

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60534-4

Troisième édition  
Third edition  
2006-06

---

---

Vannes de régulation des processus industriels –

Partie 4:  
Inspection et essais individuels

iTeh STANDARD PREVIEW  
Industrial-process control valves –  
(standards.iteh.ai)

Part 4:  
Inspection and routine testing

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe2d0a35-63bb-4e65-ba13-9370f04b72d9/iec-60534-4-2006>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60534-4:2006

## 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

60534-4

Troisième édition  
Third edition  
2006-06

---

---

Vannes de régulation des processus industriels –

Partie 4:  
Inspection et essais individuels

iTeh STANDARD PREVIEW  
Industrial-process control valves –  
(standards.iteh.ai)

Part 4:  
Inspection and routine testing

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe2d0a35-63bb-4e65-ba13-9370f04b72d9/iec-60534-4-2006>

© IEC 2006 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 Varembe, 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

S

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 .....	10
4 Exigences.....	14
4.1 Epreuve hydrostatique .....	14
4.2 Essai de fuite au siège.....	14
4.3 Essai de garniture d'étanchéité .....	16
4.4 Essai de course nominale .....	16
4.5 Essais de zone d'insensibilité.....	16
4.6 Essais complémentaires .....	16
5 Procédures d'essai .....	16
5.1 Instruments de mesure .....	16
5.2 Fluide d'essai .....	18
5.3 Outillage d'essai .....	18
5.4 Epreuve hydrostatique .....	18
5.5 Fuite au siège.....	22
5.6 Essai de la garniture d'étanchéité .....	26
5.7 Essai de course nominale de la vanne .....	26
5.8 Essais de zone d'insensibilité.....	28
5.8.1 Appareillage d'essai.....	28
5.8.2 Procédure d'essai.....	28
5.8.3 Critères d'acceptation .....	30
Annexe A (informative) Exemples de calculs de fuite au siège .....	32
Annexe B (informative) Récapitulation des inspections et essais individuels (selon la CEI 60534-4) .....	40
Figure 1 – Hystérésis et zone d'insensibilité.....	12
Tableau 1 – Essais.....	14
Tableau 2 – Durée minimale de l'épreuve hydrostatique de l'enveloppe .....	20
Tableau 3 – Fuite au siège maximale pour chaque classe de fuite .....	24
Tableau 4 – Valeurs maximales recommandées de l'erreur de zone d'insensibilité .....	30
Tableau A.1 – Débit maximal admissible de fuite au siège pour chaque classe de fuite .....	38

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms and definitions .....	11
4 Requirements .....	15
4.1 Hydrostatic test .....	15
4.2 Seat leakage test .....	15
4.3 Packing test .....	17
4.4 Rated valve travel test.....	17
4.5 Dead band tests .....	17
4.6 Additional tests.....	17
5 Tests procedures.....	17
5.1 Measuring instruments .....	17
5.2 Test medium .....	19
5.3 Test fixtures .....	19
5.4 Hydrostatic test .....	19
5.5 Seat leak test.....	23
5.6 Packing test .....	27
5.7 Rated valve travel test.....	27
5.8 Dead band tests .....	29
Annex A (informative) Example calculations of seat leakage .....	33
Annex B (informative) Inspection and routine testing checklist (per IEC 60534-4) .....	41
Figure 1 – Hysteresis and dead band.....	13
Table 1 – Tests.....	15
Table 2 – Minimum duration of hydrostatic tests of shell .....	21
Table 3 – Maximum seat leakage for each leakage class .....	25
Table 4 – Maximum recommended values of dead band error.....	31
Table A.1 – Maximum seat leakage for each leakage class.....	39

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

IEC 60534-4:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe2d0a35-63bb-4e65-ba13->

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

#### Partie 4: Inspection et essais individuels

##### 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 60534-4 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1999, dont elle constitue une révision technique. Les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes.

La norme a été révisée pour :

- a) clarifier la lecture des exigences;
- b) introduire la mesure de la classe d'étanchéité V avec l'air;
- c) supprimer des exigences d'inspection car elle sont du domaine contractuel.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –****Part 4: Inspection and routine testing**

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1999 and constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below.

