IEC 60534-8-2

Edition 2.0 2011-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Industrial-process control valves – Part 8-2: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through control valves

Vannes de régulation des processus industriels – Partie 8-2: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydrodynamique dans une vanne de régulation

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX
S

ICS 17.140.20; 23.060.40; 25.040.40

ISBN 978-2-88912-709-2

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Symbols 7
5 General test criteria 7
5.1 General 7
5.2 Pressure regulating devices 8
5.3 Test specimen insulation 8
5.4 Test section piping 8
5.5 Pressure taps 8
5.6 Acoustic environment 8
5.7 Instrumentation 8
6 External sound pressure measurement 9
6.1 General 9
6.2 Instrumentation for noise measurement 9
6.3 Test data accuracy 9
6.4 Test data 9
7 Internal sound pressure measurement 10
7.1 Test system 10
7.2 Instrumentation for noise measurement 10
7.3 Test fluid 10
7.4 Background noise 11
7.5 Sound level sensor position 11
7.6 Test data accuracy 11
7.7 Test data 11
7.8 Accuracy 12
7.9 Data evaluation 12
8 Determination of the characteristic pressure ratio x_{FZ} 12
8.1 General 12
8.2 Test procedures 12
8.2.1 Test fluid 12
8.2.2 Test conditions for determination of x_{FZ} 13
8.3 Determination of x_{FZ} 13
8.3.1 Peak frequency method 13
8.3.2 A-weighted method 13
Bibliography 22

Figure 1 – System components for control valve closed loop and open loop noise test 15
Figure 2 – Test arrangements with specimen outside and (alternatively) inside acoustic environment 17
Figure 3 – Typical curve for characteristic pressure ratio x_{FZ} 18
Figure 4 – Reference test orifice plate (see 8.2.1) 18
Figure 5 – Determination of x_{FZ} by peak frequency method (see 8.3.1) 19

Figure 6 – Determination of x_{Fz} by measuring the overall L_{pA}, dB(A), at a constant valve travel 20

Figure 7 – Mounting position of the sound level meter in the pipe for $\Delta h < 0{,}5$ mm 21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –

Part 8-2: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 60534-8-2 has been prepared by subcommittee 65B: Measurements and control devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991 and constitutes a technical revision that includes internal noise measurement.

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

FDIS	Report on voting
65B/801/FDIS	65B/808/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.

A list of all parts of the IEC 60534 series, published under the general title *Industrial-process control valves*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –

Part 8-2: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through control valves

1 Scope

This part of IEC 60534-8 includes the method for measuring the sound pressure level due to liquid flow through a control valve and the method for determining the characteristic increase of noise due to the onset of cavitation. It also defines the equipment, methods and procedures for the laboratory measurement of the airborne sound needed to determine these characteristics.

Two methods are provided for testing the noise generating characteristics of control valves.

The first is a uniform method of measuring the radiated noise from the valve and the associated test piping including fixed flow restrictions through which the test fluid (water) is passing (see Note 1). The noise criteria are expressed by determining the sound pressure level of the valve under consideration.

The second 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 shall be preferred for evaluation of the acoustical characteristic of valves.

The noise characteristics to be determined are useful:

a) to determine acoustical characteristics of valves and valve assemblies and the characteristic pressure ratio factor x_{FZ} of a control valve;
b) to predict valve noise for given process conditions;
c) to compare the performance of different valves and various measuring results;
d) to plan measures for increasing service life and noise abatement;
e) to determine possible adverse effects on ultra-sonic flow meter measurements;
f) to enable proper sizing of sound absorbers.

NOTE 1 Test fluids other than water or valves without downstream piping are not within the scope of this section of IEC 60534-8.

NOTE 2 The factor x_{FZ} is used in a noise prediction method which is covered in IEC 60534-8-4.

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 60534-1:2005, *Industrial-process control valves – Part 1: Control valve terminology and general considerations*

IEC 60534-2-3:1997, *Industrial-process control valves – Part 2-3: Flow capacity – Test procedures*

IEC 60534-8-4, *Industrial-process control valves – Part 8-4: Noise considerations – Prediction of noise generated by hydrodynamic flow*

