

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial-process control systems – Instruments with analogue inputs and two-
or multi-position outputs –
Part 1: Methods for evaluating performance**

**Systèmes de commande de processus industriels – Instruments avec entrées
analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions –
Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-3406-8

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 General conditions for tests	9
4.1 Documentary information.....	9
4.1.1 General reference documents.....	9
4.1.2 Collect data	10
4.2 Electrical safety	10
4.3 Installation	10
4.4 Supply conditions.....	10
5 General testing procedures and precautions.....	10
5.1 Checking of calibration made prior to delivery.....	10
5.2 Set point	10
5.3 Differential gap	11
6 Test methods and procedures	11
6.1 Tests under reference conditions.....	11
6.1.1 Switching accuracy related factors.....	11
6.1.2 Mean switching point.....	12
6.1.3 Set point.....	12
6.2 Tests for the effects of influence quantities	12
6.2.1 Ambient temperature.....	12
6.2.2 Humidity	13
6.2.3 Vibrations	13
6.2.4 Shock, drop and topple	14
6.2.5 Mounting position.....	14
6.2.6 Over-range	14
6.2.7 Output load effects.....	14
6.2.8 Supply voltage and frequency variations.....	14
6.2.9 Short-term supply voltage interruptions.....	14
6.2.10 Fast transient/burst immunity requirements.....	15
6.2.11 Supply pressure variations	15
6.2.12 Common mode interference.....	15
6.2.13 Normal mode interference (series mode)	15
6.2.14 Earthing.....	15
6.2.15 Magnetic field effects	15
6.2.16 Electromagnetic field.....	16
6.2.17 Electrostatic discharge (ESD).....	16
6.2.18 Effect of open-circuited and short-circuited input.....	16
6.2.19 Effect of open-circuited and short-circuited output.....	16
6.2.20 Effect of process medium temperature.....	16
6.2.21 Atmospheric pressure effects	17
6.2.22 Start-up drift	17
6.2.23 Accelerated operational life test	17
6.3 Other tests	17

6.3.1	Transient response of a two-position output.....	17
6.3.2	Indication of the measured value	18
6.3.3	Adjustable differential gap	18
6.3.4	Dielectric strength	18
6.3.5	Insulation resistance	19
7	Multi-position output	19
7.1	Action	19
7.2	Test	19
7.2.1	Characteristics of the multi-position output	19
7.2.2	Mutual influence of pairs of switching points	19
7.2.3	Determination of switching range.....	19
8	General observations.....	19
8.1	Protective finishes.....	19
8.2	Tools and equipment.....	19
9	Test report and summary of tests	20
10	Partial evaluation.....	23
	Bibliography	24
	Figure 1 – Action of two-position output.....	8
	Figure 2 – Action of three-position output	9
	Table 1 – An example of a report (1 of 4)	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS – INSTRUMENTS WITH
ANALOGUE INPUTS AND TWO- OR MULTI-POSITION OUTPUTS –****Part 1: Methods for evaluating performance**

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 61003-1 has been prepared by subcommittee SC 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee TC 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) use of the term “two-position output” instead of “two-state instrument” (see 3.2);
- b) use of the term “differential gap” instead of “switching differential” (see 3.4);
- c) use of “fast transient/burst immunity requirements” instead of “power supply transient overvoltages”, and revision of the test method (see 6.2.10);

- d) deletion of 6.2.12 “common mode interference” and 6.2.13 “normal mode interference (series mode)” tests of the previous edition;
- e) use of the term “electromagnetic field” instead of “radiated electromagnetic interference”, the test method remained the same (see 6.2.16);
- f) use of the term “dielectric strength” instead of “isolation test”, and revision of the reference (see 6.3.4);
- g) deletion of Subclauses “8.2 Design features”, “10.1 Routine maintenance and adjustment” and “10.2 Repair” of the previous edition.

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

FDIS	Report on voting
65B/1040/FDIS	65B/1050/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 61003 series, published under the general title *Industrial-process control systems – Instruments with analogue inputs and two or multi-position outputs*, 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 website 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

The methods of evaluation specified in this part of IEC 61003 are intended for use by manufacturers to determine the performance of their products and by users, or independent testing establishments, to verify the manufacturer's performance specifications.

The test conditions in this standard, for example the range of ambient temperatures and power supply, represent those, which commonly arise in use.

The tests specified in this standard are not necessarily sufficient for instruments specifically designed for unusually arduous duties. Conversely, a restricted series of tests may be suitable for instruments designed to perform within a more limited range of conditions.