This standard has been revised to:

- a) clarify the reading of the requirements;
- b) introduce the measurement of leakage class V with air;
- c) delete the inspection requirements as they are of a contractual nature.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/588/FDIS	65B/594/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, regroupées sous le titre général *Vannes de régulation des processus industriels*:

- Partie 1: Terminologies 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– Section quatre: 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 – 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 – Section 1: 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 – Section 2: 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: Considérations sur le bruit – Prévion du bruit généré par un écoulement hydrodynamique



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

FDIS	Report on voting
65B/588/FDIS	65B/594/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 consists of 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 – Section Four: 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 – Section 1: Positioner mounting on linear actuators
- Part 6-2: Mounting details for attachment of positioners to control valves – Positioner mounting on rotary actuators
- Part 7: Control valve data sheet
- Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by aerodynamic flow through control valves
- Part 8-2: Noise considerations – Section 2: 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

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.

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

[IEC 60534-4:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc2d0a35-63bb-4e65-ba13-9370f04b72d9/iec-60534-4-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc2d0a35-63bb-4e65-ba13-9370f04b72d9/iec-60534-4-2006>

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.

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

[IEC 60534-4:2006](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe2d0a35-63bb-4e65-ba13-9370f04b72d9/iec-60534-4-2006>

# VANNES DE RÉGULATION DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

## Partie 4: Inspection et essais individuels

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60534 spécifie les exigences relatives à l'inspection et aux essais individuels des vannes de régulation fabriquées conformément aux autres parties de la CEI 60534.

Cette norme s'applique aux vannes dont la classe de pression n'excède pas la Classe 2500. Les exigences pour les actionneurs ne s'appliquent qu'aux actionneurs pneumatiques.

La présente norme ne s'applique pas aux types de vannes de régulation destinées à fonctionner dans des applications radioactives, des installations de sécurité à l'épreuve du feu ou pour d'autres conditions de service dangereuses. Si une norme sur le fonctionnement dangereux est en contradiction avec les exigences de la présente norme, c'est la norme sur le fonctionnement dangereux qui prévaut.

NOTE Cette norme peut être étendue aux relations pression/ températures supérieures par accord entre l'acheteur et le constructeur.

iTeh STANDARD PREVIEW

### 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

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

CEI 61298 (toutes les parties), *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1

##### échelle de réglage au banc

plage de pressions à l'actionneur pour laquelle l'actionneur effectue sa course nominale dans les deux sens, compte tenu des forces de frottement, la vanne n'étant pas mise sous pression

NOTE L'échelle de fonctionnement de l'actionneur, c'est-à-dire lorsque la vanne est installée dans des conditions de service effectives, sera différente de l'échelle au banc.

#### 3.2

##### zone d'insensibilité

échelle finie des valeurs à l'intérieur de laquelle une inversion du sens de variation de la variable d'entrée ne génère pas de changement détectable de la variable de sortie (voir Figure 1)

## INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL VALVES –

### Part 4: Inspection and routine testing

#### 1 Scope

This part of IEC 60534 specifies the requirements for the inspection and routine testing of control valves manufactured in conformity with the other parts of IEC 60534.

This standard is applicable to valves with pressure ratings not exceeding Class 2500. The requirements for actuators apply only to pneumatic actuators.

This standard does not apply to the types of control valves where radioactive service, fire safety testing, or other hazardous service conditions are encountered. If a standard for hazardous service conflicts with the requirements of this standard, the standard for hazardous service should take precedence.

NOTE This standard can be extended to higher pressure ratings by agreement between purchaser and manufacturer.

#### 2 Normative references

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

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

IEC 61298 (all parts), *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance*

#### 3 Terms and definitions

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

##### 3.1 bench range

range of pressures to the actuator within which the nominal travel is performed in both directions, with no pressure in the valve, but including friction forces

NOTE The actuator operating range, i.e. when the valve is installed under actual process conditions, will be different from the bench range.

##### 3.2 dead band

finite range of values within which reversal of the input variable does not produce any noticeable change in the output variable (see Figure 1)