

RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT

CEI  
IEC

TR 61831

Première édition  
First edition  
1999-07

---

---

**Systèmes analyseurs continus –  
Guide de conception et d'installation**

**On-line analyser systems –  
Guide to design and installation**



## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT

CEI  
IEC

TR 61831

Première édition  
First edition  
1999-07

---

---

**Systemes analyseurs continus –  
Guide de conception et d'installation**

**On-line analyser systems –  
Guide to design and installation**

© IEC 1999 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 photo-copie 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE XC

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	8
INTRODUCTION .....	12
Articles	
1 Généralités .....	14
1.1 Domaine d'application .....	14
1.2 Documents de référence .....	14
1.3 Remarques préliminaires.....	16
1.4 Aspects supplémentaires .....	18
1.5 Fiabilité.....	18
1.6 Conception.....	18
1.7 Centralisation.....	18
1.8 Installation en local .....	20
1.9 Systèmes analyseurs pré-assemblés.....	20
2 Hygiène et sécurité.....	20
2.1 Introduction.....	20
2.2 Prévention des explosions et des incendies.....	22
2.2.1 Gaz et vapeurs inflammables .....	22
2.2.2 Poussières combustibles .....	24
2.2.3 Gaz ou vapeurs inflammables et poussières combustibles .....	26
2.3 Prévention des dangers liés aux substances toxiques.....	26
2.4 Sécurité de l'installation .....	26
2.5 Risques liés aux rayonnements .....	26
2.6 Dispositifs de sécurité.....	26
2.7 Dispositifs d'arrêt manuel.....	28
2.8 Bruit.....	28
2.9 Indication d'alarme.....	28
3 Bâtiments.....	28
3.1 Introduction.....	28
3.2 Définitions.....	30
3.3 Sélection du logement.....	32
3.3.1 Boîtier d'analyseur.....	32
3.3.2 Armoire à analyseurs.....	32
3.3.3 Abri à analyseurs .....	32
3.3.4 Bâtiment pour analyseurs (AH) .....	34
3.4 Classification des emplacements et risque de dégagement toxique.....	34
3.4.1 Classification des zones électriques .....	34
3.4.2 Risque de dégagement toxique.....	36
3.5 Construction et montage .....	36
3.5.1 Généralités .....	36
3.5.2 Bâtiment pour analyseurs .....	36
3.5.3 Bâtiment pour analyseurs (AH) .....	38