It will be appreciated that the closest communication should be maintained between the evaluating body and the manufacturer. Note should be taken of the manufacturer's specifications for the instrument, when the test program is being decided, and the manufacturer should be invited to comment on both the test program and the results. His comments on the results should be included in any report produced by the testing organization.

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL SYSTEMS – INSTRUMENTS WITH ANALOGUE INPUTS AND TWO- OR MULTI-POSITION OUTPUTS –

Part 1: Methods for evaluating performance

1 Scope

This part of IEC 61003 is applicable to pneumatic and electric industrial-process instruments or control device using measured values that are continuous signals either a mechanical (position, force, etc.) or a standard electric signal.

These instruments or process control systems modules may be used as controllers or as switches for alarm and other similar purposes.

Electronic product safety issues may impact only a few products covered by this document. Consequently this document does not address such safety issues.

This standard is intended to specify uniform terminologies and testing methods for performance evaluation of industrial-process instruments or process control systems modules with analogue measured values and two- or multi-position outputs.

Considerations other than the performances are listed in Clause 10.

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-300, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments* (comprising Parts 311, 312, 313 and 314)

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology*

IEC 61298-1:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 1: General considerations*

IEC 61298-2:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 2: Tests under reference conditions*

IEC 61298-3:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 3: Tests for the effects of influence quantities*

IEC 61298-4, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 4: Evaluation report content*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	28
INTRODUCTION.....	30
1 Domaine d'application.....	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Conditions générales pour les essais	33
4.1 Documentation.....	33
4.1.1 Documents de référence d'ordre général	33
4.1.2 Collecte des données.....	34
4.2 Sécurité électrique	34
4.3 Installation	34
4.4 Conditions d'alimentation	34
5 Procédures générales d'essais et précautions	34
5.1 Vérification de l'étalonnage effectué avant livraison	34
5.2 Valeur de consigne	35
5.3 Recouvrement.....	35
6 Méthodes et procédures d'essais	35
6.1 Essais dans les conditions de référence	35
6.1.1 Facteurs liés à la précision de commutation.....	35
6.1.2 Point de commutation moyen	36
6.1.3 Valeur de consigne	36
6.2 Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence	37
6.2.1 Température ambiante	37
6.2.2 Humidité	37
6.2.3 Vibrations	37
6.2.4 Chocs, chutes et renversement	38
6.2.5 Position de montage	38
6.2.6 Dépassement de calibre.....	38
6.2.7 Effets de la charge de sortie.....	38
6.2.8 Variations de la tension et de la fréquence d'alimentation	39
6.2.9 Interruptions de la tension d'alimentation de courte durée	39
6.2.10 Exigences relatives à l'immunité aux transitoires rapides/en sèves	39
6.2.11 Variations de la pression d'alimentation	39
6.2.12 Influence en mode commun.....	39
6.2.13 Influence en mode normal (mode série).....	40
6.2.14 Mise à la terre.....	40
6.2.15 Influence du champ magnétique	40
6.2.16 Champ électromagnétique.....	40
6.2.17 Décharges électrostatiques (DES).....	40
6.2.18 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de l'entrée	41
6.2.19 Effets de l'ouverture ou de la mise en court-circuit de la sortie	41
6.2.20 Effet de la température moyenne de processus.....	41
6.2.21 Effets de la pression atmosphérique	41
6.2.22 Dérive au démarrage.....	41
6.2.23 Essai accéléré de durée de vie fonctionnelle	41
6.3 Autres essais	42

6.3.1	Réponse transitoire d'une sortie à deux positions	42
6.3.2	Indication de la valeur mesurée	42
6.3.3	Recouvrement réglable	43
6.3.4	Rigidité diélectrique	43
6.3.5	Résistance d'isolement	43
7	Sortie à plusieurs positions	43
7.1	Action	43
7.2	Essai	44
7.2.1	Caractéristiques de la sortie à plusieurs positions	44
7.2.2	Influence mutuelle des paires de points de commutation	44
7.2.3	Détermination de l'étendue de commutation.....	44
8	Observations générales	44
8.1	Finitions de protection	44
8.2	Outils et équipements.....	44
9	Rapport d'essai et résumé des essais	44
10	Évaluation partielle	48
	Bibliographie	49
	Figure 1 – Action d'une sortie à deux positions	32
	Figure 2 – Action d'une sortie à trois positions.....	33
	Tableau 1 – Exemple de rapport (1 de 4).....	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE COMMANDE DE PROCESSUS INDUSTRIELS – INSTRUMENTS AVEC ENTRÉES ANALOGIQUES ET SORTIES À DEUX OU PLUSIEURS POSITIONS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 61003-1 a été établie par le sous-comité 65B: Équipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2004. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) utilisation de l'expression "sortie à deux positions" au lieu de "instrument à deux états" (voir en 3.2);

