IEC 60746-1

Edition 2.0 2003-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Expression of performance of electrochemical analyzers – Part 1: General

Expression des qualités de fonctionnement des analyseurs électrochimiques – Partie 1: Généralités

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS **19.040; 71.040**

ISBN 978-2-83220-373-6

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.

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

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5

1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Comparison of IEC Standards for Specification and Evaluation 11
5 Procedure for specification 12
5.1 Specification of values and ranges 12
5.2 General 12
5.3 Performance characteristics requiring statements of rated values 13
5.4 Uncertainty limits to be stated for each specified range 13
5.5 Other performance characteristics 14
6 Verification of values 14
6.1 General 14
6.2 Test procedures 16
6.2.1 Intrinsic uncertainty 16
6.2.2 Linearity uncertainty 16
6.2.3 Repeatability 16
6.2.4 Output fluctuation 16
6.2.5 Drift 16
6.2.6 Delay (T_{10}) and 90 % (T_{90}) response times 17
6.2.7 Warm-up time 17
6.2.8 Variations 17
6.2.9 Primary influence quantities 18
6.2.10 Other influence quantities 18

Annex A (informative) Recommended standard values of influence – Quantities affecting performance from IEC 60359 20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF ELECTROCHEMICAL ANALYZERS –

Part 1: General

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60746-1 has been prepared by subcommittee 65D: Analysing equipment, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1982 and constitutes a technical revision.

This bilingual version (2012-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2003-01.

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

FDIS	Report on voting
65D/89A/FDIS	65D/93/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.

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

For this second edition, the text has been changed to reflect revision and introduction of International Standards since 1982. An Informative Annex A has been introduced.

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 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This standard specifies the statements which manufacturers should make to describe analyzers so that users may compare the performance characteristics of any analyzer to their requirements. It includes the terminology and definitions of the terms to be used in such statements. It describes the tests that are applicable to all types of electrochemical analyzers, which may be used to determine these performance characteristics by either the manufacturer or the user.

This standard is applicable to electrochemical analyzers used for the determination of certain properties of (generally aqueous) solutions such as pH value, electrical conductivity, dissolved oxygen content, the concentration of specified ions and redox potential. Other standards in this series describe those aspects that are particular to specific types of analyzer, for example IEC 60746-2. It is in accordance with the general principles set out in IEC 60359 and takes into account documents specifying methods for evaluating performance, IEC 60770 and IEC 61298.

This standard is applicable to analyzers specified for installation in any location and to analyzers having either flow-through or immersible type sensors. It is applicable to the complete analyzer when supplied by one manufacturer as an integral unit comprised of all mechanical, electrical and electronic portions. It also applies to sensor units alone and electronic units alone when supplied separately or by different manufacturers. For the purposes of this standard, any regulator for mains-supplied power or any non-mains power supply, provided with the analyzer or specified by the manufacturer, is considered part of the analyzer whether it is integral with the analyzer or housed separately.

It does not apply to accessories used in conjunction with the analyzers, such as chart recorders or data acquisition systems. However, when multiple analyzers are combined and sold with a single electronic unit for measurements of several properties in parallel, that read-out unit is considered to be part of the analyzer. Similarly, e.m.f.-to-current or e.m.f.-to-pressure converters that are not an integral part of the analyzer are not included.

Safety requirements are dealt with in IEC 61010.

Standard ranges of analogue d.c. current and pneumatic signals used in process control systems are dealt within IEC 60381-1, and IEC 60382.

Specifications for values of influence quantities for the testing of performance characteristics can be found in IEC 60654-1 and methods of testing in IEC 60068.

Requirements for documentation to be supplied with instruments are dealt with in some National Standards and also IEC 61187.

General principles concerning quantities, units and symbols are dealt with in ISO 1000. See also ISO 31, Parts 0 to 13.

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF ELECTROCHEMICAL ANALYZERS –

Part 1: General

1 Scope

This standard is intended:

– to specify the terminology and definitions of terms related to the performance characteristics of electrochemical analyzers used for the continuous determination of certain aspects of (generally aqueous) solutions;

– to specify uniform methods to be used in making statements on the performance characteristics of such analyzers;

– to specify general test procedures to determine and verify the performance characteristics of electrochemical analyzers, taking into account the differences of approach in IEC documents specifying test methods (IEC 60359, IEC 60770, IEC 61298);

– to provide basic documents to support the application of standards of quality assurance: ISO 9001, ISO 9002 and ISO 9003.

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 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 60381-1, *Analogue signals for process control systems – Part 1: Direct current signals*

IEC 60382, *Analogue pneumatic signal for process control systems*

IEC 60654-1, *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions – Part 1: Climatic conditions*

IEC 60770-1, *Transmitters for use in industrial-process control systems – Part 1: Methods for performance evaluation*

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

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9002, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

ISO 9003, *Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 27
INTRODUCTION 29

1 Domaine d'application 30
2 Références normatives 30
3 Termes et définitions 31
4 Comparaison entre normes CEI pour la spécification et l'évaluation 36
5 Procédure pour la spécification 37
5.1 Spécification des valeurs et des domaines 37
5.2 Généralités 37
5.3 Caractéristiques fonctionnelles devant être exprimées en valeurs assignées 38
5.4 Limites d'incertitude à indiquer pour chaque domaine spécifié 38
5.5 Autres caractéristiques fonctionnelles 39
6 Vérification des valeurs 40
6.1 Généralités 40
6.2 Procédures d'essai 41
6.2.1 Incertitude intrinsèque 41
6.2.2 Incertitude de linéarité 41
6.2.3 Répétabilité 42
6.2.4 Fluctuation du signal de sortie 42
6.2.5 Dérive 42
6.2.6 Temps de retard (T_{10}) et temps de réponse à 90 % (T_{90}) 43
6.2.7 Temps de préchauffage 43
6.2.8 Variations 43
6.2.9 Principales grandeurs d'influence 44
6.2.10 Autres grandeurs d'influence 44

Annexe A (informative) Valeurs normalisées recommandées des grandeurs d'influence affectant la qualité de fonctionnement selon la CEI 60359 46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT DES ANALYSEURS ÉLECTROCHIMIQUES –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.

