

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial process control systems –
Part 2: Methods of evaluating the performance of intelligent valve positioners
with pneumatic outputs**

**Systèmes de commande des processus industriels –
Partie 2: Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vanne
intelligents à sorties pneumatiques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2004 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial process control systems –
Part 2: Methods of evaluating the performance of intelligent valve positioners
with pneumatic outputs**

**Systèmes de commande des processus industriels –
Partie 2: Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vanne
intelligents à sorties pneumatiques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 23.060; 25.040.40

ISBN 2-8318-7557-9

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	16
4 Revue de conception	18
4.1 Identification du positionneur	20
4.1.1 Unité d'alimentation	20
4.1.2 Ensemble capteur/entrée	20
4.1.3 Ensemble capteur auxiliaire	22
4.1.4 Interface humaine	22
4.1.5 Interface de communication	22
4.1.6 Unité de traitement de données	22
4.1.7 Sous-système de sortie	22
4.1.8 Fonctionnalité externe	26
4.2 Revue des fonctionnalités	26
4.2.1 Liste de contrôle	26
4.2.2 Rapport	40
4.3 Information documentaire	42
5 Essais de performance	44
5.1 Conditions de référence pour les essais de performance	44
5.1.1 Caractéristiques des vannes	46
5.2 Présentation générale des méthodes d'essai	50
5.2.1 Montage d'essai	50
5.2.2 Précautions à prendre lors des essais	52
5.3 Observations et mesures initiales	52
5.3.1 Procédure de montage	52
5.3.2 Procédures de configuration	52
5.3.3 Procédure d'étalonnage de la position de la tige	54
5.3.4 Procédure d'adaptation de la position de la tige	54
5.4 Méthodes d'essai de performance	56
5.4.1 Essais dans des conditions de référence	56
5.4.2 Effets des grandeurs d'influence	64
6 Autres considérations	76
6.1 Sécurité	76
6.2 Degré de protection procuré par les enveloppes	76
6.3 Emission électromagnétique	76
6.4 Variantes	76
7 Rapport d'évaluation	76
Annexe A (normative) Montage d'essai de vibration	80
Bibliographie	82

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions	17
4 Design review	19
4.1 Positioner identification.....	21
4.1.1 Power supply unit.....	21
4.1.2 Sensor/input assembly.....	21
4.1.3 Auxiliary sensor assembly.....	23
4.1.4 Human interface	23
4.1.5 Communication interface	23
4.1.6 Data processing unit.....	23
4.1.7 Output subsystem.....	23
4.1.8 External functionality.....	27
4.2 Aspects of functionality and capabilities to be reviewed.....	27
4.2.1 Checklist	27
4.2.2 Reporting.....	41
4.3 Documentary information.....	43
5 Performance testing.....	45
5.1 Reference conditions for performance tests.....	45
5.1.1 Valve characteristics.....	47
5.2 General testing procedures.....	51
5.2.1 Test set-up.....	51
5.2.2 Testing precautions	53
5.3 Initial observations and measurements	53
5.3.1 Mounting procedure	53
5.3.2 Configuration procedures.....	53
5.3.3 Stem position calibration procedure	55
5.3.4 Stem position tuning procedure.....	55
5.4 Performance test procedures.....	57
5.4.1 Tests under reference conditions	57
5.4.2 Effects of influence quantities	65
6 Other considerations.....	77
6.1 Safety.....	77
6.2 Degree of protection provided by enclosures.....	77
6.3 Electromagnetic emission	77
6.4 Variants.....	77
7 Evaluation report	77
Annex A (normative) Vibration test set-up.....	81
Bibliography.....	83

Figure 1 – Modèle de positionneur en configuration étendue.....20

Figure 2 – Conception de base pour des positionneurs à sorties analogiques24

Figure 3 – Conception de base pour des positionneurs à sortie pulsée26

Figure 4 – Montage d'essai de base.....52

Figure 5 – Exemples de réponses échelonnées de positionneurs.....62

Figure A.1 – Montage pour l'essai de vibration.....80

Tableau 1 – Actionneur linéaire à simple ou double effet46

Tableau 2 – Actionneur rotatif à simple ou double effet pour un angle compris entre 60° et 90°46

Tableau 3 – Matrice des propriétés de l'instrument et essais correspondants66

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61514-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/47cd16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

Figure 1 – Positioner model in extensive configuration.....	21
Figure 2 – Basic design for positioners with analogue outputs.....	25
Figure 3 – Basic design for positioners with pulsed output	27
Figure 4 – Basic test set-up.....	53
Figure 5 – Examples of step responses of positioners	63
Figure A.1– Test set-up for vibration test.....	81
Table 1 – Single or double acting linear	47
Table 2 – Single or double acting rotary for an angle between 60° – 90°	47
Table 3 – Matrix of instrument properties and tests.....	67

Withstand

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61514-2:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/147ed16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 2: Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vanne intelligents à sorties pneumatiques

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 61514-2 a été établie par le sous-comité 65B: Dispositifs, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

La présente norme doit être lue conjointement avec la CEI 61514.

La présente version bilingue, publiée en 2004-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65B/515/FDIS et 65B/522/RVD.

Le rapport de vote 65B/522/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL PROCESS CONTROL SYSTEMS –

Part 2: Methods of evaluating the performance of intelligent valve positioners with pneumatic outputs

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 61514-2 has been prepared by subcommittee 65B: Devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This standard is to be read in conjunction with IEC 61514.

This bilingual version, published in 2004-07, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
65B/515/FDIS	65B/522/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.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les directives de l'ISO/CEI, Partie 2.

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.

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61514-2:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/147ed16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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.

