

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Expression of performance of fluorometric oxygen analyzers in liquid media

Expression des performances des analyseurs d'oxygène fluorométriques en milieu liquide

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 17.020; 71.04; 71.120

ISBN 978-2-83220-835-9

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.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions, quantities and units.....	7
3.1 Basic terms and definitions.....	7
3.2 General terms and definitions of devices and operations	10
3.3 Terms and definitions for manners of expression.....	11
3.4 Specific terms and definitions for fluorometry	13
3.5 Specific terms and definitions for fluorometric oxygen analyzers	15
3.6 Influence quantities for fluorometric oxygen analyzers.....	17
3.7 Quantities and units	18
4 Procedure for specification	19
4.1 Specification of values and ranges for fluorometric oxygen analyzers.....	19
4.2 Operation, storage and transport conditions	19
4.2.1 Rated operating conditions	19
4.2.2 Performance under rated operating conditions.....	19
4.2.3 Performance under rated operating conditions while inoperative.....	19
4.2.4 Construction materials.....	19
4.3 Performance characteristics requiring statements of rated values.....	19
4.4 Uncertainty limits.....	20
4.4.1 Limits of intrinsic uncertainty	20
4.4.2 Interference uncertainties	20
4.4.3 Repeatability	20
4.4.4 Drift	20
5 Test methods.....	20
5.1 Test procedures	20
5.2 Influence quantities	20
5.3 Operational conditions.....	21
5.4 Calibration.....	21
5.5 Reference conditions.....	21
5.5.1 Reference conditions during measurement of intrinsic uncertainty	21
5.5.2 Reference conditions during measurement of influence quantity.....	21
5.6 Testing procedures.....	21
5.6.1 Intrinsic uncertainty	21
5.6.2 Repeatability	22
5.6.3 Output fluctuation	22
5.6.4 Drift.....	23
5.6.5 Delay time, rise time and fall time	24
5.6.6 Warm-up time.....	24
5.6.7 Procedure for determining interference uncertainty.....	24
5.6.8 Variations	25
Annex A (informative) Recommended standard values of influence – Quantities affecting performance from IEC 60359.....	26
Annex B (informative) Performance characteristics calculable from drift tests	32
Annex C (informative) Physico-chemical data of oxygen in water	33
Bibliography.....	41

Figure 1 – Output fluctuations	23
Table 1 – Time intervals for statement of stability limits	23
Table A.1 – Mains supply voltage	30
Table A.2 – Mains supply frequency.....	30
Table A.3 – Ripple of d.c. supply	31
Table B.1 – Data: applied concentration 1 000 units	32
Table C.1 – Correlation conductivity-salinity	33
Table C.2 – Elevation barometric pressure (example)	34
Table C.3 – Solubility of oxygen in water exposed to water-saturated air at atmospheric pressure (1 013 hPa) (Salinity see Table C.1).....	35
Table C.4 – Solubility of oxygen in water vs. temperature and barometric pressure (lower range)	37
Table C.5 – Solubility of oxygen in water vs. temperature and barometric pressure (upper range).....	38
Table C.6 – Pressure conversions	39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF FLUOROMETRIC OXYGEN ANALYZERS IN LIQUID MEDIA

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 62703 has been prepared by subcommittee 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65B/867/FDIS	65B/871/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF FLUOROMETRIC OXYGEN ANALYZERS IN LIQUID MEDIA

1 Scope

This International Standard is applicable to fluorometric oxygen analyzers used for the continuous determination of dissolved oxygen partial pressure or concentration. It applies to fluorometric oxygen analyzers suitable for use in water containing liquids, ultrapure waters, fresh or potable water, sea water or other aqueous solutions, industrial or municipal waste water from water bodies (e.g. lakes, rivers, estuaries) as well as for industrial process streams and process liquids. Whilst in principle fluorometric oxygen-analyzers are applicable in gaseous phases, the expression of performance in the gas-phase will not be subject of this standard.

The sensor unit of a fluorometric oxygen analyzer being in contact with the media to be measured contains a luminophore in a polymer-membrane permeable for oxygen or within other oxygen permeable materials (or substrates).

