

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60534-8-1

Deuxième édition
Second edition
2005-09

Vannes de régulation des processus industriels –

Partie 8-1:

Considérations sur le bruit –

**Mesure en laboratoire du bruit créé par un débit
aérodynamique à travers une vanne de régulation**

Industrial-process control valves –

Part 8-1:

Noise considerations –

**Laboratory measurement of noise generated
by aerodynamic flow through control valves**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60534-8-1:2005

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)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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) 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
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)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60534-8-1

Deuxième édition
Second edition
2005-09

Vannes de régulation des processus industriels –

Partie 8-1:

Considérations sur le bruit –

**Mesure en laboratoire du bruit créé par un débit
aérodynamique à travers une vanne de régulation**

Industrial-process control valves –

Part 8-1:

Noise considerations –

**Laboratory measurement of noise generated
by aerodynamic flow through control valves**

© 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 Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	12
4 Symboles	12
5 Méthode A (mesure de la pression acoustique externe)	14
5.1 Système d'essai	14
5.1.1 Systèmes de réglage de pression	14
5.1.2 Spécimen d'essai	14
5.1.3 Tuyauterie du tronçon d'essai	14
5.1.4 Prises de pression	16
5.1.5 Environnement acoustique	16
5.1.6 Instrumentation	16
5.2 Procédures d'essai	16
5.2.1 Fluides d'essai	16
5.2.2 Position du sonomètre	16
5.2.3 Limitations de l'essai par décharge	16
5.2.4 Précisions des données d'essai	18
5.2.5 Données d'essai	18
5.2.6 Précision	20
5.3 Evaluation des données d'essai	20
6 Méthode B (mesure de la pression acoustique interne)	26
6.1 Système d'essai	26
6.1.1 Dispositifs de régulation de pression	26
6.1.2 Spécimen d'essai	28
6.1.3 Tuyauterie de la section d'essai	28
6.1.4 Prises de pression	28
6.1.5 Nombre de points de mesure	28
6.1.6 Instrumentation de mesure du bruit	28
6.2 Procédures d'essai	30
6.2.1 Fluide d'essai	30
6.2.2 Vitesse du fluide	30
6.2.3 Bruit de fond	30
6.2.4 Position du sonomètre	30
6.2.5 Limitations de l'essai par décharge	32
6.2.6 Précisions des données d'essai	32
6.2.7 Données d'essai	32
6.2.8 Précision	34
6.3 Evaluation des données	34
Figure 1 – Essai de bruit de vanne de régulation – Composants du système	20
Figure 2 – Dispositifs d'essai	24
Figure 3 – Schéma (de principe) d'un banc d'essai	26
Figure 4 – Position de montage du sonomètre dans la tuyauterie pour Δh 0,5 mm	30

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Symbols	13
5 Method A (external sound pressure measurement).....	15
5.1 Test system.....	15
5.1.1 Pressure regulating devices	15
5.1.2 Test specimen	15
5.1.3 Test section piping	15
5.1.4 Pressure taps	17
5.1.5 Acoustic environment	17
5.1.6 Instrumentation.....	17
5.2 Test procedure	17
5.2.1 Test fluids.....	17
5.2.2 Sound level sensor position.....	17
5.2.3 Blow-down test limitations	17
5.2.4 Test data accuracy	19
5.2.5 Test data	19
5.2.6 Accuracy	21
5.3 Data evaluation	21
6 Method B (internal sound pressure measurement).....	27
6.1 Test system.....	27
6.1.1 Pressure regulating devices	27
6.1.2 Test specimen	29
6.1.3 Test section piping	29
6.1.4 Pressure taps	29
6.1.5 Number of measuring points	29
6.1.6 Instrumentation for noise measurement.....	29
6.2 Testing procedures.....	31
6.2.1 Test fluid	31
6.2.2 Fluid velocity	31
6.2.3 Background noise	31
6.2.4 Sound level sensor position.....	31
6.2.5 Blow-down test limitations	33
6.2.6 Test data accuracy	33
6.2.7 Test data	33
6.2.8 Accuracy	35
6.3 Data evaluation	35
Figure 1 – Control valve noise test – System components.....	21
Figure 2 – Test arrangements	25
Figure 3 – Arrangement of a test stand (principle).....	27
Figure 4 – Mounting position of the sound level meter in the pipe for Δh 0,5 mm.....	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 8-1: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un débit aérodynamique à travers une vanne de régulation

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 60534-8-1 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 1986. Cette édition constitue une révision technique.

La norme a été révisée en vue d'obtenir l'homogénéité des méthodes de mesure du bruit interne et externe et pour mettre à jour la description de l'instrumentation d'analogique à numérique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –**Part 8-1: Noise considerations –
Laboratory measurement of noise generated
by aerodynamic flow through control valves**

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 60534-8-1 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of IEC technical committee 65: Industrial-performance measurement and control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1986. This edition constitutes a technical revision.

This standard has been revised to obtain consistency in describing the methods for measuring internal and external sound pressure measurements and to update the description of the instrumentation from analog to digital.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/558/FDIS	65B/567/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60534 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Vannes de régulation des processus industriels*:

- Partie 1: Terminologie des vannes de régulation et considérations générales
- Partie 2-1: Capacité d'écoulement – Equations de dimensionnement des vannes de régulation pour l'écoulement des fluides dans les conditions d'installation
- Partie 2-3: Capacité d'écoulement – Procédures d'essais
- Partie 2-4: Capacité d'écoulement – Caractéristiques intrinsèques de débit et coefficient intrinsèque de réglage
- Partie 2-5: Capacité d'écoulement – Equations de dimensionnement pour l'écoulement des fluides dans les vannes de régulation multi-étagées avec récupération entre étages
- Partie 3-1: Dimensions – Dimensions face à face des vannes de régulation à soupape, à deux voies, à brides, à tête droite et dimensions face à axe des vannes de régulation à soupape, à deux voies, à brides, d'équerre
- Partie 3-2: Dimensions face à face des vannes de régulation rotatives excepté les vannes papillon
- Partie 3-3: Dimensions – Dimensions bout à bout des vannes de régulation à soupape à deux voies, à corps droit avec embouts à souder
- Partie 4: Inspection et essais individuels
- Partie 5: Marquage
- Partie 6-1: Détails d'assemblage pour le montage des positionneurs sur les actionneurs de vannes de régulation – Montage des positionneurs sur les actionneurs linéaires
- Partie 6-2: Détails d'assemblage pour le montage des positionneurs sur les actionneurs de vannes de régulation – Montage des positionneurs sur les actionneurs rotatifs
- Partie 7: Grille de définition de vanne de régulation
- Partie 8-1: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un débit aérodynamique à travers une vanne de régulation
- Partie 8-2: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydrodynamique dans une vanne de régulation
- Partie 8-3: Considérations sur le bruit – Méthode de prédiction du bruit aérodynamique des vannes de régulation
- Partie 8-4: Vannes de régulation des processus industriels – Considérations sur le bruit – Prédiction du bruit créé par un écoulement hydrodynamique
- Partie 9: Test procedure for response measurements from step inputs (en préparation)

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
65B/558/FDIS	65B/567/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60534 comprises the following parts, under the general title *Industrial-process control valves*:

