



IEC 61514-2

Edition 1.0 2004-01

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 analogiques	24
Figure 3 – Conception de base pour des positionneurs à sortie pulsée	26
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 effet	46
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 correspondants	66

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

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.

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.

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.

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.

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.

INDUSTRIAL PROCESS CONTROL SYSTEMS –

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

1 Scope

This part of IEC 61514 specifies design reviews and tests intended to measure and determine the static and dynamic performance, the degree of intelligence and the communication capabilities of single-acting or double-acting intelligent valve positioners. The tests may be applied to positioners which receive standard analogue electrical input signals (as specified in IEC 60381) and/or digital signals via a data communication link and have a pneumatic output. An intelligent valve positioner as defined in Clause 3 is an instrument that uses for performing its functions digital techniques for data processing, decision-making and bi-directional communication. It may be equipped with additional sensors and additional functionality supporting the main function.

The performance testing of an intelligent valve positioner needs to be conducted with the positioner mounted on and connected to one or preferably more actuator/valve assemblies in turn. The specific characteristic parameters of these combinations such as size, stroke, friction (hysteresis), type of packing, spring package and supply pressure for the pneumatic part, are to be carefully chosen and reported. It should be noted that the performance of a positioner in such combinations is actuator dependent. Tests on different sizes of actuators are required in particular for the determination of the operational range (dynamic response and stability) of a positioner.

The methods of evaluation given in this standard are intended for use by manufacturers to determine the performance of their products and by users or testing laboratories to verify equipment performance specifications. The manufacturers of intelligent positioners are urged to apply this standard at an early stage of development.

This standard is intended to provide guidance for designing evaluations of intelligent valve positioners by providing:

- a checklist for reviewing their hardware and software design in a structured way;
- test methods for measuring and qualifying their performance under various environmental and operational conditions;
- methods for reporting the data obtained.

When a full evaluation, in accordance with this standard, is not required or possible, the tests which are required should be performed and the results reported in accordance with the relevant parts of this standard. In such cases, the test report should state that it does not cover the full number of tests specified herein. Furthermore, the items omitted should be mentioned, to give the reader of the report a clear overview.

The standard is also applicable for non-intelligent microprocessor-based valve positioners without means for bi-directional communication. In that case an evaluation should be reduced to a limited programme of performance testing and a short review of the construction.

2 Références normatives

Les documents référencés ci-dessous 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 auquel il est fait référence (y compris les amendements) s'applique.

CEI 60050-351:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-31:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais. Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60079 (toutes les parties), *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses*

CEI 60529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

CEI 60654 (toutes les parties), *Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels*

CEI 60721-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités*

CEI 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61010-1:2001, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Première partie: Prescriptions générales*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

CEI 61069 (toutes les parties), *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation*

CEI 61158 (toutes les parties), *Communications numériques de données pour la mesure et la commande – Bus de terrain utilisé dans les systèmes de contrôle industriel*

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

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 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Automatic control*

IEC 60068-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-31: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-78: 2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests. Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60079 (all parts), *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

IEC 60654 (all parts), *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment*

IEC 60721-3, *Classification of environmental conditions – Part 3 Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61069 (all parts), *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment*

IEC 61158 (all parts), *Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems*

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

CEI 61326:2002, *Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire – Prescriptions relatives à la CEM*

CEI/PAS 61499 (toutes les parties), *Blocs fonctionnels pour les systèmes de mesure et de commande des processus industriels*

CEI 61514:2000, *Systèmes de commande des processus industriels – Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vannes à sorties pneumatiques*

CEI 62098:2000, *Méthodes d'évaluation des instruments à microprocesseur*

CISPR 22, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

IEC 61326:2002, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*

IEC/PAS 61499 (all parts), *Function blocks for industrial-process measurement and control systems*

IEC 61514:2000, *Industrial-process control systems – Methods of evaluating the performance of valve positioners with pneumatic outputs*

IEC 62098:2000, *Evaluation methods for microprocessor-based instruments*

CISPR 22, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*