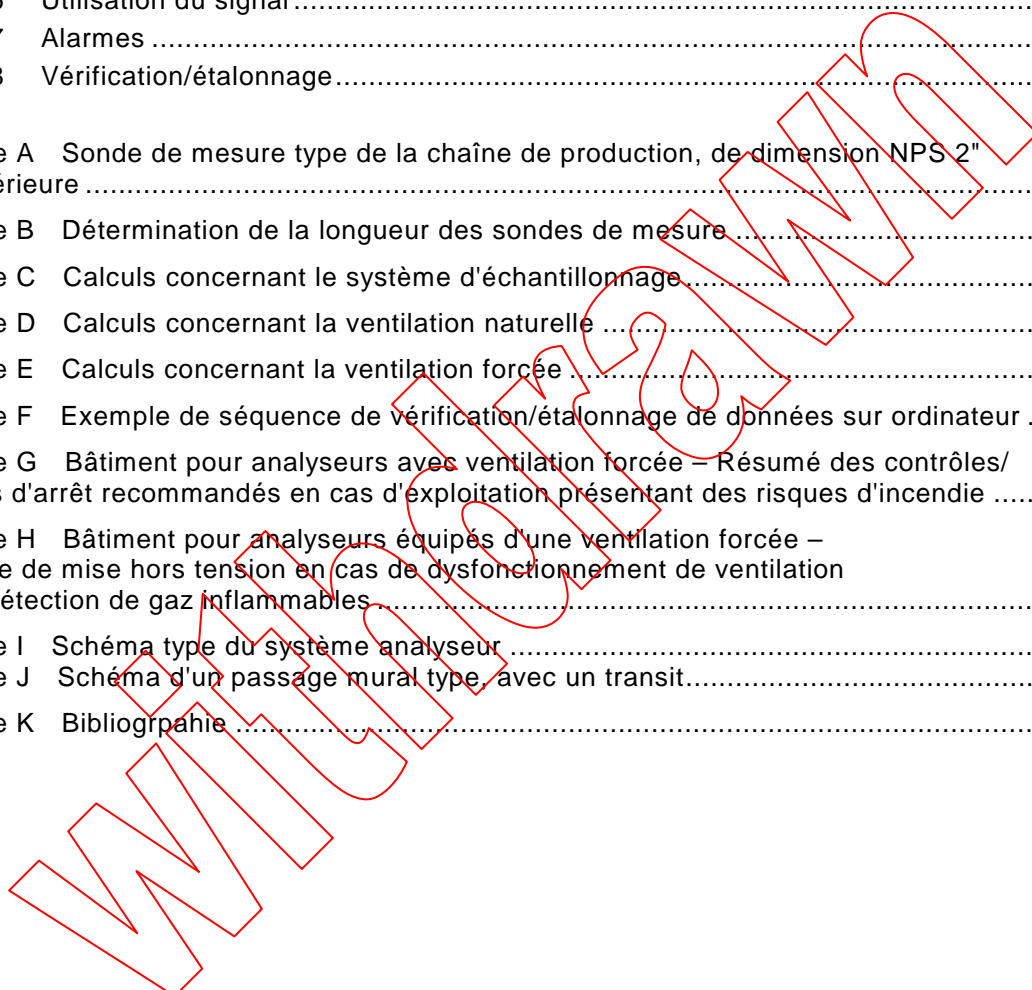
## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	9
INTRODUCTION .....	13
Clause	
1 General.....	15
1.1 Scope .....	15
1.2 Reference documents .....	15
1.3 Preliminary remarks .....	17
1.4 Further considerations .....	19
1.5 Reliability.....	19
1.6 Design .....	19
1.7 Centralisation .....	19
1.8 Local mounting .....	21
1.9 Pre-assembled systems .....	21
2 Health and safety.....	21
2.1 Introduction.....	21
2.2 Prevention of explosions and fires .....	23
2.2.1 Flammable gases and vapours.....	23
2.2.2 Combustible dusts .....	25
2.2.3 Flammable gases, vapours and combustible dusts .....	27
2.3 Prevention of toxic hazards.....	27
2.4 Plant safety.....	27
2.5 Radiation hazards.....	27
2.6 Safety facilities .....	27
2.7 Manual shut-down facilities.....	29
2.8 Noise .....	29
2.9 Alarm indication .....	29
3 Housings.....	29
3.1 Introduction.....	29
3.2 Definitions .....	31
3.3 Selection of housing .....	33
3.3.1 Analyser case .....	33
3.3.2 Analyser cabinet .....	33
3.3.3 Analyser shelter .....	33
3.3.4 Analyser house (AH) .....	35
3.4 Area classification and toxic danger .....	35
3.4.1 Electrical area classification .....	35
3.4.2 Toxic danger .....	37
3.5 Construction and mounting .....	37
3.5.1 General.....	37
3.5.2 Analyser housing .....	37
3.5.3 Analyser house (AH) .....	39

Articles	Pages
3.6 Exigences concernant la ventilation du bâtiment pour analyseurs.....	40
3.6.1 Généralités .....	40
3.6.2 Boîtiers d'analyseurs .....	40
3.6.3 Abris à analyseurs.....	40
3.6.4 Armoires à analyseurs et bâtiments pour analyseurs.....	40
3.7 Conception de la ventilation naturelle .....	42
3.7.1 Exigences en matière de ventilation.....	42
3.7.2 Exigences relatives au chauffage .....	44
3.8 Conception de la ventilation forcée .....	44
3.8.1 Exigences en matière de ventilation.....	44
3.8.2 Système d'arrivée d'air .....	44
3.8.3 Exigences en matières de ventilateurs .....	46
3.8.4 Exigences en matière de distribution d'air .....	46
3.8.5 Exigences en matière de chauffage .....	46
3.9 Dispositifs de surveillance de sécurité et alarmes des bâtiments pour analyseurs ..	48
3.9.1 Généralités .....	48
3.9.2 Dysfonctionnement de la ventilation.....	50
3.9.3 Détection de gaz inflammables ou de vapeurs .....	52
3.9.4 Détection de gaz toxiques .....	54
3.9.5 Détection de manque d'oxygène.....	56
3.9.6 Détection d'incendie et protection anti-incendie .....	56
3.9.7 Equipement à purge .....	58
3.9.8 Alarmes .....	58
4 Systèmes d'échantillonnage .....	60
4.1 Introduction.....	60
4.2 Définitions.....	60
4.3 Exigences générales.....	62
4.4 Emplacement du point d'échantillonnage .....	64
4.5 Systèmes à recirculation rapide.....	66
4.6 Systèmes de dérivation .....	68
4.7 Systèmes de récupération des échantillons .....	68
4.8 Points particuliers .....	68
4.9 Systèmes multiflux .....	70
4.10 Construction .....	72
4.10.1 Généralités .....	72
4.10.2 Sélection des matériaux .....	72
4.10.3 Dispositifs de purge.....	74
4.10.4 Suppression des obstructions.....	74
4.10.5 Chauffage et isolation des canalisations .....	74
4.10.6 Limitation des risques de fuite .....	76
4.10.7 Emplacement de l'équipement.....	76
4.10.8 Instrumentation .....	76
4.10.9 Identification .....	78
4.11 Elimination des effluents .....	78
4.11.1 Généralités .....	78
4.11.2 Vapeur .....	78
4.11.3 Liquides .....	80

