

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60534-8-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2005-08

---

---

**Vannes de régulation des processus  
industriels –**

**Partie 8-4:  
Considérations sur le bruit –  
Prévision du bruit généré par  
un écoulement hydrodynamique**

**Industrial-process control valves –**

**Part 8-4:  
Noise considerations –  
Prediction of noise generated  
by hydrodynamic flow**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60534-8-4:2005

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60534-8-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2005-08

---

---

**Vannes de régulation des processus  
industriels –**

**Partie 8-4:  
Considérations sur le bruit –  
Prévision du bruit généré par  
un écoulement hydrodynamique**

**Industrial-process control valves –**

**Part 8-4:  
Noise considerations –  
Prediction of noise generated  
by hydrodynamic flow**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

*For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	10
1 Domaine d'application.....	12
2 Références normatives.....	12
3 Symboles.....	14
4 Calculs préliminaires.....	18
4.1 Pressions et rapports de pression.....	18
4.2 Rapport des pressions caractéristiques $x_{Fz}$ .....	18
4.3 Coefficient de correction générique de vanne $F_d$ .....	20
4.4 Diamètre du jet $D_j$ .....	20
4.5 Vitesse du jet.....	20
4.6 Puissance intrinsèque de l'écoulement $W_m$ .....	20
5 Prévion du bruit .....	22
5.1 Bruit interne.....	22
5.2 Perte par transmission.....	24
5.3 Bruit externe.....	26
5.4 Distribution des fréquences (interne et externe) .....	26
6 Equipement interne multi-étagé.....	28
6.1 Généralités.....	28
6.2 Calculs préliminaires .....	28
6.3 Prévion du niveau de bruit .....	30
Annexe A (informative) Exemples.....	44
Bibliographie.....	54
Figure 1 – Exemples d'éléments internes multi-étagés pour vannes droites et rotatives .....	32
Figure 2 – Exemple d'équipement à étages multiples constants avec augmentation de la surface d'écoulement .....	34
Figure 3 – Exemple d'équipement interne multi-étagé dans une vanne droite.....	36
Figure 4 – Vannes à soupape (équipement interne à cage, clapet V-port).....	38
Figure 5 – Vannes à soupape (clapet parabolique).....	38
Figure 6 – Equipements internes à perçage multiple .....	40
Figure 7 – Vannes à obturateur rotatif excentré .....	40
Figure 8 – Vannes à papillon .....	42
Figure 9 – Vannes à secteur sphérique – ouverture 90°.....	42
Figure A.1 – Influence de la valeur $x_{Fz}$ sur la précision de la prévion .....	52
Tableau 1 – Constantes Numériques N.....	20
Tableau 2 – Rapport de puissance acoustique $r_{\mathcal{W}}$ .....	20
Tableau A.1 – Exemples de calcul.....	46

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION .....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Symbols .....	15
4 Preliminary calculations .....	19
4.1 Pressures and pressure ratios.....	19
4.2 Characteristic pressure ratio $x_{Fz}$ .....	19
4.3 Valve style modifier $F_d$ .....	21
4.4 Jet diameter $D_j$ .....	21
4.5 Jet velocity.....	21
4.6 Mechanical power $W_m$ .....	21
5 Noise predictions.....	23
5.1 Internal noise.....	23
5.2 Transmission loss .....	25
5.3 External noise.....	27
5.4 Frequency distribution (internal and external).....	27
6 Multistage trim.....	29
6.1 General.....	29
6.2 Preliminary calculations.....	29
6.3 Prediction of noise level.....	31
Annex A (informative) Examples .....	45
Bibliography.....	55
Figure 1 – Examples of multistage trim in globe and rotary valves .....	33
Figure 2 – Example of fixed multistage device with increasing flow area.....	35
Figure 3 – Example of multistage trim in globe valve .....	37
Figure 4 – Globe valves (cage trim, V-port-plug).....	39
Figure 5 – Globe valves (parabolic-plug).....	39
Figure 6 – Multihole trims .....	41
Figure 7 – Eccentric rotary valves .....	41
Figure 8 – Butterfly valves.....	43
Figure 9 – Segmented ball valve – 90° travel.....	43
Figure A.1 – Influence of $x_{Fz}$ value on prediction accuracy.....	53
Table 1 – Numerical constants N.....	21
Table 2 – Acoustic power ratio $r_W$ .....	21
Table A.1 – Calculation examples .....	47

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

#### Partie 8-4: Considérations sur le bruit – Prévision du bruit généré par un écoulement hydrodynamique

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60534-8-4 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1994. Cette édition constitue une révision technique.

*La méthode de prévision du bruit généré par un écoulement hydrodynamique présentée dans cette norme a été révisée. Les améliorations sont principalement dans le coefficient de rendement acoustique pour des conditions de cavitation pour les orifices simples, pour les équipements internes multi étagés et multi trous et dans la détermination des pertes par transmission. Cette norme révisée permet maintenant la prévision du niveau de bruit par calcul sans la nécessité de coefficient déterminés par essais. Cette méthode est considérée comme étant précise à  $\pm 5$  dB(A) près, sauf dans la gamme de  $x_F = x_{Fz} \pm 0,1$ , lorsque  $x_{Fz}$  est calculé en utilisant les équations 3(a) ou (3b) pour estimation. Des résultats plus précis sont possibles quand  $x_{Fz}$  est déterminé à partir des mesures selon la CEI 60534-8-2.*

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –

**Part 8-4: Noise considerations –  
Prediction of noise generated by hydrodynamic flow**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60534-8-4 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1994. This edition constitutes a technical revision.

The noise prediction methods for hydrodynamic flow presented in this standard have been revised. The improvements are mainly in the acoustic efficiency factors for cavitating flow for single orifice, multi-stage and multi-hole trims and in the determination of transmission losses. This revised standard permits the prediction of the noise pressure levels by calculation without the need for coefficients determined by testing. This method is considered accurate within  $\pm 5$  dB(A) except in the range of  $x_F = x_{Fz} \pm 0,1$  when  $x_{Fz}$  is calculated using equations 3(a) or (3b) for estimation. More accurate results are possible when  $x_{Fz}$  is determined from measurements according to IEC 60534-8-2.