- Part 1: Control valve terminology and general considerations
- Part 2-1: Flow capacity – Sizing equations for fluid flow under installed conditions
- Part 2-3: Flow capacity – Test procedures
- Part 2-4: Flow capacity – Inherent flow characteristics and rangeability
- Part 2-5: Flow capacity – Sizing equations for fluid flow through multistage control valves with interstage recovery
- Part 3-1: Dimensions – Face-to-face dimensions for flanged, two-way, globe-type, straight pattern and centre-to-face dimensions for flanged, two-way, globe-type, angle pattern control valves
- Part 3-2: Dimensions – Face-to-face dimensions for rotary control valves except butterfly valves
- Part 3-3: Dimensions – End-to-end dimensions for butt-weld, two-way, globe-type, straight pattern control valves
- Part 4: Inspection and routine testing
- Part 5: Marking
- Part 6-1: Mounting details for attachment of positioners to control valves – Positioner mounting on linear actuators
- Part 6-2: Mounting details for attachment of positioners to control valves – Positioner mounting on rotary actuators
- Part 7: Valve data sheet
- Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by aerodynamic flow through control valves
- Part 8-2: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through control valves
- Part 8-3: Noise considerations – Control valve aerodynamic noise prediction method
- Part 8-4: Noise considerations – Prediction of noise generated by hydrodynamic flow
- Part 9: Test procedure for response measurements from step inputs (under consideration)

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60534-8-1:2005

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60534-8-1:2005

VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 8-1: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un débit aérodynamique à travers une vanne de régulation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60534-8 définit le matériel, les méthodes et les procédures pour obtenir des mesures en laboratoire des niveaux de pression acoustique aérienne rayonnée par les vannes de régulation et/ou les configurations de tuyauteries associées, y compris les restrictions fixes, à travers lesquelles passent des fluides compressibles. Les vannes de régulation déchargeant à l'atmosphère sont exclues de cette norme.

La méthode A est une méthode unifiée de mesure du bruit généré par la vanne et les tuyauteries d'essai associées qui permet une comparaison des différents résultats de mesure, au bénéfice à la fois de l'utilisateur et du fabricant. Les critères de bruit sont exprimés en déterminant le niveau de pression acoustique de la vanne considérée.

La méthode B est une procédure pour mesurer le niveau de pression acoustique dans les systèmes de tuyauterie en amont et en aval de la vanne dans des conditions opératoires fixées. Comme l'imprécision due à la transmission à travers la tuyauterie est éliminée, cette méthode est préférée pour l'évaluation des caractéristiques acoustiques des vannes.

Les caractéristiques de bruit à déterminer sont utiles pour les raisons suivantes:

- a) comparer le fonctionnement de différentes vannes;
- b) prendre les dispositions pour atténuer le bruit;
- c) déterminer les caractéristiques acoustiques des vannes et ensembles de vannes;
- d) permettre le dimensionnement correct des isolants acoustiques;
- e) déterminer les effets néfastes possible sur les débitmètres ultrasoniques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60534-1, *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 1: Terminologie des vannes de régulation et considérations générales*

CEI 60534-2-3, *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 2-3: Capacité d'écoulement – Procédures d'essais*

CEI 60534 (toutes les parties), *Vannes de régulation des processus industriels*

CEI 60534-8-3, *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 8-3: Considérations sur le bruit – Méthode de prédiction du bruit aérodynamique des vannes de régulation*

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –

Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by aerodynamic flow through control valves

1 Scope

This part of IEC 60534-8 defines equipment, methods, and procedures for obtaining laboratory measurements of sound pressure levels radiated by control valves and/or associated piping configurations, including fixed restrictions, through which compressible fluids are passing. Control valves discharging to atmosphere are excluded from this standard.

Method A is a uniform method of measuring the radiated noise from the valve and associated test piping and allows a comparison of various measuring results which is beneficial for both user and manufacturer. The noise criteria are expressed by determining the sound pressure level of the valve under consideration.

Method B is a procedure for measuring the sound pressure levels within pipe systems upstream and downstream of the valve under fixed operating conditions. Since inaccuracies due to the pipe transmission are eliminated, this method is preferred for evaluation of the acoustical characteristic of valves.

The noise characteristics to be determined are useful for the following reasons:

- a) to compare the performance of different valves;
- b) to plan measures for noise abatement;
- c) to determine acoustical characteristics of valves and valve assemblies;
- d) to enable proper sizing of sound absorbers;
- e) to determine possible adverse effects on ultra-sonic flow meter measurements.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60534-1, *Industrial-process control valves – Part 1: Control valve terminology and general considerations*

IEC 60534 (all parts), *Industrial-process control valves*

IEC 60534-2-3, *Industrial-process control valves – Part 2-3: Flow capacity – Test procedures*

IEC 60534-8-3, *Industrial-process control valves – Part 8-3: Noise considerations – Control valve aerodynamic noise prediction method*

CEI 61260, *Electroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

CEI 61672-1:2003, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

ISO 3744:1994, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 3745:2003, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïques et semi-anéchoïques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants, ainsi que ceux donnés dans la CEI 60534-1 et les autres parties de la CEI 60534 s'appliquent:

3.1

spécimen d'essai

vanne ou combinaison de vanne, convergent, divergent, ou autres accessoires de tuyauteries pour lesquels des résultats d'essai sont requis

NOTE Lors de l'essai par décharge, il convient d'utiliser un dispositif de fermeture de manière que la position de l'organe de fermeture ne change pas durant la décharge.

3.2

taux de décharge

taux de variation de la pression à l'entrée du spécimen d'essai

NOTE Dans la méthode d'essai par décharge, la pression à l'entrée du spécimen d'essai décroît pendant la durée de l'essai.

4 Symboles

Symbole	Description	Unité
C	Coefficient de débit (C_V , K_V)	Diverses (voir CEI 60534-1)
F_p	Facteur résultant de la géométrie de la tuyauterie	1
L_{pi}	Niveau de pression sonore interne sur la paroi de la tuyauterie	dB(ref P_0)
$\dot{m}$	Débit massique	kg/s
Q	Débit volumique	m ³ /h
p_1	Pression absolue à l'entrée de la vanne	kPa ou bar
p_2	Pression absolue à la sortie de la vanne	kPa ou bar
Δp	Pression différentielle entre les prises de pression amont et aval ($p_1 - p_2$)	kPa ou bar
S_i	Surface de mesure $\pi d_i^2/4$	m ²
T_1	Température à l'entrée	K
T_2	Température à la sortie	K
u	Vitesse moyenne du fluide	m/s

IEC 61260, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

ISO 3744:1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over reflecting plane*

ISO 3745:2003, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for anechoic and hemi-anechoic rooms*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions, as well as those given in IEC 60534-1 and other parts of IEC 60534, apply.

3.1

test specimen

any valve or combination of valve, reducer, expander, or other fittings for which test data are required

NOTE During blow-down testing a closure mechanism should be used in such a way that the closure member position does not change during blow-down.

3.2

blow-down rate

rate at which the inlet pressure to the test specimen changes

NOTE In the blow-down method of testing, the inlet pressure to the test specimen decays during the test period.

