IEC 60746-2

Edition 2.0 2003-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Expression of performance of electrochemical analyzers – Part 2: pH value

Expression des qualités de fonctionnement des analyseurs électrochimiques – Partie 2: Mesure du pH

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS **19.040; 71.040**

ISBN 978-2-83220-372-9

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 4

1 Scope 6
2 Normative reference 6
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations 6
4 Procedure for specification 9
4.1 Additional statements on sensor units and analyzers 9
4.2 Additional statements on electronic units 9
4.3 Statements on sensors 10
4.3.1 General 10
4.3.2 Reference electrodes 10
4.3.3 pH sensor 10
4.3.4 Temperature compensator 10
4.3.5 Auxiliary devices for sensor unit 10
5 Recommended standard values and ranges of influence quantities affecting the performance of electronic units 11
6 Verification of values 11
6.1 General aspects 11
6.2 Test procedures for electronic units 11
6.2.1 pH scaling 11
6.2.2 Isopotential pH, pH_i 12
6.2.3 Temperature compensation 12
6.3 Test procedures for sensor units 12
6.3.1 Zero point pH 12
6.3.2 Percentage theoretical slope, *PTS* 12
6.3.3 Isopotential pH , pH_i 12
6.4 Test procedures for analyzers 12
6.4.1 Intrinsic uncertainty 13
6.4.2 Linearity uncertainty 13
6.4.3 Repeatability 13
6.4.4 Output fluctuation 13
6.4.5 Warm-up time 13
6.4.6 Drift 13
6.4.7 Response times 13
6.4.8 Sample temperature 13
6.4.9 Primary influence quantities 13

Annex A (informative) 15
Annex B (informative) Reference buffer solutions: pH as a function of temperature 16
Annex C (normative) Alternative procedures for measuring response times : delay (T_{10}), rise (fall) (T_r, T_f) and 90% (T_{90}) times 19

Bibliography 21

Figure C.1 – Relation between T_{10}, T_r (T_f) and T_{90}. 19

Table A.1 – Values of the slope factor, k = 2,3026 R.T/F 15
Table B.1 – Values of reference pH buffer solutions at various temperatures 17
Table B.2 – Composition of reference pH buffer solutions 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF ELECTROCHEMICAL ANALYZERS –

Part 2: pH value

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 60746-2 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/90A/FDIS	65D/94/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.

The contents of this second edition remain substantially unchanged.

The major change is that Annex B has been updated in line with recent IUPAC *Recommendations for the measurement of pH*.

This part of IEC 60746 shall be used in conjunction with IEC 60746-1, which includes further definition of the scope and provides for the general aspects of all electrochemical analyzers.

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.

The contents of the corrigendum of May 2003 and July 2003 have been included in this copy.

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF ELECTROCHEMICAL ANALYZERS –

Part 2: pH value

1 Scope

This International Standard is intended:

– to specify terminology, definitions and requirements for statements by manufacturers for analyzers, sensor units and electronic units used for the determination of the pH of aqueous solutions;

– to establish performance tests for such analyzers, sensor units and electronic units;

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

2 Normative reference

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 60746-1:2002, *Expression of performance of electrochemical analyzers – Part 1: General*

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 24

1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Termes, définitions, symboles et abréviations 26
3.1 Termes et définitions 26
3.2 Symboles 29
4 Procédure pour la spécification 29
4.1 Informations complémentaires concernant les détecteurs et les analyseurs 29
4.2 Informations complémentaires concernant les unités électroniques 29
4.3 Informations concernant les détecteurs 30
4.3.1 Généralités 30
4.3.2 Électrodes de référence 30
4.3.3 Détecteur de pH 30
4.3.4 Compensateur de température 31
4.3.5 Dispositifs auxiliaires pour détecteur 31
5 Valeurs et domaines normalisés recommandés pour les grandeurs d'influence affectant les qualités de fonctionnement des unités électroniques 31
6 Vérification des valeurs 31
6.1 Considérations générales 31
6.2 Procédures d'essai des unités électroniques 32
6.2.1 Mise à l'échelle du pH 32
6.2.2 pH isopotentiel, pH_i 32
6.2.3 Compensation en température 32
6.3 Procédures d'essai des détecteurs 32
6.3.1 Point zéro pH 32
6.3.2 Pourcentage de la pente théorique (*PPT*) 33
6.3.3 pH isopotentiel, pH_i 33
6.4 Procédures d'essai des analyseurs 33
6.4.1 Incertitude intrinsèque 33
6.4.2 Incertitude de linéarité 33
6.4.3 Répétabilité 33
6.4.4 Fluctuation du signal de sortie 33
6.4.5 Temps de préchauffage 33
6.4.6 Dérive 33
6.4.7 Temps de réponse 33
6.4.8 Température de l'échantillon 33
6.4.9 Principales grandeurs d'influence 34

Annexe A (informative) 35

Annexe B (informative) Solutions tampons de référence: pH en fonction de la température 36

Annexe C (normative) Autres procédures pour la mesure des temps de réponse: temps de retard (T_{10}), temps de montée (descente) (T_r, T_f) et temps de réponse à 90 % (T_{90}) 39

Bibliographie 41

Figure C.1 – Relation entre T_{10}, T_r, (T_f) et T_{90} 40

Tableau A.1 – Valeurs du facteur de pente, k = 2,3026 R.T/F 35

Tableau B.1 – Valeurs des solutions tampon de pH de référence à différentes températures 37

Tableau B.2 – Composition des solutions tampon de pH de référence 38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT DES ANALYSEURS ÉLECTROCHIMIQUES –

Partie 2: Mesure du pH

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 60746-2 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/90A/FDIS et 65D/94/RVD.

Le rapport de vote 65D/94/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. Le contenu de cette deuxième édition demeure, en grande partie, inchangé.

La modification principale est celle de l'Annexe B; cette dernière a été mise à jour pour être en accord avec le récent document de l'IUPAC: *Recommendations for the measurement of pH*.

La présente partie de la CEI 60746 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60746-1, qui comprend une définition plus détaillée du domaine d'application et traite des aspects généraux de tous les analyseurs électrochimiques.

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.

Le contenu du corrigendum de mai 2003 et celui du corrigendum de juillet 2003 ont été pris en considération dans le présent document.

EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT DES ANALYSEURS ÉLECTROCHIMIQUES –

Partie 2: Mesure du pH

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale a pour but:

– de spécifier la terminologie, les définitions, les exigences relatives aux énoncés des caractéristiques par les constructeurs des analyseurs, détecteurs et unités électroniques utilisés pour la détermination du pH des solutions aqueuses;

– d'établir les essais de qualité de fonctionnement pour ces analyseurs, détecteurs et unités électroniques;

– de fournir les 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 60746-1:2002, *Expression des qualités de fonctionnement des analyseurs électrochimiques – Partie 1: Généralités*

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*