La Norme internationale CEI 60746-1 a été établie par le sous-comité 65D: Appareils pour l'analyse de composition, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1982, et constitue une révision technique.

La présente version bilingue (2012-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2003-01.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65D/89A/FDIS et 65D/93/RVD.

Le rapport de vote 65D/93/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Pour cette seconde édition, le texte a été modifié pour refléter la révision et l'introduction des Normes Internationales depuis 1982. Une Annexe A, informative, a été introduite.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. À cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La présente Norme spécifie les énoncés qu'il convient que les constructeurs utilisent pour décrire les analyseurs de manière à ce que les utilisateurs puissent comparer les caractéristiques fonctionnelles de tout analyseur en fonction de leurs exigences. Elle comprend la terminologie et les définitions des termes à utiliser dans ces énoncés. Elle décrit les essais applicables à tous les types d'analyseurs électrochimiques qui peuvent être utilisés pour déterminer leurs caractéristiques fonctionnelles, soit par le constructeur, soit par l'utilisateur.

La présente Norme est applicable aux analyseurs électrochimiques utilisés pour la détermination de certaines propriétés de solutions (généralement aqueuses) telles que la valeur du pH, la conductivité électrique, la teneur en oxygène dissous, la concentration d'ions spécifiques et le potentiel redox. D'autres normes dans la même série décrivent les aspects spécifiques à certains types d'analyseurs, par exemple la CEI 60746-2. Elle est en conformité avec les principes généraux exposés dans la CEI 60359 et tient compte des documents spécifiant les méthodes d'évaluation des qualités de fonctionnement, CEI 60770 et CEI 61298.

La présente norme est applicable aux analyseurs destinés à être installés dans n'importe quel lieu ainsi qu'aux analyseurs équipés de détecteurs, soit de type à circulation, soit de type à immersion. Elle est applicable à l'analyseur complet lorsqu'il est fourni par un constructeur comme un tout, comprenant l'ensemble des parties mécaniques, électriques et électroniques. Elle s'applique également aux détecteurs seuls et aux unités électroniques seules, lorsqu'ils sont fournis séparément ou par des constructeurs différents. Dans le cadre de la présente norme, tout régulateur d'alimentation par le réseau ou toute source d'alimentation, fourni avec l'analyseur ou spécifié par le constructeur, est considéré comme faisant partie de l'analyseur, qu'il lui soit incorporé ou qu'il soit livré dans un boîtier séparé.

Elle n'est pas applicable aux accessoires utilisés avec les analyseurs, tels que les enregistreurs de diagrammes ou les systèmes d'acquisition des données. Cependant, lorsque plusieurs analyseurs sont regroupés et vendus avec une seule unité électronique pour des mesures de plusieurs propriétés en même temps, cette unité de visualisation est alors considérée comme faisant partie intégrante de l'analyseur. De même, les convertisseurs tension (f.e.m.)/courant ou tension (f.e.m.)/pression, qui ne font pas partie intégrante de l'analyseur, ne sont pas inclus.

Les exigences de sécurité sont traitées dans la CEI 61010.

Les domaines normalisés pour les signaux analogiques à courant continu et pneumatiques utilisés pour les systèmes de conduite de processus sont traitées dans la CEI 60381-1 et la CEI 60382.

Les spécifications pour les valeurs des grandeurs d'influence pour les essais des caractéristiques fonctionnelles peuvent être trouvées dans la CEI 60654-1 et les méthodes d'essai dans la série des CEI 60068.

Les exigences relatives à la documentation à fournir avec les instruments sont données dans certaines normes nationales et également dans la CEI 61187.

Les principes généraux concernant les grandeurs, les unités et les symboles font l'objet de la norme ISO 1000. Voir également l'ISO 31, Parties 0 à 13.

EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT DES ANALYSEURS ÉLECTROCHIMIQUES –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente norme a pour but:

– de spécifier la terminologie et les définitions des termes relatifs aux caractéristiques fonctionnelles des analyseurs électrochimiques utilisés pour la détermination en continu de certains aspects de solutions (généralement aqueuses);

– de spécifier des méthodes uniformes à utiliser pour les indications concernant les caractéristiques fonctionnelles de tels analyseurs;

– de spécifier les procédures générales d'essai pour déterminer et vérifier les caractéristiques fonctionnelles des analyseurs électrochimiques, en tenant compte des différences d'approche dans les documents CEI spécifiant les méthodes d'essai (CEI 60359, CEI 60770, CEI 61298);

– de fournir des documents de base dans le cadre de l'application des normes d'assurance qualité: ISO 9001, ISO 9002 et ISO 9003.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60359:2001, *Appareils de mesure électriques et électroniques – Expression des performances*

CEI 60381-1, *Signaux analogiques pour systèmes de commande de processus – Partie 1: Signaux à courant continu*

CEI 60382, *Signal analogique pneumatique pour des systèmes de conduite de processus*

CEI 60654-1, *Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Conditions de fonctionnement – Partie 1: Conditions climatiques*

CEI 60770-1, *Transmetteurs utilisés dans les systèmes de conduite des processus industriels – Partie 1: Méthodes d'évaluation des performances*

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

ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9002, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

ISO 9003, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals*