

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61207-3**

Deuxième édition  
Second edition  
2002-04

---

---

**Analyseurs de gaz –  
Expression des qualités de fonctionnement –**

**Partie 3:  
Analyseurs d'oxygène paramagnétiques**

**Gas analyzers –  
Expression of performance –**

**Part 3:  
Paramagnetic oxygen analyzers**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	8
1 Domaine d'application et objet .....	10
2 Références normatives .....	10
3 Définitions .....	12
4 Procédures d'établissement des spécifications .....	20
4.1 Spécification des unités et services auxiliaires essentiels .....	20
4.2 Caractéristiques supplémentaires concernant la spécification des qualités de fonctionnement .....	22
4.3 Aspects importants liés à la spécification des qualités de fonctionnement .....	22
5 Procédures pour les essais de conformité .....	26
5.1 Introduction .....	26
5.2 Procédures d'essai .....	28
Annexe A (informative) Gaz interférents .....	44
Annexe B (informative) Méthodes de préparation de la vapeur d'eau dans les gaz d'essai.....	50
Bibliographie .....	54
Figure 1 – Système à équilibrage magnétique automatique avec courant de réaction .....	30
Figure 2 – Capteur d'oxygène thermomagnétique .....	32
Figure 3 – Capteur d'oxygène à pression différentielle .....	34
Figure 4 – Système d'échantillonnage types – Système avec filtre séchage et pompe pour échantillons humides .....	36
Figure 5 – Dispositif général d'essai pour gaz secs .....	38
Figure 6 – Système d'échantillonnage type – Système à aspiration de vapeur avec lavage à l'eau pour échantillons humides .....	40
Figure 7 – Equipement général d'essai permettant d'alimenter en gaz et en vapeur d'eau des systèmes d'analyse .....	42
Tableau A.1 – Facteurs de correction du zéro pour des gaz courants .....	46

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope and object.....	11
2 Normative references .....	11
3 Definitions .....	13
4 Procedures for specification .....	21
4.1 Specification of essential ancillary units and services.....	21
4.2 Additional characteristics related to specification of performance.....	23
4.3 Important aspects related to specification of performance .....	23
5 Procedures for compliance testing.....	27
5.1 Introduction .....	27
5.2 Testing procedures.....	29
Annex A (informative) Interfering gases .....	45
Annex B (informative) Methods of preparation of water vapour in test gases.....	51
Bibliography.....	55
Figure 1 – Magnetic auto-balance system with current feedback.....	31
Figure 2 – Thermomagnetic oxygen sensor.....	33
Figure 3 – Differential pressure oxygen sensor .....	35
Figure 4 – Typical sampling systems – Filtered and dried system with pump for wet samples .....	37
Figure 5 – General test arrangement – Dry gases .....	39
Figure 6 – Typical sampling system – Steam-aspirated system with water wash for wet samples .....	41
Figure 7 – Test apparatus to apply gases and water vapour to analysis systems .....	43
Table A.1 – Zero correction factors for current gases.....	47

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## **ANALYSEURS DE GAZ – EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT –**

### **Partie 3: Analyseurs d'oxygène paramagnétiques**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61207-3 a été établie par le sous-comité 65D: Appareils pour l'analyse de composition, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1998, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65D/79/FDIS	65D/86/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 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61207-1.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**GAS ANALYZERS –  
EXPRESSION OF PERFORMANCE –**
**Part 3: Paramagnetic oxygen analyzers**

## 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 61207-3 has been prepared by subcommittee 65D: Analyzing equipment, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
65D/79/FDIS	65D/86/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 3.

Annexes A and B are for information only.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61207-1.

La CEI 61207-3 constitue la partie 3 d'une série de publications, présentées sous le titre général *Analyseurs de gaz – Expression des qualités de fonctionnement*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Oxygène contenu dans le gaz (utilisant des capteurs électrochimiques à haute température)
- Partie 3: Analyseurs d'oxygène paramagnétiques
- Partie 6: Analyseurs photométriques
- Partie 7: Analyseurs par infrarouges pour gaz

Les parties 4 et 5 sont à l'étude.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2003 et mai 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IEC 61207-3 constitutes part 3 of a series of publications under the general title *Gas analyzers – Expression of performance*:

- Part 1: General
- Part 2: Oxygen in gas (utilizing high-temperature electrochemical sensors)
- Part 3: Paramagnetic oxygen analyzers
- Part 6: Photometric analyzers
- Part 7: Infra-red analyzers

Parts 4 and 5 are under consideration.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

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

## INTRODUCTION

Les analyseurs d'oxygène paramagnétiques sont sensibles aux pressions partielles et non pas à la concentration en volume de l'oxygène. Ils sont utilisés pour de nombreuses applications industrielles, de laboratoire et autres où le domaine de mesure assigné de l'analyseur se situe entre les gammes 0 % à 1 % et 0 % à 100 %.

