



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Expression of performance of gas analyzers –
Part 6: Photometric analyzers**

**Expression des performances des analyseurs de gaz –
Partie 6: Analyseurs photométriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 19.080: 71.040.40

ISBN 978-2-8322-1936-2

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Procedure for specification	13
4.1 General.....	13
4.2 Specification of essential ancillary units and services	13
4.3 Additional terms related to the specification.....	13
5 Recommended standard values and range of influence quantities	14
6 Procedures for compliance testing.....	14
6.1 Verification of performance values	14
6.2 Test equipment	14
6.3 Simulation of duct width	14
6.4 Testing procedures	15
6.4.1 General	15
6.4.2 Linearity uncertainty	15
6.4.3 Interference uncertainty	15
6.4.4 Delay time, rise and fall time.....	16
Annex A (normative) Techniques and systems of photometric analysis	17
Annex B (informative) Methods of preparation of water-vapor in test gases.....	20
Bibliography.....	22
Figure A.1 – Wavelength range for photometric measurements.....	17
Figure A.2 – Analysis systems for gases.....	17
Figure A.3 – Test apparatus to apply gases and water vapor to analysis systems	18
Figure A.4 – Test apparatus to simulate duct conditions for in-situ/across-duct analyzers	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF GAS ANALYZERS –

Part 6: Photometric analyzers

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 61207-6 has been prepared by sub-committee 65B: Measurement and control devices, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

The major changes with respect to the previous edition are as follows.

- All references (normative and informative) have been updated, deleted or added to as appropriate.
- All the terms and definitions relating to the document have been updated where appropriate.
- New definitions have been added for generic photometric equipment and measurements.

- All references to “errors” have been replaced by “uncertainties” and appropriate updated definitions applied.
- Figures A.1, A.2 and A.4 have been updated.

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

FDIS	Report on voting
65B/947/FDIS	65B/956/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 in the IEC 61207 series, published 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.

INTRODUCTION

Photometric analyzers utilize detectors which respond to wavelengths in the ultraviolet, visible and infrared part of the electromagnetic spectrum within the wavelength range 0,1 μm to 50 μm (see Figure A.1). Within this range of wavelengths, many gases have absorption and/or emission bands. Analyzers designed to utilize these bands employ several techniques, including sensing of specific absorbed radiation by the sample gas or emitted radiation from the gas sample after artificial excitation. The volume of gas measured may be contained within a sample cell and this sample may or may not be conditioned, or (for in-situ analyzers) the concentration may be directly measured within the sample gas itself (see Figure A.2).

EXPRESSION OF PERFORMANCE OF GAS ANALYZERS –

Part 6: Photometric analyzers

1 Scope and object

This part of IEC 61207 applies to all aspects of analyzers using photometric techniques for the measurement of concentration of one or more components in a mixture of gases or vapors. It should be used in conjunction with IEC 61207-1.

For photometric analyzers utilizing tuneable semiconductor laser absorption spectroscopy (TSLAS) for gas measurements, IEC 61207-7 should also be referred to.

This part of IEC 61207 applies to analyzers using non-dispersive and dispersive wavelength selection and using absorption, emission, wavelength derivative or scattering techniques.

It applies to analyzers which receive either a conditioned or unconditioned sample of gas either under vacuum, at ambient pressure or pressurized.

It applies to analyzers which measure gas concentrations directly within the sample gas.

The object of this part is:

- to specify the terminology and definitions related to the functional performance of gas analyzers, utilizing a photometric analyzer, for the continuous measurement of gas or vapor concentration in a source gas;
- to unify methods used in making and verifying statements on the functional performance of such analyzers;
- to specify what tests should be performed 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 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 60079-29-1, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-4, *Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases*

IEC 60654 (all parts), *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment*