4 Symbols

Symbol	Description	Unit
C	Flow coefficient (C_v , K_v)	Various (see IEC 60534-1)
F_p	Piping geometry factor	1
L_{pi}	Internal sound pressure level at pipe wall	dB(ref P_0)
$\dot{m}$	Mass flow rate	kg/s
Q	Volumetric flow rate	m ³ /h
p_1	Inlet absolute pressure	kPa or bar
p_2	Outlet absolute pressure	kPa or bar
Δp	Differential pressure between upstream and downstream pressure taps ($p_1 - p_2$)	kPa or bar
S_1	Measuring area $\pi d_1^2/4$	m ²
T_1	Inlet temperature	K
T_2	Outlet temperature	K
u	Mean (average fluid velocity)	m/s

Symbole	Description	Unité
x	Rapport de la pression différentielle à la pression absolue d'entrée ($\Delta p/p_1$)	1
x_T	Facteur de rapport de pression différentielle d'une vanne de régulation sans raccords adjacents, à débit engorgé	1
x_{TP}	Facteur de rapport de pression différentielle d'une vanne de régulation avec raccords adjacents, à débit engorgé	1

5 Méthode A (mesure de la pression acoustique externe)

5.1 Système d'essai

Le système d'essai indiqué à la Figure 1 comprend

- les systèmes de réglage de pression (en option);
- le spécimen d'essai;
- la section de tuyauteries d'essai;
- les prises de pression;
- les systèmes d'atténuation de bruit (en option);
- les moyens de contrôle de l'environnement acoustique (chambre en option);
- l'instrumentation.

D'autres montages d'essai sont indiqués aux Figures 2a et 2b.

5.1.1 Systèmes de réglage de pression

Des systèmes de réglage de pression amont et/ou aval sont utilisés pour réguler les pressions d'essai. Il convient de prendre des précautions pour éviter des chutes de pression pouvant créer un bruit d'écoulement significatif. Si de telles pressions différentielles sont inévitables, l'utilisation de silencieux, voir 5.1.5, est recommandée comme indiqué à la Figure 1. Il convient d'installer les débitmètres selon les indications des fabricants.

5.1.2 Spécimen d'essai

Le spécimen à essayer et la section d'essai ne doivent pas être isolés. Cependant, des essais séparés peuvent être conduits pour déterminer l'effet de l'isolation de la tuyauterie et/ou de la vanne.

5.1.3 Tuyauterie du tronçon d'essai

Il n'y a pas de limite concernant les longueurs maximales des tuyauteries amont et aval connectées au spécimen d'essai. Les parties de tuyauteries amont et aval exposées à l'intérieur de l'environnement acoustique doivent être réalisées d'une seule pièce, c'est-à-dire sans brides, ni assemblages circulaires, ni autres renforts de paroi, et avoir une longueur d'au moins 2 m. Cela est applicable au tuyau aval lorsque l'on effectue des essais de bruit aval et au tuyau amont lorsque l'on effectue des essais de bruit amont.

Tout écart entre les diamètres d'entrée et de sortie du spécimen d'essai et le diamètre intérieur de la tuyauterie adjacente doit être réduit autant que possible.

Une tuyauterie non isolée doit être utilisée. Le matériau et l'épaisseur de la tuyauterie doivent être consignés dans les données d'essais.

Symbol	Description	Unit
x	Ratio of pressure differential to inlet absolute pressure ($\Delta p/p_1$)	1
x_T	Pressure differential ratio factor of a control valve without attached fittings at choked flow	1
x_{TP}	Pressure differential ratio factor of a control valve with attached fittings at choked flow	1

5 Method A (external sound pressure measurement)

5.1 Test system

The test system shown in Figure 1 includes

- pressure regulating devices (optional);
- test specimen;
- test section piping;
- pressure taps;
- noise-attenuating devices (optional);
- means of controlling the acoustic environment (chamber is optional);
- instrumentation.

Alternative test arrangements are shown in Figures 2a and 2b.

5.1.1 Pressure regulating devices

Upstream and/or downstream pressure regulating devices are used to regulate the test pressures. Caution should be taken to avoid pressure drops which will create significant stream-borne noise. If such pressure drops are unavoidable, the use of silencers (see 5.1.5) is recommended as shown in Figure 1. Flowmeters should be installed in accordance with the manufacturers' instructions.

5.1.2 Test specimen

The test specimen and test section shall not be insulated. However, separate tests may be conducted to determine the effects of pipe and/or valve insulation.

5.1.3 Test section piping

There is no limitation concerning the maximum length of downstream and upstream piping connected to the test specimen. The exposed downstream or upstream pipe within the acoustic environment shall be of one-piece construction, i.e., no flanges, circumferential joints or other pipe-wall reinforcements, and at least 2 m in length. This applies to the downstream pipe when conducting downstream noise tests and to the upstream pipe when conducting upstream noise tests.

Any mismatch between the inlet and outlet diameters of the test specimen and the inside diameter of the adjacent piping shall be minimized as far as practical.

Non-insulated pipe shall be used. Pipe material and pipe wall thickness shall be reported in the test data.

5.1.4 Prises de pression

Des prises de pression doivent être prévues pour la mesure des pressions. Elles doivent être conformes à la CEI 60534-2-3.

5.1.5 Environnement acoustique

L'environnement de l'essai doit être contrôlé de façon que le bruit de fond, le bruit réfléchi et autres bruits extérieurs soient au moins de 10 dB inférieurs à celui rayonné par la section d'essai. En fonction du système d'essai et de l'environnement acoustique, des silencieux amont et aval peuvent être nécessaires. Des considérations générales relatives à l'environnement acoustique peuvent être obtenues dans l'ISO 3744 et dans l'ISO 3745. Aucune correction du niveau de pression acoustique ne doit être faite pour des raisons de bruit extérieur.

5.1.6 Instrumentation

L'instrumentation pour la mesure du niveau de pression acoustique doit être conforme à la CEI 61672-1, classe 1 ou classe 2. Les caractéristiques du sonomètre doivent être conformes à la CEI 61672-1, Tableau 2 (pondération A).

L'étalonnage du sonomètre et les résultats d'essai de sensibilité doivent être corrigés pour les conditions au niveau de la mer.

L'instrumentation complémentaire telle que les enregistreurs électroniques et les ordinateurs ne doit pas introduire d'erreur dans les données mesurées supérieure à ± 1 dB.

5.2 Procédures d'essai

5.2.1 Fluides d'essai

L'air est le fluide à utiliser de préférence dans les procédures d'essai. Cependant, d'autres fluides compressibles peuvent être substitués à l'air. Le fluide doit être suffisamment sec pour assurer que la formation éventuelle de glace n'affecte pas les résultats d'essais. Les vapeurs saturées ne sont pas acceptables en tant que fluide d'essai à moins que la vapeur saturée utilisée ne soit celle pour laquelle les données sont demandées.

5.2.2 Position du sonomètre

Le sonomètre doit être situé à 1 m de la surface de tuyau la plus proche. La distance aval doit être au minimum de 1 m à partir du début de la section exposée de la tuyauterie d'essai, mais pas inférieure à six fois le diamètre nominal du tuyau en aval de la sortie du spécimen en essai (voir Figures 2a et 2b). L'orientation du sonomètre par rapport au tuyau doit être en accord avec les recommandations du fabricant de ce sonomètre.

5.2.3 Limitations de l'essai par décharge

Les résultats d'essai par décharge sont supposés simuler les résultats d'essai en écoulement stable. Lorsque l'on utilise la méthode d'essai par décharge, le taux de décharge doit être limité de façon que l'intervalle de temps pendant lequel les données acoustiques sont acquises soit au moins dix fois plus long que le temps de réponse de l'instrumentation acoustique. Le taux de décharge doit être limité pour que la pression d'entrée ne chute pas de plus de 2 % de la pression d'entrée maximale durant l'intervalle de temps nécessaire à l'obtention des données acoustiques.

5.1.4 Pressure taps

Pressure taps shall be provided for the measurement of pressures. They shall conform to IEC 60534-2-3.