This standard specifies the terminology, definitions, requirements for statements by manufacturers and tests for fluorometric oxygen analyzers.

This standard is in accordance with the general principles set out in IEC 60359 and IEC 60770 series.

This standard is applicable to analyzers specified for permanent installation in any location (indoors or outdoors) utilizing an on-line measurement technique.

Safety requirements are dealt with in IEC 61010-1.

Standard range of analogue d.c. current signals used in process control systems are dealt with in IEC 60381-1.

Specifications for values for the testing of influence quantities can be found in IEC 60654 series.

Requirements for documentation to be supplied with instruments are dealt with in IEC 61187.

Requirements for general principles concerning quantities, units and symbols are dealt with in ISO 80000-1:2009.

The object of IEC 62703 is:

- to specify the general aspects in the terminology and definitions related to the performance of fluorometric oxygen analyzers used for the continuous determination of dissolved oxygen partial pressure or concentration in liquid media;
- to unify methods used in making and verifying statements on the functional performance of such analyzers;
- to specify which tests should be performed in order to determine the functional performance and how such tests should be carried out;
- to provide basic documents to support the application of standards of quality assurance within ISO 9001.

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 60068 (all parts), *Environmental testing*

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

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

IEC 61187, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
1 Domaine d'application	48
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions, quantités et unités	49
3.1 Termes et définitions de base	49
3.2 Termes et définitions généraux relatifs aux dispositifs et opérations	52
3.3 Termes et définitions relatifs aux modes d'expression	53
3.4 Termes et définitions spécifiques relatifs à la fluorométrie	56
3.5 Termes et définitions spécifiques des analyseurs d'oxygène fluorométriques	57
3.6 Grandeurs d'influence pour les analyseurs d'oxygène fluorométriques	60
3.7 Quantités et unités	60
4 Mode opératoire pour la spécification	61
4.1 Spécification des valeurs et étendues des analyseurs d'oxygène fluorométriques	61
4.2 Conditions de fonctionnement, de stockage et de transport	61
4.2.1 Conditions assignées de fonctionnement	61
4.2.2 Performances dans les conditions assignées de fonctionnement	61
4.2.3 Performances dans les conditions assignées de fonctionnement lorsque l'appareil ne fonctionne pas	62
4.2.4 Matériaux de construction	62
4.3 Caractéristiques de performance nécessitant l'indication de valeurs assignées	62
4.4 Limites de l'incertitude	62
4.4.1 Limites de l'incertitude intrinsèque	62
4.4.2 Incertitudes d'interférence	62
4.4.3 Répétabilité	63
4.4.4 Dérive	63
5 Méthodes d'essai	63
5.1 Procédures d'essai	63
5.2 Grandeurs d'influence	63
5.3 Conditions de fonctionnement	63
5.4 Etalonnage	63
5.5 Conditions de référence	64
5.5.1 Conditions de référence pendant la mesure de l'incertitude intrinsèque	64
5.5.2 Conditions de référence pendant la mesure de la grandeur d'influence	64
5.6 Procédures d'essai	64
5.6.1 Incertitude intrinsèque	64
5.6.2 Répétabilité	65
5.6.3 Fluctuation du signal de sortie	65
5.6.4 Dérive	66
5.6.5 Temps de retard, temps de montée et temps de descente	66
5.6.6 Temps de préchauffage	67
5.6.7 Procédure pour déterminer l'incertitude due aux interférences	67
5.6.8 Ecart	67