IEC 61207-1, *Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General*

IEC 61207-6:2014 © IEC 2014

– 7 –

IEC 61207-7, *Expression of performance of gas analyzers – Part 7: Tuneable semiconductor laser gas analyzers*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION.....	27
1 Domaine d'application et objet.....	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	29
4 Mode opératoire pour la spécification	36
4.1 Généralités	36
4.2 Spécification des unités auxiliaires et services essentiels	36
4.3 Termes supplémentaires relatifs à la spécification des performances.....	36
5 Valeurs de référence et étendues recommandées des grandeurs d'influence.....	37
6 Modes opératoires pour les essais de conformité	37
6.1 Vérification des valeurs de performance	37
6.2 Equipements d'essai	37
6.3 Simulation de la largeur du conduit	37
6.4 Modes opératoires d'essai	38
6.4.1 Généralités	38
6.4.2 Incertitude de linéarité	38
6.4.3 Incertitude d'interférence	38
6.4.4 Temps de retard, temps de montée et temps de descente	39
Annexe A (normative) Techniques et systèmes d'analyse photométrique	40
Annexe B (informative) Méthodes de préparation de la vapeur d'eau dans les gaz d'essai	43
Bibliographie.....	45
Figure A.1 – Gamme de longueurs d'ondes pour les mesures photométriques	40
Figure A.2 – Systèmes d'analyse pour les gaz	40
Figure A.3 – Appareils d'essai servant à alimenter les systèmes d'analyse en gaz et en vapeur d'eau	41
Figure A.4 – Appareils d'essai servant à simuler la présence de conduits pour les analyseurs in situ/à conduit transversal	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EXPRESSION DES PERFORMANCES DES ANALYSEURS DE GAZ –

Partie 6: Analyseurs photométriques

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 61207-6 a été établie par le sous-comité 65B: Equipements de mesure et de contrôle-commande, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1994. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes.

- Toutes les références (normatives et informatives) ont été mises à jour, retirées ou ajoutées comme il convient.
- Tous les termes et définitions en rapport avec le document ont été mis à jour le cas échéant.

- De nouvelles définitions ont été ajoutées pour les équipements et mesures photométriques génériques.
- Toutes les références aux "erreurs" ont été remplacées par le terme «incertitudes» et les définitions ont été mises à jour comme il convient.
- Les Figures A.1 et A.2 ont été mises à jour.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65B/947/FDIS	65B/956/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 61207, publiées sous le titre général *Expression des performances des analyseurs de gaz*, 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 analyseurs photométriques utilisent des détecteurs qui réagissent à des longueurs d'ondes dans la gamme de l'ultraviolet, du visible et de l'infrarouge du spectre électromagnétique dans la gamme de longueurs d'ondes de 0,1 μm à 50 μm (voir Figure A.1). Dans cette gamme de longueurs d'ondes, de nombreux gaz ont des bandes d'absorption et/ou d'émission. Les analyseurs conçus pour ces bandes utilisent diverses techniques, y compris la détection du rayonnement spécifique absorbé par le gaz échantillon ou le rayonnement émis par ce gaz après une excitation artificielle. Le volume de gaz mesuré peut être contenu dans une cellule échantillon, et cet échantillon peut ou non être conditionné, ou (pour des analyseurs in situ) la concentration peut être directement mesurée dans le gaz échantillon lui-même (voir Figure A.2).

EXPRESSION DES PERFORMANCES DES ANALYSEURS DE GAZ –

Partie 6: Analyseurs photométriques

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de l'IEC 61207 s'applique à tous les aspects des analyseurs utilisant les techniques photométriques pour mesurer la concentration d'un ou de plusieurs composants dans un mélange de gaz ou de vapeurs. Il convient de l'utiliser avec l'IEC 61207-1.

Pour les analyseurs photométriques qui utilisent la spectroscopie à absorption laser à semiconducteur accordable (TSLAS, *tuneable semiconductor laser absorption spectroscopy*) pour les mesures de gaz, il convient également de faire référence à l'IEC 61207-7.

La présente partie de l'IEC 61207 s'applique aux analyseurs basés sur la sélection de longueur d'onde par méthode non dispersive et dispersive, et utilisant des techniques d'absorption, d'émission, de dérivation par rapport à la longueur d'onde ou de diffusion.

Elle s'applique aux analyseurs qui reçoivent un échantillon de gaz conditionné ou non conditionné, soit sous vide, soit à pression ambiante ou sous pression.

Elle s'applique aux analyseurs qui mesurent les concentrations de gaz directement dans le gaz échantillon.

Cette partie a pour objet:

- de spécifier la terminologie et les définitions relatives aux performances fonctionnelles des analyseurs de gaz utilisant un analyseur photométrique, pour la mesure en continu de la concentration de gaz ou de vapeur dans un gaz source;
- 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 pour déterminer les performances fonctionnelles et la manière dont il convient d'effectuer ces essais;
- de stipuler les documents de base pour étayer l'usage des normes d'assurance de la qualité 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).

IEC 60079-29-1, *Atmosphères explosives – Partie 29-1: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables*

IEC 60079-29-4, *Atmosphères explosives – Partie 29-4: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables à chemin ouvert*

IEC 60654 (toutes les parties), *Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels*

IEC 61207-1, *Expression des performances des analyseurs de gaz – Partie 1: Généralités*

IEC 61207-7, *Expression des performances des analyseurs de gaz – Partie 7: Analyseurs de gaz laser à semiconducteurs accordables*

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