

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
62372

Première édition
First edition
2006-02

**Instrumentation nucléaire –
Scintillateurs montés –
Méthodes de mesures de lumière sortante
et de résolution intrinsèque**

iTeh STANDARD PREVIEW

**Nuclear instrumentation –
Housed scintillators –
Measurement methods of light output
and intrinsic resolution**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62372-2006/iec-62372-2006>
f8d473c66570/iec-62372-2006



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62372:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**
Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**
Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**
Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:
Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**
The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**
This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**
If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:
Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

62372

Première édition
First edition
2006-02

**Instrumentation nucléaire –
Scintillateurs montés –
Méthodes de mesures de lumière sortante
et de résolution intrinsèque**

iTeh STANDARD PREVIEW

**Nuclear instrumentation –
Housed scintillators –
Measurement methods of light output
and intrinsic resolution**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62372-2006/iec-62372-2006>
f8d473c66570/iec-62372-2006

© IEC 2006 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

Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	8
3.1 Termes et définitions	8
3.2 Symboles et abréviations	12
4 Paramètres des scintillateurs montés	16
5 Méthodes de détermination des paramètres basiques des scintillateurs montés	16
5.1 Dispositions générales	16
5.1.1 Mesures	16
5.1.2 Equipement et instrumentation de mesure	18
5.2 Définir la non-linéarité et la non-stabilité de l'assemblage pour déterminer les paramètres des scintillateurs montés	20
5.2.1 Définition de la non-linéarité	20
5.2.2 Définition de la non-stabilité	24
5.3 Définition de la résolution intrinsèque et de la lumière sortante du scintillateur monté, et de la constante spectrométrique du PMT en utilisant ses paramètres	26
5.3.1 Equipement et instrumentation de mesure	26
5.3.2 Préparation et réalisation des mesures	26
5.3.3 Traitement des résultats	26
5.4 Définition du rendement lumineux du scintillateur monté en utilisant la méthode de comparaison avec l'étalon de travail	28
5.4.1 Généralités	28
5.4.2 Equipement et instrumentation de mesure	28
5.4.3 Préparation et réalisation des mesures	30
5.4.4 Traitement des résultats	30
5.5 Définition de la résolution intrinsèque du scintillateur monté en utilisant la constante spectrométrique du PMT	32
5.5.1 Définition de la constante spectrométrique du PMT	32
5.5.2 Détermination de la résolution intrinsèque pour un scintillateur monté	34

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms definitions, symbols and abbreviations.....	9
3.1 Terms and definitions	9
3.2 Symbols and abbreviations.....	13
4 Housed scintillator's parameters.....	17
5 Methods for determination of basic parameters of housed scintillators.....	17
5.1 General provisions	17
5.1.1 Measurements.....	17
5.1.2 Equipment and measurement instrumentation	19
5.2 Defining non-linearity and non-stability of the setup for determination of parameters of housed scintillators	21
5.2.1 Non-linearity definition.....	21
5.2.2 Non-stability definition	25
5.3 Determination of intrinsic resolution and light output of housed scintillator and PMT spectrometric constant using PMT parameters	27
5.3.1 Equipment and measurement instrumentation	27
5.3.2 Preparation and making measurements.....	27
5.3.3 Processing of results	27
5.4 Defining the housed scintillator light output using the method of comparison with the working standard.....	29
5.4.1 General	29
5.4.2 Equipment and measurement instrumentation	29
5.4.3 Preparation and making measurements.....	31
5.4.4 Processing of results	31
5.5 Determination of the intrinsic resolution of the housed scintillator using the PMT spectrometric constant.....	33
5.5.1 Definition of the PMT spectrometric constant.....	33
5.5.2 Determination of the intrinsic resolution for housed scintillator.....	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE –
SCINTILLATEURS MONTÉS – MÉTHODES DE MESURES
DE LUMIÈRE SORTANTE ET DE RÉOLUTION INTRINSÈQUE**

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 62372 a été établie par le comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45/610/FDIS	45/613/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR INSTRUMENTATION – HOUSED SCINTILLATORS –
MEASUREMENT METHODS OF LIGHT OUTPUT
AND INTRINSIC RESOLUTION**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 62372 has been prepared by IEC International Committee 45: Nuclear instrumentation.

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

FDIS	Report on voting
45/610/FDIS	45/613/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.

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 62372:2006](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52699bd8-1c6d-4619-b6ae-f8d473c66570/iec-62372-2006>

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 62372:2006](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52699bd8-1c6d-4619-b6ae-f8d473c66570/iec-62372-2006>

INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE – SCINTILLATEURS MONTÉS – MÉTHODES DE MESURES DE LUMIÈRE SORTANTE ET DE RÉOLUTION INTRINSÈQUE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux scintillateurs montés utilisés pour l'enregistrement et la spectrométrie des radiations ionisantes (alpha, bêta, gamma, X et neutrons).

Leurs paramètres basiques, comme lumière sortante et résolution intrinsèque, sont établis. La Norme spécifie les exigences pour l'équipement et les méthodes de définition des paramètres basiques des scintillateurs montés, tels que:

- La méthode directe est destinée à la mesure de lumière sortante de scintillateurs sur la base d'un matériau de scintillateur donné. Le scintillateur certifié avec cette méthode peut servir de référence de travail pour les scintillateurs montés (plus loin – étalon de travail) quand on utilise la méthode de comparaison.
- La méthode de comparaison avec l'étalon de travail est adaptée pour des scintillateurs montés ayant le même matériau scintillant que l'étalon de travail.

La Norme n'est pas applicable aux scintillateurs gazeux ou liquides ni aux scintillateurs de comptage et de mesure courante.

2 Références normatives

[IEC 62372:2006](#)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52699bd8-1c6d-4619-b6ae-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/52699bd8-1c6d-4619-b6ae-8d473c66570/iec-62372-2006)

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).

IEC 60050(394):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire: Instruments*

Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, ISO, 1995

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

scintillateur

quantité définie de matériau scintillant dans une forme adaptée

[VEI 394-10-17, modifiée]

3.1.2

scintillateur monté

scintillateur monté dans un conteneur avec réflecteur et fenêtre optique de sortie

NUCLEAR INSTRUMENTATION – HOUSED SCINTILLATORS – MEASUREMENT METHODS OF LIGHT OUTPUT AND INTRINSIC RESOLUTION

1 Scope

This International Standard is applicable to housed scintillators for registration and spectrometry of alpha-, beta-, gamma-, X-ray and neutron radiation.

Their basic parameters such as a light output and intrinsic resolution are established. This Standard specifies the requirements for the equipment and the methods of defining the basic parameters of housed scintillators, such as:

- The direct method is intended for light output measurement of scintillators on the base of any given scintillation material. The scintillators certified using this method can serve as a working standard of housed scintillators (hereinafter - working standard) when using the method of comparison.
- The method of comparison with the working standard is intended for housed scintillators based on the same scintillation material as the one of the working standard.

The standard does not apply to gas or liquid scintillators, and scintillators for counting or current measurement.

(standards.iteh.ai)

2 Normative references

[IEC 62372:2006](#)

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 60050(394):1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

Guide to the expression of uncertainty in measurement, ISO, 1995

3 Terms definitions, symbols and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1.1

scintillator

defined quantity of scintillating material in a suitable form

[IEV 394-10-17, modified]

3.1.2

housed scintillator

scintillator, housed in a container with a reflector and optical window

3.1.3

détecteur à scintillation

détecteur de rayonnement consistant d'un scintillateur généralement couplé optiquement à un dispositif photosensible, directement ou par l'intermédiaire de conduits de lumière

[VEI 394-07-01]

3.1.4

assemblage

chambre noire contenant un scintillateur monté, le photomultiplicateur, le diviseur de tension du photomultiplicateur

NOTE L'assemblage est utilisé pour l'essai du scintillateur monté.

3.1.5

rendement lumineux

η

quotient des photons de scintillation émis d'énergie (E_p) par rapport à l'énergie (E) émise par la particule ionisante dans le scintillateur

$$\eta = \frac{E_p}{E} \quad (1)$$

NOTE La valeur η dépend du type et de l'énergie de la particule ionisante.

3.1.6

lumière sortante

C

quotient de l'énergie totale (L_{ph}) des photons de scintillation, traversant la fenêtre optique de sortie du scintillateur de radiation ionisante monté par rapport à l'énergie (E), déposée par la particule ionisante dans le scintillateur

$$C = \frac{L_{ph}}{E} \quad (2)$$

3.1.7

résolution intrinsèque du scintillateur de radiation ionisante monté

R_d

composante, donnée par le scintillateur de radiation ionisante monté de la résolution en hauteur d'impulsion de l'assemblage de scintillation

NOTE On obtient la résolution R_d par la relation:

$$R_d = \sqrt{R_a^2 - R_{pm}^2} \quad (3)$$

où

R_a est la résolution en hauteur d'impulsion de l'assemblage scintillateur;

R_{pm} est la résolution intrinsèque en hauteur d'impulsion du PMT.

3.1.8

pic d'absorption totale

portion de la courbe de réponse spectrale correspondant à l'absorption totale de l'énergie du photon dans un détecteur de radiation

[VEI 394-18-82, modifiée]