Clause	Page
3.6	Analysers housing ventilation requirements ..... 41
3.6.1	General..... 41
3.6.2	Analysers cases ..... 41
3.6.3	Analysers shelters ..... 41
3.6.4	Analysers cabinets and analysers houses..... 41
3.7	Design for natural ventilation ..... 43
3.7.1	Ventilation requirements ..... 43
3.7.2	Heating requirements ..... 45
3.8	Design for forced ventilation ..... 45
3.8.1	Ventilation requirements ..... 45
3.8.2	Air intake system ..... 45
3.8.3	Fan requirements..... 47
3.8.4	Air distribution requirement ..... 47
3.8.5	Heating requirement..... 47
3.9	Analysers housing safety monitors and alarms ..... 49
3.9.1	General..... 49
3.9.2	Ventilation failure ..... 51
3.9.3	Flammable gas or vapour detection..... 53
3.9.4	Toxic gas detection..... 55
3.9.5	Oxygen deficiency detection ..... 57
3.9.6	Fire detection and protection..... 57
3.9.7	Purged equipment..... 59
3.9.8	Alarms ..... 59
4	Sampling systems ..... 61
4.1	Introduction..... 61
4.2	Definitions ..... 61
4.3	General requirements ..... 63
4.4	Sample point location ..... 65
4.5	Fast circulating systems..... 67
4.6	By-pass systems..... 69
4.7	Sample recovery systems ..... 69
4.8	Special considerations ..... 69
4.9	Multi-stream systems ..... 71
4.10	Construction ..... 73
4.10.1	General..... 73
4.10.2	Material selection..... 73
4.10.3	Flushing facilities ..... 75
4.10.4	Blockage removal ..... 75
4.10.5	Heat tracing and insulation..... 75
4.10.6	Minimising risks from leakage ..... 77
4.10.7	Location of equipment..... 77
4.10.8	Instrumentation ..... 77
4.10.9	Identification ..... 79
4.11	Effluent disposal ..... 79
4.11.1	General..... 79
4.11.2	Vapour..... 79
4.11.3	Liquid..... 81

Articles	Pages
4.12 Dispositifs d'étalonnage .....	80
4.13 Etalonnage automatique.....	82
5 Communications .....	84
5.1 Introduction.....	84
5.2 Emission.....	84
5.3 Sécurité .....	86
5.4 Câbles .....	86
5.5 Linéarisation .....	86
5.6 Utilisation du signal.....	86
5.7 Alarmes .....	88
5.8 Vérification/étalonnage.....	88
Annexe A Sonde de mesure type de la chaîne de production, de dimension NPS 2" et supérieure .....	90
Annexe B Détermination de la longueur des sondes de mesure .....	92
Annexe C Calculs concernant le système d'échantillonnage.....	108
Annexe D Calculs concernant la ventilation naturelle .....	134
Annexe E Calculs concernant la ventilation forcée .....	146
Annexe F Exemple de séquence de vérification/étalonnage de données sur ordinateur .....	148
Annexe G Bâtiment pour analyseurs avec ventilation forcée – Résumé des contrôles/ actions d'arrêt recommandés en cas d'exploitation présentant des risques d'incendie .....	150
Annexe H Bâtiment pour analyseurs équipés d'une ventilation forcée – Logique de mise hors tension en cas de dysfonctionnement de ventilation et de détection de gaz inflammables.....	152
Annexe I Schéma type du système analyseur .....	154
Annexe J Schéma d'un passage mural type, avec un transit.....	158
Annexe K Bibliographie .....	160