5.1.5 Acoustic environment

The test environment shall be controlled in such a way that background, reflected, and other extraneous noise be at least 10 dB lower than that radiated by the test section. Depending on the test system and the acoustic environment, upstream and downstream silencers may be necessary. General considerations for the acoustic environment can be found in ISO 3744 and ISO 3745. No sound pressure level correction shall be made for the presence of extraneous noise.

5.1.6 Instrumentation

The instrumentation for sound pressure level measurement shall conform to IEC 61672-1, Class 1 or Class 2. Sound level meter characteristics shall conform to IEC 61672-1, Table 2 (weighting A).

Sound level meter calibration and sensitivity test results shall be corrected to sea-level conditions.

Additional instrumentation such as electronic recording devices and computers shall not cause errors in the measured data of more than ± 1 dB.

5.2 Test procedure

5.2.1 Test fluids

Air is the preferred fluid to be used in the test procedures. However, other compressible fluids may be substituted for air. The fluid shall be sufficiently dry to ensure that any icing which may take place does not affect the test results. Saturated vapours are not acceptable as test fluids unless the saturated vapour being used is the one for which data are required.

5.2.2 Sound level sensor position

The sound level sensor shall be located 1 m from the nearest pipe surface. The downstream distance shall be a minimum of 1 m from the beginning of the exposed section of the test piping but not less than six nominal pipe diameters downstream of the test specimen outlet (see Figures 2a and 2b). Orientation of the sound level sensor with respect to the piping shall be in accordance with the requirements of the sound level meter manufacturer.

5.2.3 Blow-down test limitations

Blow-down test results are intended to simulate steady-state results. When using the blow-down method of testing, the blow-down rate shall be limited so that the time interval during which acoustical data are obtained shall be at least 10 times as long as the response time of the acoustical instrumentation. The blow-down rate shall be further limited so that the inlet pressure does not decay more than 2 % of the maximum inlet pressure during the time interval used to obtain acoustic data.

5.2.4 Précisions des données d'essai

La précision sur les mesures de débit, de pression, de course et de température doit être conforme à la CEI 60534-2-3.

5.2.5 Données d'essai

Les données et la description du spécimen d'essai suivantes et le matériel d'essai doivent être enregistrés:

- 1) Pression amont absolue kPa ou bar
- 2) Pression différentielle et/ou pression aval kPa ou bar
- 3) Température du fluide à l'amont K
- 4) Débit ramené aux conditions de référence m^3/h (voir note), kg/s
- 5) Pression barométrique kPa ou bar
- 6) Course relative 1
- 7) Données acoustiques: dB ou dB(A)
 Le niveau de pression acoustique pondéré « A » et une analyse soit en bande d'octave, soit en 1/3 d'octave doivent être enregistrés pour la gamme de fréquences 180 Hz (bande d'octave 250 Hz ou bande en 1/3 d'octave de fréquence centrale 200 Hz) à 22 400 Hz (bande d'octave 16 000 Hz ou bande en 1/3 d'octave de fréquence centrale 20 000 Hz). Toutes les mesures pondérées « A » doivent être libellées dB(A).
- 8) Description du spécimen d'essai comprenant au minimum les informations suivantes:
 - a) dimension nominale de la vanne
 - b) description des raccordements
 - c) sens d'écoulement
 - d) coefficient de débit nominal C (K_v ou C_v) Diverses (voir CEI 60534-1)
 - e) course nominale/angle d'ouverture mm/deg
- 9) Description de l'installation d'essai incluant:
 - a) schéma des tuyauteries et de l'instrumentation
 - b) dimension nominale du tuyau et épaisseur de paroi
 - c) matériau du tuyau
 - d) description de la chambre acoustique (le cas échéant)
 - e) schéma dimensionnel de l'installation d'essai
- 10) Description du fluide d'essai incluant une des valeurs suivantes:
 - a) masse moléculaire kg/kmol
 - b) masse spécifique kg/m^3
- 11) Description des instruments
- 12) Position du sonomètre
- 13) Coefficient du débit C (K_v ou C_v) correspondant à la course de l'essai Diverses (voir CEI 60534-1)
- 14) Facteur du rapport de pression différentielle en débit engorgé d'une vanne de régulation sans raccords adjacents, x_T 1
- 15) Facteur du rapport de pression différentielle en débit engorgé d'une vanne de régulation avec raccords adjacents, x_{TP} 1
- 16) Facteur résultant de la géométrie de la tuyauterie, F_p 1
- 17) Toute dérogation à cette norme

NOTE Les débits volumiques en m^3/h se réfèrent aux conditions normales, qui sont 101,325 kPa (1,01325 bar) et 273 K ou aux conditions standard, qui sont 101,325 kPa (1,01325 bar) et 288,6K.

5.2.4 Test data accuracy

The accuracy of flow rate, pressure, travel, and temperature measurements shall conform to IEC 60534-2-3.

5.2.5 Test data

The following data and description of the test specimen, and equipment facility, shall be recorded.

- | | | |
|-----|--|------------------------------------|
| 1) | Upstream absolute pressure | kPa or bar |
| 2) | Pressure differential and/or downstream pressure | kPa or bar |
| 3) | Upstream fluid temperature | K |
| 4) | Flow rate at reference conditions | m ³ /h (see note), kg/s |
| 5) | Barometric pressure | kPa or bar |
| 6) | Relative travel | 1 |
| 7) | Acoustic data: | dB or dB(A) |
| | The A-weighted sound pressure level and either the one-third-octave or full-octave band analysis shall be recorded for the frequency range 180 Hz (250 Hz octave band or 200 Hz one-third-octave band centre frequency) to 22 400 Hz (16 000 Hz octave band or 20 000 Hz one-third-octave band centre frequency). All measurements which are A-weighted shall be designated dB(A). | |
| 8) | Description of the test specimen, including at least the following | |
| | a) nominal size of valve | |
| | b) description of fittings | |
| | c) description of flow direction | |
| | d) rated flow coefficient C (K_v or C_v) | Various (see IEC 60534-1) |
| | e) rated travel/opening angle | mm/deg |
| 9) | Description of the test facility including | |
| | a) piping and instrumentation schematic | |
| | b) nominal pipe size and wall thickness | |
| | c) pipe material | |
| | d) description of environment chamber (if appropriate) | |
| | e) dimensional sketch of test facility | |
| 10) | Description of test fluid, including one of the following: | |
| | a) molecular mass | kg/kmol |
| | b) density | kg/m ³ |
| 11) | Description of instruments | |
| 12) | Sound level sensor position | m |
| 13) | Flow coefficient C (K_v or C_v) at the test travel | Various (see IEC 60534-1) |
| 14) | Pressure differential ratio factor of a control valve without attached fittings at choked flow, x_T | 1 |
| 15) | Pressure differential ratio factor of a control valve with attached fittings at choked flow, x_{TP} | 1 |
| 16) | Piping geometry factor, F_p | 1 |
| 17) | Any deviation from this standard | |