Seuls quelques gaz présentent un phénomène de paramagnétisme (par exemple l'oxygène, l'oxyde 43 et le dioxyde d'azote). L'oxygène a une susceptibilité paramagnétique particulièrement forte (voir annexe A). Cette propriété particulière de l'oxygène a permis de concevoir des analyseurs capables d'effectuer des mesurages très spécifiques dans la plupart des applications industrielles, par exemple lorsqu'il peut exister une quantité importante d'hydrocarbures résiduels.

Plusieurs techniques différentes de mesurage des propriétés paramagnétiques de l'oxygène sont décrites. Les trois principales méthodes, utilisées commercialement depuis des années, ont évolué au fil du temps. Ces trois méthodes sont les suivantes:

- équilibrage automatique à méthode de zéro;
- vent thermomagnétique ou magnétique;
- pression différentielle ou méthode de Quincke.

Ces méthodes nécessitent toutes que le gaz échantillon soit propre et sec; cependant, certaines versions fonctionnent à des températures élevées, afin que les échantillons qui ont des chances de se condenser à des températures inférieures puissent être analysés.

Cette prescription fait qu'il est souvent nécessaire que les analyseurs soient équipés d'un système d'échantillonnage afin de conditionner l'échantillon avant le mesurage.

## INTRODUCTION

Paramagnetic oxygen analyzers respond to partial pressure and not volumetric concentration. They are used in a wide range of industrial, laboratory and other applications where the rated measuring range of the analyzer is between 0 % to 1 % and 0 % to 100 %, at reference pressure.

Only a few gases display paramagnetism (for example, oxygen, nitric oxide and nitrogen dioxide). Oxygen has a particularly strong paramagnetic susceptibility (see annex A). By employing this particular property of oxygen, analyzers have been designed which can be highly specific to the measurement in most industrial applications, where, for example, high background levels of hydrocarbons may be present.

There are several different techniques described for measuring the paramagnetic properties of oxygen, but three main methods have evolved over many years of commercial application.

The three methods are:

- automatic null balance;
- thermomagnetic or magnetic wind;
- differential pressure or Quincke.

These methods all require the sample gas to be clean and dry, though some versions work at elevated temperatures so that samples that are likely to condense at a lower temperature can be analyzed.

Because of this requirement, analyzers often require a sample system to condition the sample prior to measurement.

## **ANALYSEURS DE GAZ – EXPRESSION DES QUALITÉS DE FONCTIONNEMENT –**

### **Partie 3: Analyseurs d'oxygène paramagnétiques**

#### **1 Domaine d'application et objet**

La présente partie de la CEI 61207 traite des trois principales méthodes de mesure présentées dans l'introduction. Elle porte sur des unités auxiliaires essentielles et concerne les analyseurs installés en intérieur comme à l'extérieur.

NOTE Les applications présentant un risque particulier au point de vue sécurité peuvent nécessiter des prescriptions supplémentaires relatives aux caractéristiques du système et de l'analyseur qui ne sont pas traitées dans la présente norme.

Cette norme a pour objet

- de spécifier la terminologie et les définitions liées aux qualités de fonctionnement des analyseurs de gaz paramagnétiques utilisés pour le mesurage de l'oxygène dans un gaz source;
- d'unifier les méthodes utilisées en fournissant et en vérifiant les indications relatives à la qualité de fonctionnement de ces analyseurs;
- de spécifier les essais à effectuer afin de déterminer la qualité de fonctionnement et la manière dont il convient de réaliser ces essais;
- de stipuler des documents de base permettant d'appliquer les normes d'assurance de la 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 60654-1:1993, *Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Conditions de fonctionnement – Partie 1: Conditions climatiques*

CEI 61115:1992, *Expression des qualités de fonctionnement des systèmes de manipulation d'échantillon pour analyseurs de processus*

CEI 61207-1:1994, *Expression des qualités de fonctionnement des analyseurs de gaz – Partie 1: Généralités*

ISO 9001:2000, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

ISO 9003:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de qualité en contrôle et essais finals*

## **GAS ANALYZERS – EXPRESSION OF PERFORMANCE –**

### **Part 3: Paramagnetic oxygen analyzers**

#### **1 Scope and object**

This part of IEC 61207 applies to the three main methods outlined in the introduction. It considers essential ancillary units and applies to analyzers installed indoors and outdoors.

NOTE Safety critical applications can require an additional requirement of system and analyzer specifications not covered in this standard.

This standard is intended

- to specify terminology and definitions related to the functional performance of paramagnetic gas analyzers for the measurement of oxygen 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, 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 60654-1:1993, *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions – Part 1: Climatic conditions*

IEC 61115:1992, *Expression of performance of sample handling systems for process analyzers*

IEC 61207-1:1994, *Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General*

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9002:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

ISO 9003:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test*