Clause	Page
4.12 Calibration facilities .....	81
4.13 Automatic calibration .....	83
5 Analyser communications .....	85
5.1 Introduction.....	85
5.2 Signal transmission.....	85
5.3 Safety .....	87
5.4 Cables .....	87
5.5 Linearisation .....	87
5.6 Use of signal.....	87
5.7 Alarms .....	89
5.8 Verification/calibration .....	89
Annex A Typical analyser process line sampling probe for line sizes NPS 2" and above.....	91
Annex B Determination of sample probe lengths.....	93
Annex C Sample system calculations .....	109
Annex D Natural ventilation calculations .....	135
Annex E Forced ventilation calculations .....	147
Annex F Example of verification/calibration sequence of data to computer .....	149
Annex G Analyser house with forced ventilation – Summary of recommended control shut-down actions for flammable hazard operation.....	151
Annex H Analyser houses with forced ventilation – Ventilation failure and flammable gas detection trip logic.....	153
Annex I Typical analyser system schematics.....	155
Annex J Example schematic showing a typical wall penetration using a transit .....	159
Annex K Bibliography.....	161

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SYSTÈMES ANALYSEURS CONTINUS – GUIDE DE CONCEPTION ET D'INSTALLATION

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 du présent rapport technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Un rapport technique ne doit pas nécessairement être révisé avant que les données qu'il contient ne soient plus jugées valables ou utiles par le groupe de maintenance.

La CEI 61831, qui est un rapport technique, 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.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
65D/41/CDV	65D/52/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport technique.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Ce document, purement informatif, ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ON-LINE ANALYSER SYSTEMS – GUIDE TO DESIGN AND INSTALLATION

### 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 technical report may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful by the maintenance team.

IEC 61831, which is a technical report, has been prepared by subcommittee 65D: Analyzing equipment, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
65D/41/CDV	65D/52/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report 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.

This document which is purely informative is not to be regarded as an International Standard.

Avec l'aimable permission de l'association «Engineering Equipment and Materials Users Association» (utilisateurs des équipements et matériaux d'ingénierie), ce rapport s'appuie et reprend des extraits de la Publication 138 de l'EEMUA.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en XXXX. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

Withdrawn

With the kind permission of the Engineering Equipment and Materials Users Association this report is based on and includes extracts from EEMUA Publication 138.

The committee has decided that this publication remains valid until XXXX. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

Withdrawn

## INTRODUCTION

Le présent rapport technique a été élaboré car on constate une nette carence de lignes directrices à propos de la conception générale et de l'installation des systèmes analyseurs en continu, malgré l'existence de diverses normes traitant d'aspects spécifiques des qualités de fonctionnement des analyseurs, des qualités de fonctionnement des systèmes d'échantillonnage et des questions relatives à la sécurité.

Les utilisateurs d'analyseurs en continu ont chacun des pratiques différentes, mais leur approche est fondamentalement similaire. Par conséquent, ce guide encouragera la normalisation dans l'industrie et pourra aboutir à réduire les coûts de conception et de construction ainsi qu'à améliorer la sécurité.

Le terme «analyseur» est employé dans ce rapport pour désigner divers appareils, tels que les analyseurs en continu, les analyseurs du fluide de processus, les analyseurs de qualité, les appareils de mesure de la qualité et les dispositifs de surveillance de la qualité du processus.

En cas de référence à des normes européennes ou internationales, il convient de souligner que les autorités nationales peuvent avoir leurs propres exigences réglementaires légales, à caractère obligatoire.

Withdrawal

## INTRODUCTION

This technical report has been prepared as there is a perceived lack of guidance in overall design and installation of on-line analyser systems, although there are various standards in existence covering specific aspects of analyser performance, sample system performance and safety related issues.

Individual users of on-line analysers have varying practices but the fundamental approach is generally similar. Therefore this guide will encourage standardisation within industry and lead to reduction in design and construction costs and to improved safety.

The word analyser has been used throughout this document to refer to instruments variously known as on-line analysers, process stream analysers, quality analysers, quality measuring instruments and process quality monitors.

Where reference is made to european standards or international standards it should be noted that national authorities may have statutory requirements that are mandatory.

Withdrawn