IEC 61207-1

Edition 2.0 2010-05

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

## Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General

## Expression des performances des analyseurs de gaz – Partie 1: Généralités

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 19.080; 71.040.40

ISBN 978-2-88910-947-0

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

# CONTENTS

FOREWORD ..... 4
1 Scope and object ..... 6
2 Normative references ..... 7
3 Terms and definitions ..... 7
3.1 General ..... 7
3.2 Basic terms and definitions ..... 8
3.3 General terms and definitions of devices and operations ..... 11
3.4 Terms and definitions on manners of expression ..... 15
3.5 Specific terms and definitions for gas analyzers ..... 18
4 Procedure for specification ..... 20
4.1 Specification of values and ranges ..... 20
4.2 Operation, storage and transport conditions ..... 21
4.3 Performance characteristics requiring statements of rated values ..... 21
4.4 Uncertainty limits to be stated for each specified range ..... 22
4.4.1 General ..... 22
4.4.2 Limits of intrinsic uncertainty ..... 22
4.4.3 Variations ..... 22
4.5 Other performance characteristics ..... 23
5 Procedure for compliance testing ..... 23
5.1 General ..... 23
5.1.1 Compliance tests ..... 23
5.1.2 Test instruments ..... 23
5.1.3 Test instrument uncertainties ..... 23
5.1.4 Influence quantities ..... 24
5.1.5 Operational conditions ..... 24
5.2 Calibration gases ..... 24
5.3 Adjustments made during tests ..... 24
5.4 Reference conditions during measurement of intrinsic uncertainty ..... 24
5.5 Reference conditions during measurement of influence quantity ..... 24
5.6 Testing procedures ..... 25
5.6.1 General ..... 25
5.6.2 Intrinsic uncertainty ..... 25
5.6.3 Linearity uncertainty ..... 25
5.6.4 Repeatability ..... 26
5.6.5 Output fluctuation ..... 26
5.6.6 Drift ..... 27
5.6.7 Delay time, rise time and fall time ..... 27
5.6.8 Warm-up time ..... 28
5.6.9 Interference uncertainty ..... 28
5.6.10 Variations ..... 29
Annex A (informative) Recommended standard values of influence – Quantities affecting performance from IEC 60359 ..... 31
Annex B (informative) Performance characteristics calculable from drift tests ..... 37
Bibliography ..... 38

Figure 1 – Rise and fall times ..... 20

Figure 2 – Output fluctuations ..... 26

Table A.1 – Mains supply voltage ..... 35
Table A.2 – Mains supply frequency ..... 35
Table A.3 – Ripple of d.c. supply ..... 36
Table B.1 – Data: applied concentration 1 000 units ..... 37

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# EXPRESSION OF PERFORMANCE OF GAS ANALYZERS –

## Part 1: General

## 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 61207-1 has been prepared by subcommittee 65B: Devices and process analysis, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1994 and constitutes a technical revision.

The significant technical changes with respect to the first edition are the following:

a) All references (normative and informative) have been updated, deleted or added, as appropriate.
b) All the terms and definitions relating to this International Standard have been updated.
c) All references to "errors" have been replaced by "uncertainties" and appropriate updated definitions applied.
d) Where only one value is quoted for a performance specification, such as intrinsic uncertainty, linearity uncertainty or repeatability throughout a measurement range, this

has now been defined as the maximum value, rather than an average or “representative” value. This was previously undefined.

e) Where zero and 100 % span calibration gases are used, there is now a defined requirement that the analyser must be able to respond within its standard performance specifications beyond its normal measurement range, to allow for any under or over response of the instrument to be recorded.

f) A new Annex A has been added giving recommended standard values of influence.

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

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 65B/741/FDIS | 65B/752/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 61207 series, under the general title *Expression of performance of gas analyzers*, 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 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 GAS ANALYZERS –

# Part 1: General

## 1 Scope and object

This part of IEC 61207 is applicable to gas analyzers used for the determination of certain constituents in gaseous mixtures.

This part of IEC 61207 specifies the terminology, definitions, requirements for statements by manufacturers and tests that are common to all gas analyzers. Other international standards in this series, for example IEC 61207-2, describe those aspects that are specific to certain types (utilizing high-temperature electrochemical sensors).

This part IEC 61207 is in accordance with the general principles set out in IEC 60359 and IEC 60770.