Withdrawn

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[IEC 61514-2:2004](#)

<https://standards.itih.ai/standards/iec/147ed16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

INTRODUCTION

Nombre de nouveaux équipements de commande et de mesure des processus intégrant des positionneurs de vanne sont équipés de microprocesseurs et par conséquent utilisent des méthodes de traitement et de transmission des données et/ou l'intelligence artificielle, ce qui en fait des systèmes plus complexes et leur confère une valeur ajoutée considérable.

Les positionneurs de vanne intelligents modernes ne sont plus uniquement destinés à commander la position de la vanne; mais, dans de nombreux cas, ils disposent également de fonctions diverses d'essais automatiques, de surveillance de l'état de l'actionneur/vanne et de déclenchement d'alarmes. La gamme des fonctionnalités ajoutées est large. Il n'est plus possible de les comparer aux positionneurs de type à came à fonction unique. Aussi, les essais de performance liés à la précision, même s'ils demeurent très importants, ne suffisent plus à démontrer leur flexibilité, leurs capacités et autres caractéristiques en termes d'ingénierie, d'installation, de maintenabilité, de fiabilité et d'opérabilité.

Dans la présente norme, l'évaluation couvre les essais de performance ainsi qu'une revue de conception à la fois du matériel et du logiciel. La présentation du présent document suit dans une certaine mesure la structure de la CEI 62098. Nombre d'essais de performance décrits dans la CEI 61514 demeurent valables pour les positionneurs de vanne intelligents. Il est également recommandé de se reporter à la CEI 61069.

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61514-2:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/147ed16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

WITKO

INTRODUCTION

New instruments for process control and measurement including valve positioners are mainly equipped with microprocessors thereby utilising digital data processing and communication methods and/or artificial intelligence, making them more complex and giving them a considerable added value.

Modern intelligent valve positioners are no longer only controlling the valve position, but they are in many cases also equipped with various facilities for self-testing, actuator/valve condition monitoring and alarming. The variety of added functionalities is large. They can no longer be compared with the single function "cam-type" positioners. Therefore, accuracy related performance testing although still very important is no longer sufficient to demonstrate their flexibility, capabilities and other features with respect to engineering, installation, maintainability, reliability and operability.

In this standard the evaluation considers performance testing and a design review of both hardware and software. The layout of this document follows to some extent the framework of IEC 62098. A number of performance tests described in IEC 61514 are still valid for intelligent valve positioners. Further reading of IEC 61069 is recommended.

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61514-2:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/147ed16e-6a6c-4c1e-b6d8-4f87e6d70dc6/iec-61514-2-2004>

SYSTÈMES DE COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS –

Partie 2: Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vanne intelligents à sorties pneumatiques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61514 prescrit des revues de conception et des essais destinés à mesurer et à déterminer les performances statiques et dynamiques, le degré d'intelligence et les capacités de transmission de données des positionneurs de vanne intelligents à simple et double effet. Les essais peuvent être appliqués à des positionneurs qui reçoivent des signaux analogiques d'entrée électriques normalisés (comme spécifié dans la norme CEI 60381) et/ou des signaux numériques par l'intermédiaire d'une liaison de transmission de données et qui disposent d'une sortie pneumatique. Un positionneur de vanne intelligent tel que défini dans l'Article 3 est un instrument qui, pour remplir ses fonctions, utilise des techniques numériques de traitement de données, de prise de décision et de transmission bidirectionnelle. Il peut être muni de capteurs ainsi que de fonctionnalités supplémentaires pour soutenir sa fonction principale.

Les essais de performance d'un positionneur de vanne intelligent doivent être conduits en le montant ou en le reliant tour à tour à un ou plusieurs ensembles actionneur/vanne. Les paramètres de caractéristiques spécifiques de ces combinaisons, tels que la dimension, la course, le frottement (hystérésis), le type de garniture d'étanchéité, le bloc ressort et la pression d'alimentation de la partie pneumatique doivent être choisis avec soin et faire l'objet d'un rapport. Il convient de noter que, dans de telles combinaisons, les performances d'un positionneur dépendent de l'assemblage vanne plus actionneur. Il est nécessaire d'effectuer des essais sur différentes tailles d'actionneurs, notamment pour déterminer la plage opérationnelle (la réponse dynamique et la stabilité) d'un positionneur.

Les méthodes d'évaluation données dans la présente norme sont destinées aux fabricants qui doivent les utiliser pour déterminer les performances de leurs produits et aux utilisateurs ou aux laboratoires d'essai qui doivent les utiliser pour vérifier les spécifications des performances des équipements. Les fabricants de positionneurs intelligents sont encouragés à appliquer la présente norme très tôt au cours du développement de leurs produits.

La présente norme donne des instructions permettant de concevoir les évaluations de positionneurs de vanne intelligents et fournit à cet effet:

- une liste de contrôle permettant de revoir la conception de leurs matériels et de leurs logiciels de manière structurée;
- des méthodes d'essai pour mesurer et qualifier leurs performances dans diverses conditions environnementales et opérationnelles;
- des méthodes de compte-rendu des données obtenues.

Quand une évaluation complète, conforme à la présente norme, n'est ni exigée ni possible, il convient d'effectuer les essais exigés et de rendre compte de leurs résultats conformément aux parties pertinentes de la présente norme. Dans ce cas, il convient que le rapport d'essai déclare qu'il ne couvre pas la totalité des essais spécifiés ici. En outre, il convient d'indiquer les éléments omis afin de donner au lecteur du rapport une vue claire de la situation.

La présente norme s'applique également aux positionneurs de vanne à microprocesseurs non intelligents ne disposant pas de moyens de transmission bidirectionnelle. Dans ce cas, il est recommandé de réduire l'évaluation à un programme limité d'essais de performance et à une courte revue de la conception.