit moyen:** Valeur moyenne du débit au cours d'un certain temps.

**4.3 velocity distribution:** Pattern of the axial vectors of the local fluid velocities over a cross-section of a conduit.

**4.3 répartition des vitesses:** Ensemble des vecteurs représentant la composante axiale des vitesses locales du fluide dans une section transversale d'une conduite.

**4.3.1 fully developed velocity distribution:** Velocity distribution that, once attained, does not vary from one cross-section of a fluid flow to another. It is generally attained at the end of a sufficiently long straight length of conduit.

**4.3.1 répartition des vitesses pleinement établie:** Répartition des vitesses qui, une fois obtenue, ne se modifie pas d'une section à l'autre d'un écoulement. Elle est généralement obtenue à l'issue d'une longueur droite suffisante d'une conduite.

**4.3.2 regular velocity distribution:** Distribution of velocities which sufficiently approaches a fully developed velocity distribution to permit an accurate measurement of the flow-rate to be made.

**4.3.2 répartition des vitesses régulière:** Répartition des vitesses s'approchant suffisamment d'une répartition pleinement établie pour permettre une mesure précise du débit.

**4.4 flow profile:** Graphic representation of the velocity distribution.

**4.4 profil des vitesses:** Représentation graphique de la répartition des vitesses.

**4.5 swirling flow:** Flow which has axial and circumferential velocity components.

**4.5 écoulement giratoire:** Écoulement dans lequel les vitesses présentent des composantes axiales et circonferentielles.

**4.6 swirl angle,  $\theta$ :** Angle between the local velocity vector at a particular point of the cross-section and the conduit axis. The swirl angle varies over the cross-section.

**4.7 mean axial fluid velocity,  $U$ :** Ratio of the volume flow-rate (the integral over a cross-section of the conduit of the axial components of the local fluid velocity) to the area of the measurement cross-section.

**4.8 non-dimensional [relative] velocity,  $v^*$ :** Ratio of the flow velocity at a given point to a reference velocity measured at the same time which may be the velocity at a particular point (for example the centre-line velocity) or the mean axial fluid velocity.

**4.9 hydraulic diameter,  $D_h$ :** Four times the quotient of the wetted cross-sectional area and the wetted perimeter.

#### NOTES

1 For a circular cross-section conduit running full, the hydraulic diameter is equal to the internal diameter of the conduit.

2 Hydraulic radius,  $R_h$ , is also used; it is equal to the quotient of the wetted cross-sectional area and the wetted perimeter ( $D_h = 4R_h$ ).

**4.10 kinetic energy coefficient,  $\alpha$ :** Coefficient defined by the formula

$$\alpha = \frac{1}{A} \iint_A \left(\frac{v}{U}\right)^3 dA$$

where

$dA$  is an element of the cross-sectional area;

$A$  is the cross-sectional area of the flow.

(In most practical installations,  $\alpha$  varies between 1 and 1,2 approximately.)

**4.11 static pressure:** Pressure which would be measured by a pin-point observer travelling with a particle of the fluid.

**4.11.1 absolute static pressure of the fluid,  $p$ :** Static pressure of a fluid measured with reference to a perfect vacuum.

**4.11.2 gauge pressure:** Difference between the absolute static pressure of a fluid and the atmospheric pressure at the place and time of the measurement.

#### 4.12 Dynamic pressure

**4.12.1 dynamic pressure of a fluid element:** For an elemental fluid streamline, the increase in pressure above the static pressure which would result from the complete isentropic transformation of the kinetic energy of the fluid into pressure energy. It is equal to  $\frac{1}{2}\rho v^2$  if the fluid is incompressible.

**4.6 angle de giration,  $\theta$ :** Angle de la vitesse locale en un point donné d'une section avec l'axe de la conduite. L'angle de giration varie à travers la section.

**4.7 vitesse débitante,  $U$ :** Rapport du débit-volume (intégrale dans la section de mesurage de la composante axiale des vitesses locales) à l'aire de la section de mesurage.

**4.8 vitesse adimensionnelle [relative],  $v^*$ :** Rapport de la vitesse de l'écoulement au point considéré à une vitesse de référence mesurée au même moment, celle-ci pouvant être soit la vitesse en un point particulier (par exemple au centre d'une conduite circulaire), soit la vitesse débitante.

**4.9 diamètre hydraulique,  $D_h$ :** Quatre fois le quotient de l'aire de la section mouillée par le périmètre mouillé.

#### NOTES

1 Le diamètre hydraulique d'une conduite en charge de section circulaire est égal à son diamètre géométrique.

2 On utilise aussi le **rayon hydraulique**,  $R_h$ , égal au quotient de l'aire de la section mouillée par le périmètre mouillé ( $D_h = 4R_h$ ).

**4.10 coefficient d'énergie cinétique,  $\alpha$ :** Coefficient défini par la formule

$$\alpha = \frac{1}{A} \iint_A \left(\frac{v}{U}\right)^3 dA$$

$dA$  est un élément de surface;

$A$  est la surface totale de la section de l'écoulement.

(Dans la plupart des installations industrielles,  $\alpha$  varie approximativement entre 1 et 1,2.)

**4.11 pression (statique):** Pression que mesurerait un observateur ponctuel se déplaçant avec une particule de fluide.

**4.11.1 pression (statique) absolue,  $p$ :** Pression (statique) d'un fluide mesurée par rapport au vide absolu.

**4.11.2 pression (statique) effective:** Différence entre la pression (statique) absolue d'un fluide et la pression atmosphérique à l'endroit et à l'instant du mesurage.

#### 4.12 Pression dynamique

**4.12.1 pression dynamique d'un élément fluide:** Pour un filet fluide, augmentation de pression au-dessus de la pression statique qui résulterait de la transformation isentropique complète de l'énergie cinétique du fluide en énergie de pression. La pression dynamique locale est égale  $\frac{1}{2}\rho v^2$ , si le fluide est incompressible.