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Termes et définitions 29
4 Symboles 29
5 Critères d'essais généraux 30
5.1 Généralités 30
5.2 Eléments de régulation de pression 30
5.3 Isolation du spécimen d'essai 30
5.4 Tuyauterie de la section d'essai 30
5.5 Prises de pression 30
5.6 Environnement acoustique 30
5.7 Instrumentation 31
6 Mesure de la pression acoustique externe 31
6.1 Généralités 31
6.2 Instrumentation pour la mesure du bruit 31
6.3 Précision des résultats d'essai 31
6.4 Résultats d'essai 32
7 Mesure de la pression acoustique interne 32
7.1 Dispositif d'essai 32
7.2 Instrumentation pour la mesure du bruit 33
7.3 Fluide d'essai 33
7.4 Bruit de fond 33
7.5 Position du sonomètre 33
7.6 Précision des résultats d'essai 33
7.7 Résultats d'essai 34
7.8 Précision 34
7.9 Evaluation des résultats 34
8 Détermination du rapport de pression caractéristique x_{Fz} 35
8.1 Généralités 35
8.2 Procédures d'essai 35
8.2.1 Fluide d'essai 35
8.2.2 Conditions d'essai pour déterminer x_{Fz} 35
8.3 Détermination de x_{Fz} 36
8.3.1 Méthode de la fréquence dominante 36
8.3.2 Méthode du niveau global pondéré A 36
Bibliographie 45

Figure 1 – Composants système pour essai de bruit de vanne de contrôle en boucle ouverte et en boucle fermée 38
Figure 2 – Disposition d'essai avec un échantillon à l'extérieur et (alternativement) à l'intérieur de l'environnement acoustique 40
Figure 3 – Courbe typique du rapport de pression caractéristique x_{Fz} 41
Figure 4 – Plaque à orifice de l'essai de référence (voir 8.2.1) 41
Figure 5 – Détermination de x_{Fz} par la méthode de la fréquence dominante (voir 8.3.1) 42

Figure 6 – Détermination de x_{Fz} par mesure du L_{pA} global, dB(A), à une course constante de la vanne 43

Figure 7 – Position de montage du sonomètre dans la tuyauterie pour $\Delta h < 0{,}5$ mm 44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 8-2: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydrodynamique dans 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60534-8-2 a été établie par le sous-comité 65B: Equipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1991, et constitue une révision technique qui inclut la mesure du bruit interne.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/801/FDIS	65B/808/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 liste de toutes les parties de la série IEC 60534, présentées sous le titre général *Vannes de régulation des processus industriels* peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 8-2: Considérations sur le bruit – Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydrodynamique dans une vanne de régulation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60534-8 décrit la méthode de mesure du niveau de pression acoustique dû à un débit de liquide au travers d'une vanne de régulation, et la méthode de détermination de l'augmentation caractéristique du bruit due au début de la cavitation. Elle définit également l'équipement, les méthodes et procédures de mesure en laboratoire du bruit aérien, nécessaires à la détermination de ces caractéristiques.

Deux méthodes d'essai pour les caractéristiques de génération de bruit des vannes de régulation sont fournies.

La première est une méthode uniforme de mesure du bruit rayonné par la vanne et la tuyauterie d'essai associée, y compris les restrictions fixes au travers desquelles passe le fluide d'essai (eau) (voir Note 1). Les critères de bruit sont exprimés en déterminant le niveau de pression acoustique de la vanne considérée.

La seconde consiste en une procédure de mesure des niveaux de pression acoustique dans les tuyauteries en amont et en aval de la vanne, dans des conditions de fonctionnement fixes. Dans la mesure où les incertitudes liées à la transmission par la tuyauterie sont éliminées, il convient de privilégier cette méthode pour l'évaluation des caractéristiques sonores des vannes.

Les caractéristiques sonores à déterminer sont utiles pour:

a) déterminer les caractéristiques sonores des vannes et des ensembles de vannes, et le facteur de rapport de pression caractéristique x_{FZ} d'une vanne de régulation;

b) prévoir le bruit de la vanne dans des conditions de processus données;

c) comparer les performances de différents types de vannes et les différents résultats de mesure;

d) envisager des mesures pour augmenter la durée de vie et réduire le bruit;

e) déterminer les éventuels effets préjudiciables sur les mesures réalisées avec un débitmètre à ultrasons;

f) dimensionner correctement les isolants acoustiques.

NOTE 1 Les fluides d'essai différents de l'eau ou les vannes sans tuyauterie en aval ne font pas partie du domaine d'application de la présente partie de la CEI 60534-8.

NOTE 2 Le facteur x_{Fz} est utilisé dans la méthode de prévision du bruit qui est décrite dans la CEI 60534-8-4.

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 60534-1:2005: *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 1: Terminologie des vannes de régulation et considérations générales*

CEI 60534-2-3:1997: *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 2-3: Capacité d'écoulement – Procédures d'essais*

CEI 60534-8-4, *Vannes de régulation des processus industriels – Partie 8-4 : Considérations sur le bruit – Prévision du bruit généré par un écoulement hydrodynamique*

CEI 61672-1: 2002, *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*