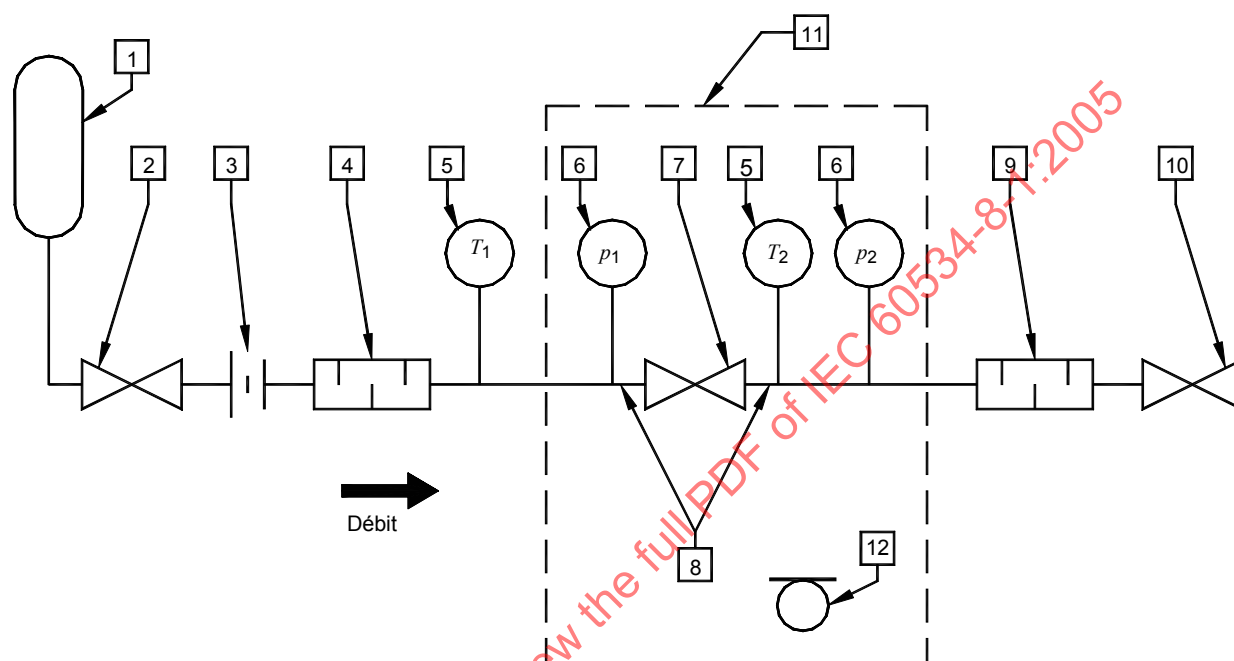
NOTE Volumetric flow rates in m³/h refer to normal conditions, which are 101,325 kPa (1,01325 bar) and 273 K, or standard conditions, which are 101,325 kPa (1,01325 bar) and 288,6 K.

5.2.6 Précision

La précision totale de cette méthode est limitée à ± 3 dB.

5.3 Evaluation des données d'essai

Les données d'essai doivent être évaluées conformément à la CEI 60534-8-3.



IEC 1406/05

NOTE Voir les Figures 2a et 2b pour le positionnement des éléments 12 (sonomètre) et 11 (chambre acoustique).

Composants du système

- | | |
|----|--|
| 1 | Source de pression |
| 2 | Vanne de réglage amont (si nécessaire) |
| 3 | Dispositif de mesure de débit (position optionnelle) |
| 4 | Silencieux amont (si nécessaire) |
| 5 | Dispositif de mesure de température |
| 6 | Dispositif de mesure de pression |
| 7 | Spécimen à essayer |
| 8 | Tuyauterie du tronçon d'essai |
| 9 | Silencieux aval (si nécessaire) |
| 10 | Vanne de réglage aval (si nécessaire) |
| 11 | Environnement acoustique (chambre d'essai) (Note) |
| 12 | Sonomètre (Note) |

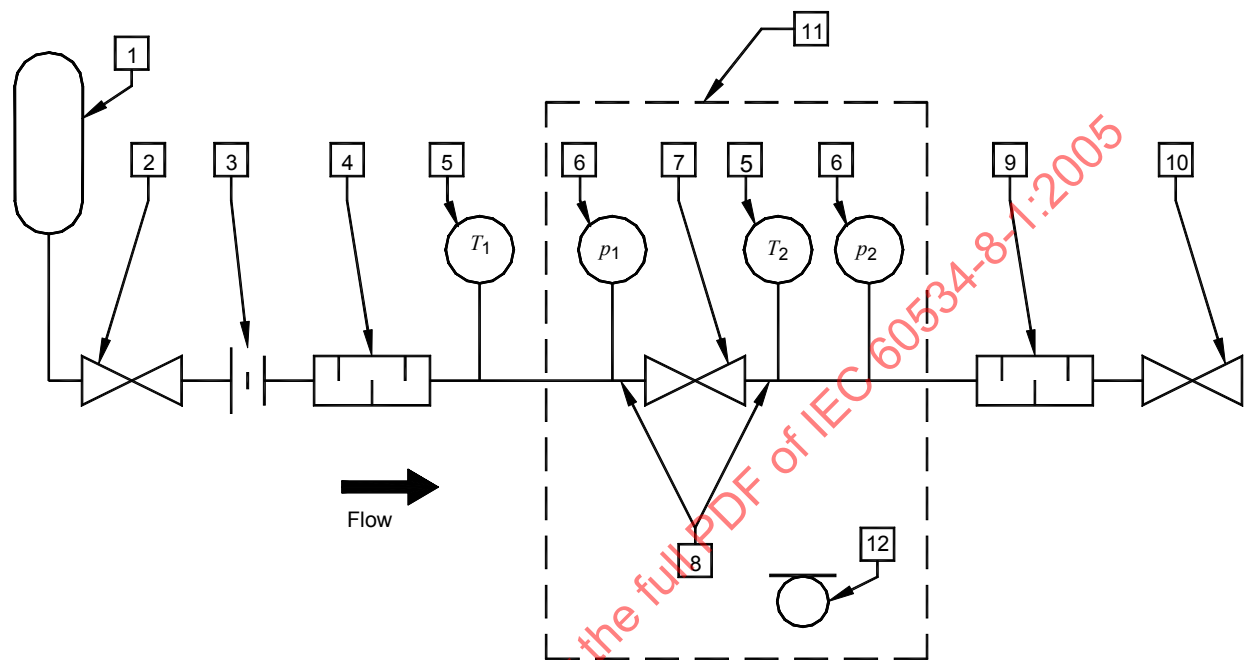
Figure 1 – Essai de bruit de vanne de régulation – Composants du système

5.2.6 Accuracy

The overall accuracy of this method is limited to ± 3 dB.

5.3 Data evaluation

The data shall be evaluated in accordance with IEC 60534-8-3.