Annexe A (informative) Valeurs normalisées recommandées d'influence – Grandeurs affectant les performances issues de la CEI 60359	69
Annexe B (informative) Caractéristiques de performances calculables à partir des essais de dérive.....	75
Annexe C (informative) Données physico-chimiques de l'oxygène dans l'eau.....	76
Bibliographie.....	84
 Figure 1 – Fluctuations du signal de sortie.....	 65
 Tableau 1 – Intervalles de temps pour la détermination des limites de stabilité	 66
Tableau A.1 – Tension d'alimentation	73
Tableau A.2 – Fréquence d'alimentation par le réseau.....	73
Tableau A.3 – Ondulation de l'alimentation en courant continu	74
Tableau B.1 – Données: concentration appliquée de 1 000 unités.....	75
Tableau C.1 – Corrélation de la conductivité et de la salinité	76
Tableau C.2 – Pression barométrique d'élévation (exemple)	77
Tableau C.3 – Solubilité d'oxygène dans l'eau exposée à l'air saturé d'eau à la pression atmosphérique (1 013 hPa) (Salinité voir le Tableau C.1)	78
Tableau C.4 – Solubilité de l'oxygène dans l'eau en fonction de la température et de la pression barométrique (plage inférieure).....	80
Tableau C.5 – Solubilité de l'oxygène dans l'eau en fonction de la température et de la pression barométrique (plage supérieure).....	82
Tableau C.6 – Conversions de pression.....	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EXPRESSION DES PERFORMANCES DES ANALYSEURS D'OXYGÈNE FLUOROMÉTRIQUES EN MILIEU LIQUIDE

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.
- 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 brevet. La CEI 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 CEI 62703 a été établie par le sous-comité 65B: Equipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/867/FDIS	65B/871/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/CEI, Partie 2.

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 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.

EXPRESSION DES PERFORMANCES DES ANALYSEURS D'OXYGÈNE FLUOROMÉTRIQUES EN MILIEU LIQUIDE

1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale s'applique aux analyseurs d'oxygène fluorométriques utilisés pour la détermination continue de la pression partielle ou de la concentration d'oxygène dissous. Elle concerne les analyseurs d'oxygène fluorométriques destinés à être utilisés dans les liquides contenant de l'eau, les eaux ultrapures, l'eau courante ou potable, l'eau de mer ou d'autres solutions aqueuses, les eaux usées industrielles ou urbaines provenant de plans d'eau (tels que les lacs, rivières, estuaires) ainsi que les flux des processus industriels et les liquides de processus. Bien que les analyseurs d'oxygène fluorométriques soient théoriquement applicables aux phases gazeuses, l'expression des performances de la phase gazeuse n'est pas traitée dans la présente norme.

L'unité de capteur d'un analyseur à oxygène fluorométrique au contact du milieu à mesurer contient un luminophore dans une membrane en polymère perméable à l'oxygène ou dans d'autres matériaux (ou substrats) perméables à l'oxygène.

La présente norme spécifie la terminologie, les définitions, les exigences des instructions données par les fournisseurs et les essais relatifs aux analyseurs d'oxygène fluorométriques.

Cette norme est conforme aux principes généraux établis dans les séries CEI 60359 et CEI 60770.

La présente norme est applicable aux analyseurs spécifiés pour l'installation permanente à tout emplacement (à l'intérieur ou à l'extérieur) utilisant une technique de mesure en ligne.

Les exigences de sécurité sont décrites dans la CEI 61010-1.

Les domaines normalisés de signaux analogiques à courant continu utilisés dans les systèmes de conduite de processus sont décrits dans la CEI 60381-1.

Les spécifications relatives aux valeurs d'essai des grandeurs d'influence sont disponibles dans la série CEI 60654.

Les exigences relatives à la documentation à fournir avec les instruments sont décrites dans la CEI 61187.

Les exigences relatives aux principes généraux concernant les grandeurs, unités et symboles sont abordées dans l'ISO 80000-1:2009.

La norme CEI 62703 a pour objet:

- de spécifier les aspects généraux de la terminologie et des définitions liées aux performances des analyseurs d'oxygène fluorométriques utilisés pour la détermination continue de la pression ou de la concentration partielle d'oxygène dissous en milieu liquide;
- d'unifier les méthodes utilisées en fournissant et en vérifiant les indications relatives aux performances fonctionnelles de ces analyseurs;
- de spécifier les essais qu'il convient d'effectuer afin de déterminer les performances fonctionnelles et la manière dont il convient de réaliser ces essais;

- de stipuler des documents de base pour supporter l'usage des normes d'assurance de la qualité de l'ISO 9001.

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).

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

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

CEI 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61187, *Équipement de mesure électriques et électroniques – Documentation*