This standard is applicable to analyzers specified for permanent installation in any location (indoors or outdoors) and to such analyzers utilizing either a sample handling system or an *in situ* measurement technique.

This standard 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.

Safety requirements are dealt with in IEC 61010-1.

If one or more components in the sample is flammable, and air or another gas mixture containing oxygen or other oxidizing component is present, then the concentration range of the reactive components are limited to levels which are not within flammability limits.

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

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

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 1000. See also ISO 31-0.

This part of IEC 61207 does not apply to:

– accessories such as recorders, analogue-to-digital converters or data acquisition systems used in conjunction with the analyzer, except that when two or more such analyzers are combined and sold as a subsystem and a single electronic unit is supplied to provide continuous measurement of several properties, 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 which are an integral part of the analyzer are included.

The object of this part of IEC 61207 is:

– to specify the general aspects in the terminology and definitions related to the performance of gas analyzers used for the continuous measurement of gas composition;
– 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 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 (all parts), *Environmental testing*

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 (all parts), *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions*

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

IEC 60770 (all parts), *Transmitters for use in industrial-process control systems*

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

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

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

ISO 31-0, *Quantities and units – General principles*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 42
1 Domaine d'application et objet ..... 44
2 Références normatives ..... 45
3 Termes et définitions ..... 46
3.1 Généralités ..... 46
3.2 Termes et définitions de base ..... 46
3.3 Termes et définitions générales des dispositifs et opérations ..... 50
3.4 Termes et définitions relatives aux modes d'expression ..... 53
3.5 Termes et définitions spécifiques aux analyseurs de gaz ..... 56
4 Mode opératoire pour la spécification ..... 59
4.1 Spécification des valeurs et des étendues ..... 59
4.2 Conditions de fonctionnement, de stockage et de transport ..... 60
4.3 Caractéristiques fonctionnelles nécessitant l'indication de valeurs assignées ..... 60
4.4 Limites d'incertitude à indiquer pour chaque étendue spécifiée ..... 61
4.4.1 Généralités ..... 61
4.4.2 Limites de l'incertitude intrinsèque ..... 61
4.4.3 Variations ..... 61
4.5 Autres caractéristiques fonctionnelles ..... 62
5 Mode opératoire pour les essais de conformité ..... 62
5.1 Généralité ..... 62
5.1.1 Essais de conformité ..... 62
5.1.2 Instrument d'essai ..... 62
5.1.3 Incertitudes de l'instrument d'essai ..... 63
5.1.4 Grandeurs d'influence ..... 63
5.1.5 Conditions de fonctionnement ..... 63
5.2 Gaz d'étalonnage ..... 63
5.3 Réglages effectués pendant l'essai ..... 63
5.4 Conditions de référence pendant la mesure de l'incertitude intrinsèque ..... 64
5.5 Conditions de référence pendant la mesure de la grandeur d'influence ..... 64
5.6 Modes opératoires d'essai ..... 64
5.6.1 Généralités ..... 64
5.6.2 Incertitude intrinsèque ..... 64
5.6.3 Incertitude de linéarité ..... 65
5.6.4 Répétabilité ..... 65
5.6.5 Fluctuation du signal de sortie ..... 65
5.6.6 Dérive ..... 66
5.6.7 Temps de retard, temps de montée et temps de descente ..... 67
5.6.8 Temps de préchauffage ..... 67
5.6.9 Incertitude d'interférence ..... 68
5.6.10 Variations ..... 68
Annexe A (informative) Valeurs d'influence normalisées recommandées – Grandeurs affectant les performances (CEI 60359) ..... 71
Annexe B (informative) Caractéristiques fonctionnelles calculables à partir des essais de dérive ..... 77
Bibliographie ..... 78

Figure 1 – Temps de montée et de descente ..... 59
Figure 2 – Fluctuations du signal de sortie ..... 66

Tableau A.1 – Tension d'alimentation ..... 75
Tableau A.2 – Fréquence d'alimentation ..... 75
Tableau A.3 – Ondulation de l'alimentation en courant continu ..... 76
Tableau B.1 – Données: concentration appliquée de 1 000 unités ..... 77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# EXPRESSION DES PERFORMANCES DES ANALYSEURS DE GAZ –