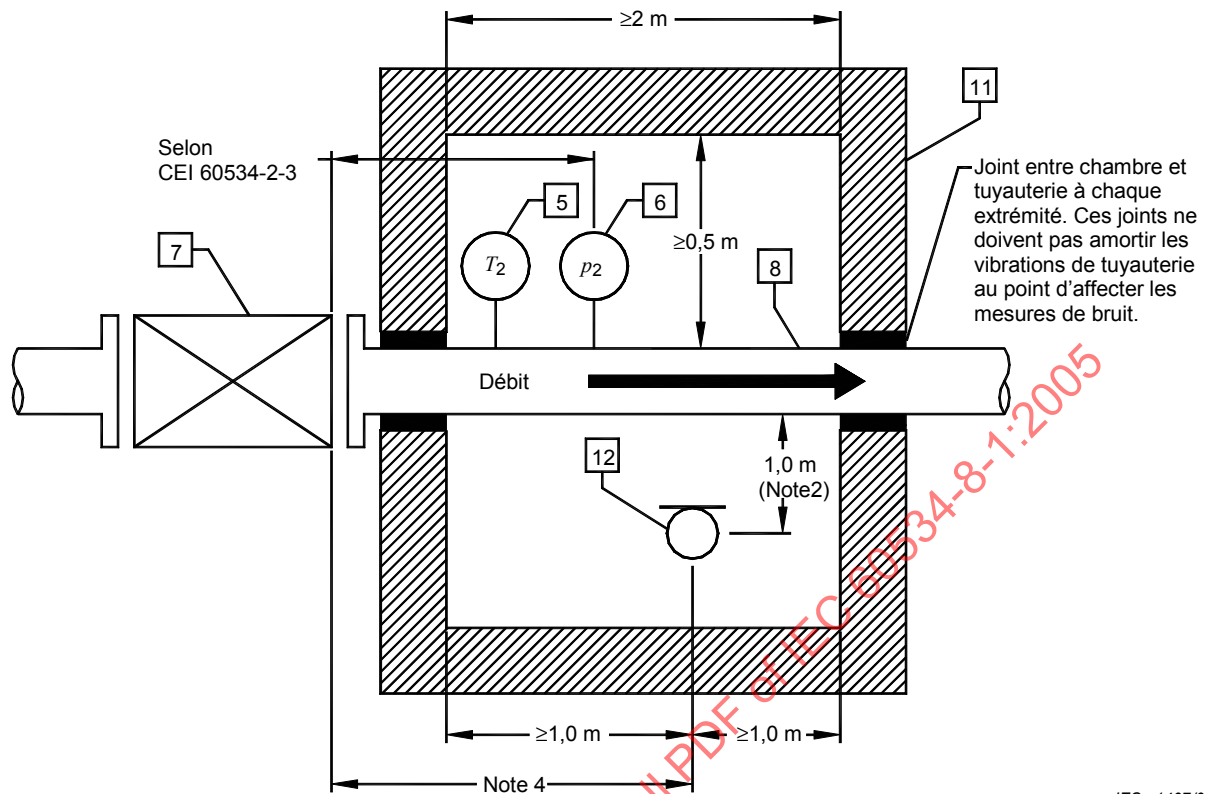
IEC 1406/05

NOTE See Figures 2a and 2b for placement of item 12 (sound level sensor) and item 11 (acoustic environment).

System components

- 1 Pressure source
- 2 Upstream throttling valve (if necessary)
- 3 Flow measuring device (location optional)
- 4 Upstream in-line silencer (if necessary)
- 5 Temperature measuring device
- 6 Pressure measuring device
- 7 Test specimen
- 8 Test section piping
- 9 Downstream in-line silencer (if necessary)
- 10 Downstream throttling valve (if necessary)
- 11 Acoustic environment (test chamber) (Note)
- 12 Sound level sensor (Note)

Figure 1 – Control valve noise test – System components



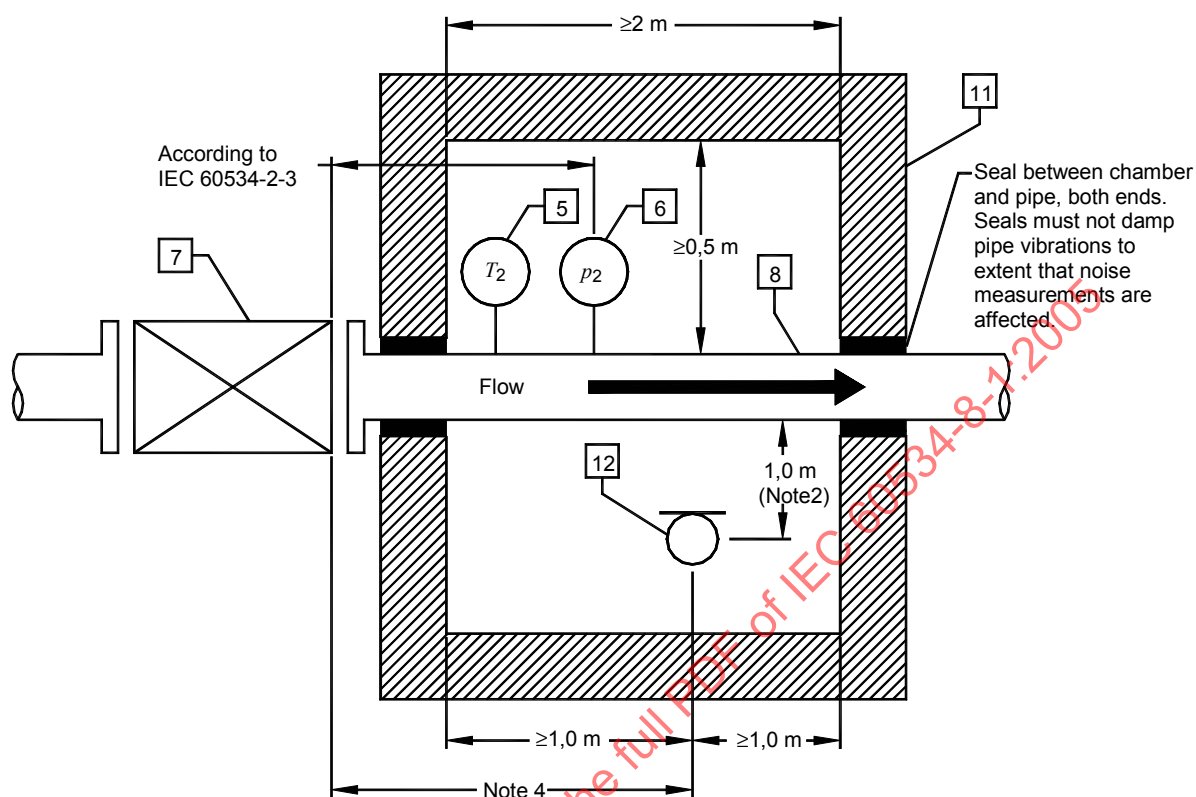
IEC 1407/05

- NOTE 1 D est le diamètre nominal de la tuyauterie de sortie, en mm.
- NOTE 2 Il convient que le sonomètre soit placé à une distance de 1 m de la surface extérieure de la tuyauterie et qu'il ne soit pas à moins de 0,5 m de la surface la plus proche de la chambre.
- NOTE 3 Il convient que la tuyauterie de la section d'essai à l'intérieur de la chambre soit continue, sans bride ni assemblage circulaire, ni autres renforcements de paroi.
- NOTE 4 Pour les spécimens de 150 mm (6 in) et au-dessous, 1,0 m minimum et 3,0 m maximum. Au-dessus de 150 mm, il convient de respecter $6D$ minimum et $20D$ maximum (voir 5.2 pour des explications complémentaires).

Composants du système

- 5 Dispositif de mesure de température
- 6 Dispositif de mesure de pression
- 7 Spécimen d'essai
- 8 Tuyauterie de la section d'essai (Note 3)
- 11 Environnement acoustique (chambre d'essai)
- 12 Sonomètre (Note 2)

Figure 2a – Dispositif d'essai avec spécimen à essayer à l'extérieur de l'environnement acoustique