- b) utilisation du terme "recouvrement" au lieu de "différentiel de commutation" (voir en 3.4);
- c) utilisation de l'expression "Exigences relatives à l'immunité aux transitoires rapides/en sèves" au lieu de "Surtensions transitoires d'alimentation", et révision de la méthode d'essai (voir en 6.2.10);
- d) suppression des essais du 6.2.12 "Influence en mode commun" et du 6.2.13 "Influence en mode normal (mode série)", issus de la précédente édition;
- e) utilisation de l'expression "champ électromagnétique" au lieu de "interférence électromagnétique rayonnée", la méthode d'essai restant inchangée (voir en 6.2.16);
- f) utilisation de l'expression "rigidité diélectrique" au lieu de "essai d'isolation", et révision de la référence (voir en 6.3.4);
- g) suppression des paragraphes "8.2 Caractéristiques de conception", "10.1 Entretien et ajustement" et "10.2 Réparation" de la précédente édition.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/1040/FDIS	65B/1050/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61003, publiées sous le titre général *Systèmes de commande de processus industriels – Instruments avec entrées analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 l'IEC 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.

INTRODUCTION

Les méthodes d'évaluation spécifiées dans la présente partie de l'IEC 61003 sont destinées à être utilisées par les fabricants pour déterminer les performances de leurs produits et par les utilisateurs ou tout organisme d'essai indépendant pour vérifier les performances spécifiées par le fabricant.

Les conditions d'essais indiquées dans la présente norme, par exemple la plage de températures ambiantes et l'alimentation, correspondent à l'usage le plus courant.

Les essais spécifiés dans la présente norme ne sont pas nécessairement suffisants pour les instruments spécialement adaptés à des conditions exceptionnellement sévères. À l'inverse, une série d'essais restreinte peut convenir aux instruments conçus pour fonctionner dans une plage plus limitée de conditions.

Il convient de préférence de maintenir un degré de communication maximal entre le fabricant et l'organisme d'évaluation. Il convient de prendre en considération les spécifications du fabricant relatives à l'instrument pendant l'élaboration du programme d'essai et il convient que le fabricant soit invité à émettre ses commentaires tant sur le programme d'essai que sur les résultats. Il convient que ses commentaires sur les résultats soient inclus dans tout rapport établi par l'organisme d'essai.

SYSTÈMES DE COMMANDE DE PROCESSUS INDUSTRIELS – INSTRUMENTS AVEC ENTRÉES ANALOGIQUES ET SORTIES À DEUX OU PLUSIEURS POSITIONS –

Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61003 est applicable aux dispositifs de commande ou instruments électriques et pneumatiques des processus industriels, utilisant des valeurs mesurées qui sont des signaux continus, c'est-à-dire soit un signal mécanique (position, force, etc.) soit un signal électrique normalisé.

Ces instruments ou systèmes de commande de processus peuvent être utilisés comme régulateurs ou comme interrupteurs pour les systèmes d'alarme et autres usages similaires.

Les questions relatives à la sécurité des produits électroniques peuvent n'affecter que quelques produits couverts par le présent document. En conséquence, ce document ne traite pas de ces questions de sécurité.

La présente norme a pour objet de spécifier des terminologies et des méthodes d'essais uniformes pour l'évaluation des performances des instruments des processus industriels ou des modules de systèmes de commande de processus avec valeurs mesurées analogiques et sorties à deux ou plusieurs positions.

Les considérations autres que celles des performances sont énumérées à l'Article 10.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire électrotechnique international* (disponible à l'adresse <<http://www.electropedia.org>>)

IEC 60050-300, *Vocabulaire Electrotechnique International – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques* (comprenant les Parties 311, 312, 313 et 314)

IEC 60050-351, *Vocabulaire électrotechnique international – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

IEC 61298-1:2008, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 1: Généralités*

IEC 61298-2:2008, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 2: Essais dans les conditions de référence*

IEC 61298-3:2008, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 3: Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence*

IEC 61298-4, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 4: Contenu du rapport d'évaluation*