## 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.
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 61207-1 a été établie par le sous-comité 65 B: Dispositifs et analyse de processus, 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 1994, et constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modification techniques majeures suivantes:

a) Toutes les références (normatives et informatives) ont été mises à jour, retirées ou ajoutées comme il convient.
b) Tous les termes et définitions en rapport avec la présente Norme internationale ont été mis à jour.

c) Toutes les références aux erreurs ont été remplacées par «incertitude» et les définitions ont été mises à jour comme il convient.

d) Lorsqu'une seule valeur est appelée pour une spécification de performance, telle que l'incertitude intrinsèque, l'incertitude de linéarité ou de répétabilité, sur une étendue de mesure, cette valeur est maintenant définie comme valeur maximale plutôt qu'une moyenne ou une valeur représentative. Auparavant, ceci était indéfini.

e) Lorsque les gaz d'étalonnage pour le zéro et le 100 % sont utilisés, il y a maintenant une exigence définie à savoir il faut que l'analyseur soit capable de répondre dans ses performances normalisées au delà de son étendue normale de mesure, afin de permettre l'enregistrement des réponses en deçà ou au-delà.

f) Une nouvelle Annexe A a été ajouté pour donner les valeurs d'influence normalisées recommandées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 65B/741/FDIS | 65B/752/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61207, présentée sous le titre général, *Expression des performances des analyseurs de gaz*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 DE GAZ –

## Partie 1: Généralités

## 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61207 s'applique aux analyseurs de gaz utilisés pour la détermination de certains constituants des mélanges gazeux.

La présente partie de la CEI 61207 comprend la terminologie, les définitions, les exigences de déclarations des fabricants ainsi que les essais communs à tous les analyseurs de gaz. D'autres normes de cette série comme la CEI 61207-2, décrivent les aspects spécifiques à certains types d'analyseurs utilisant des capteurs électrochimiques à haute température.

Cette partie de la CEI 61207 est conforme aux principes généraux établis dans la CEI 60359 et la CEI 60770.

La présente Norme s'applique aux analyseurs spécifiés pour installation permanente en tout emplacement (à l'intérieur comme à l'extérieur) et aux analyseurs tels que ceux utilisant soit un système de manipulation des échantillons soit une technique de mesure sur site.

La présente Norme s'applique à l'analyseur complet lorsque celui-ci est fourni par un seul fabricant en une unité intégrée comprenant toutes les parties mécaniques, électriques et électroniques. Elle s'applique également aux unités de capteur seules et unités électroniques seules lorsqu'elles sont fournies séparément ou par des fabricants différents.

Pour les besoins de la présente Norme, tout régulateur d'alimentation, réseau ou non, fourni avec l'analyseur ou spécifié par le fabricant, est considéré comme faisant partie de l'analyseur, qu'il soit intégré à l'analyseur ou contenu dans un boîtier séparé.

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

Si un ou plusieurs composants de l'échantillon sont inflammables et que de l'air ou un autre mélange gazeux contenant de l'oxygène ou d'autres oxydants sont présents, la plage de concentration des réactifs sont limitée à des niveaux hors des limites d'inflammabilité.

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

Les spécifications relatives aux valeurs d'essai des grandeurs d'influence sont disponibles dans la 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 1000. Se reporter également à l'ISO 31-0.

Cette partie n'est pas applicable:

– aux accessoires tels qu'enregistreurs, convertisseurs analogique-numérique ou systèmes d'acquisition de données utilisés conjointement aux analyseurs, sauf si deux ou plusieurs de ces analyseurs sont combinés et vendus comme un sous-système et si une unité électronique unique est fournie afin d'assurer la mesure continue de plusieurs propriétés, auquel cas l'unité d'affichage est considérée comme faisant partie de l'analyseur. De la même manière, sont inclus les convertisseurs f.e.m.-courant ou f.e.m.-pression qui font partie intégrante de l'analyseur.

Cette partie de la CEI 61207 a pour objet:

– de spécifier les aspects généraux en matière de terminologie et de définitions relatifs aux performances de fonctionnement des analyseurs de gaz utilisés pour la mesure en continu de la composition des gaz;
– 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 ISO 9001.

## 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 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

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

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

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

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

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

CEI 60770 (toutes les parties), *Transmetteurs utilisés dans les systèmes de conduite des processus industriels*

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

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

CEI 61187, *Equipements de mesures électriques et électroniques – Documentation*

ISO 31-0, *Grandeurs et unités – Principes généraux*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*