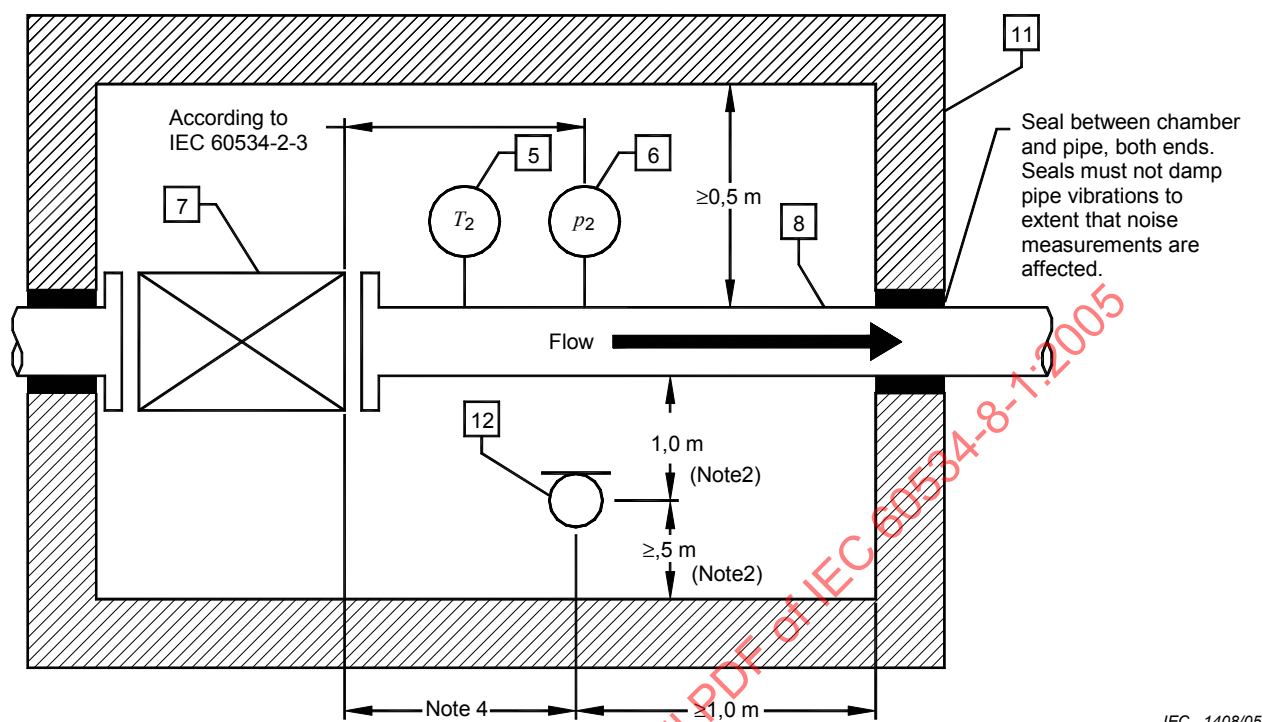
IEC 1407/05

- NOTE 1 D is the nominal pipe diameter of the outlet pipe, in mm
- NOTE 2 The sound level sensor should be located at a distance of 1 m from the outer surface of the pipe and should be no closer than 0,5 m to the nearest chamber surface.
- NOTE 3 The test section piping inside the test chamber should be continuous with no flanges, circumferential joints, or other pipe-wall reinforcements.
- NOTE 4 For specimens 150 mm (6 in) and smaller, 1,0 m min. and 3,0 m max. Above 150 mm size, $6D$ min. and $20D$ max. should be held (see 5.2 for further clarification).

System components

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 5 | Temperature measuring device |
| 6 | Pressure measuring device |
| 7 | Test specimen |
| 8 | Test section piping (Note 3) |
| 11 | Acoustic environment (test chamber) |
| 12 | Sound level sensor (Note 2) |

Figure 2a – Test specimen outside acoustic environment



System components

- | | | | |
|--------|---|----|-------------------------------------|
| NOTE 1 | D is the nominal pipe diameter of the outlet pipe, in mm. | 5 | Temperature measuring device |
| NOTE 2 | The sound level sensor should be located at a distance of 1 m from the outer surface of the pipe and should be no closer than 0,5 m to the nearest chamber surface. | 6 | Pressure measuring device |
| NOTE 3 | The test section piping inside the test chamber should be continuous with no flanges, circumferential joints, or other pipe-wall reinforcements. | 7 | Test specimen |
| NOTE 4 | For specimens 150 mm (6 in) and smaller, 1,0 m min. and 3,0 m max. Above 150 mm, 6 D min. and 20 D max. should be held (see 5.2 for further clarification). | 8 | Test section piping (Note 3) |
| | | 11 | Acoustic environment (test chamber) |
| | | 12 | Sound level sensor (Note 2) |

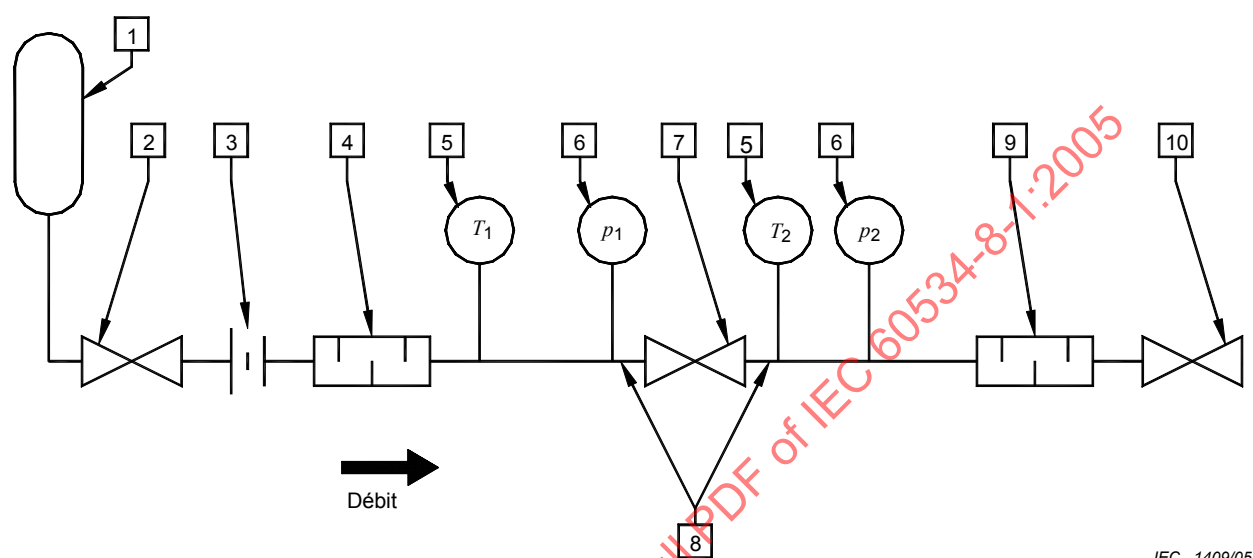
Figure 2b – Test specimen inside acoustic environment

Figure 2 – Test arrangements

6 Méthode B (mesure de la pression acoustique interne)

6.1 Système d'essai

Le schéma de principe d'un banc d'essai pour déterminer la pression acoustique interne est illustré par la Figure 3.



IEC 1409/05

Composants du système

- 1 Source de pression
- 2 Vanne de réglage amont (si nécessaire)
- 3 Dispositif de mesure de débit (position en option)
- 4 Silencieux amont (si nécessaire)
- 5 Dispositif de mesure de température (en option)
- 6 Dispositif de mesure de pression
- 7 Specimen d'essai
- 8 Tuyauterie de la section d'essai
- 9 Silencieux aval (si nécessaire)
- 10 Vanne de réglage aval (si nécessaire)

Figure 3 – Schéma (de principe) d'un banc d'essai

Les dispositifs et les équipements de mesure des paramètres $\dot{m}$, T_1 , p_1 et T_2 , p_2 doivent être conformes aux exigences de la CEI 60534-2-3.

Le silencieux aval (9) doit être conçu pour éviter toute augmentation du bruit mesuré pouvant être généré par la vanne de réglage aval 10, et pour prévenir toute réflexion acoustique du bruit créée par le spécimen d'essai 7. Cette dernière condition est remplie lorsque l'atténuation du silencieux atteint 15 dB dans la plage de fréquences considérée.

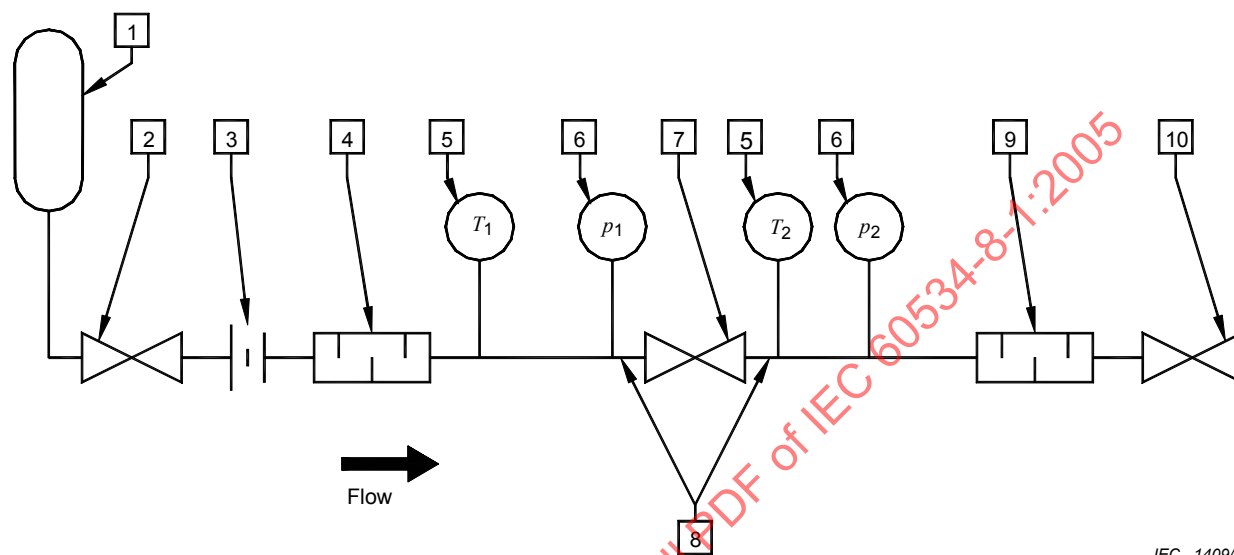
6.1.1 Dispositifs de régulation de pression

Les dispositifs amont et aval de réglage de pression sont utilisés pour réguler les pressions d'essai. Il convient de prendre des précautions pour éviter les pressions différentielles qui pourraient créer des bruits significatifs générés par le débit ou la structure. Si de telles pressions différentielles ne peuvent être évitées, l'utilisation de silencieux est recommandée comme indiqué à la Figure 3. Les débitmètres doivent être installés conformément aux indications du fabricant.

6 Method B (internal sound pressure measurement)

6.1 Test system

The principle for the arrangement of a test stand for determining the internal sound power is shown in Figure 3.



IEC 1409/05

System components

- 1 Pressure source
- 2 Upstream throttling valve (if necessary)
- 3 Flow measuring device (location optional)
- 4 Upstream in-line silencer (if necessary)
- 5 Temperature measuring device (optional)
- 6 Pressure measuring device
- 7 Test specimen
- 8 Test section piping
- 9 Downstream in-line silencer (if necessary)
- 10 Downstream throttling valve (if necessary)

Figure 3 – Arrangement of a test stand (principle)

The measuring arrangement and the equipment for measuring the parameters $\dot{m}$, T_1 , p_1 and T_2 , p_2 shall meet the requirements of IEC 60534-2-3.

The downstream silencer (9) shall be designed to avoid any increase of the measured noise due to sound power generated by the downstream pressure regulating valve 10, and to prevent any acoustic reflections of the noise created by the test specimen 7. The latter is fulfilled when the attenuation of the silencer reaches 15 dB in the frequency range considered.

6.1.1 Pressure regulating devices

The upstream and/or downstream pressure regulating devices are used to regulate the test pressures. Caution should be taken to avoid pressure drops which will create significant stream-borne or structure-borne noise. If such pressure drops are unavoidable, the use of silencers is recommended as shown in Figure 3. Flowmeters shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions.

6.1.2 Spécimen d'essai

Le spécimen d'essai et la section d'essai ne doivent pas être isolés. Cependant, l'effet de l'isolation de la vanne et/ou de la tuyauterie peut être déterminé par des essais complémentaires.

6.1.3 Tuyauterie de la section d'essai

Il n'y a pas de limite concernant les longueurs maximales des tuyauteries amont et aval connectées au spécimen d'essai. Les parties de tuyauterie amont et aval exposées à l'intérieur de l'environnement acoustique doivent être réalisées d'une seule pièce, c'est-à-dire sans brides, ni assemblage circulaire, ni autre renfort de paroi.

Tout écart entre les diamètres d'entrée et de sortie du spécimen d'essai et le diamètre intérieur de la tuyauterie adjacente doit être réduit autant que possible. Une tuyauterie non isolée doit être utilisée.

La position du point de mesure doit être située à une distance de 6 à 10 fois le diamètre nominal interne de la tuyauterie en aval de la bride de sortie du spécimen à essayer. Si le niveau de bruit interne amont est mesuré, la position du point de mesure doit être située à une distance de 6 à 10 fois le diamètre nominal interne de la tuyauterie en amont de la bride d'entrée du spécimen à essayer. La surface de mesure S_i est la surface de la section interne de la tuyauterie au point de mesure.

6.1.4 Prises de pression

Des prises de pression doivent être disponibles pour la mesure de la pression. Elles doivent être conformes à la CEI 60534-2-3.

6.1.5 Nombre de points de mesure

Un point de mesure à la circonférence de la surface de mesure est suffisant pour assurer la précision à obtenir.

6.1.6 Instrumentation de mesure du bruit

L'instrumentation utilisée pour la mesure de la pression acoustique doit être conforme à la CEI 61672-1, classe 1 ou classe 2. Le filtre d'octave utilisé doit être conforme à la CEI 61260.

Le sonomètre exposé au fluide doit être adapté aux conditions opératoires. Pour les mesures de pression qui dévient considérablement des pressions d'air normales, des capteurs de pression rapides sont recommandés. La plage dynamique des systèmes de capteurs de pression (plage entre le bruit de fond et la surmodulation) doit être d'au moins 80 dB. La plage de fréquence doit couvrir de 40 Hz (bande d'octave 63 Hz ou bande en 1/3 d'octave fréquence centrale 50 Hz) à 22 400 Hz (bande d'octave 16 000 Hz ou bande en 1/3 d'octave fréquence centrale 20 000 Hz) avec une amplitude de déviation de ± 1 dB. Avant et après chaque procédure de mesure, le système de mesure doit être testé au moyen d'un étalon acoustique.

NOTE Certains équipements internes de réduction de bruit ont des pics de fréquences dépassant 16 000 Hz. Il est recommandé de vérifier que ces pics de fréquence soient dans la plage de mesures des sonomètres avant de traiter les données d'essai. Le pic de fréquence est la fréquence à laquelle le niveau de pression sonore décroît d'au moins 4 dB par octave au dessus et en dessous de cette fréquence.

Des instruments supplémentaires comme des appareils enregistreurs électroniques et des ordinateurs ne doivent pas introduire des erreurs dans les données mesurées au-delà de ± 1 dB.