

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 596

Première édition — First edition

1978

Définitions relatives aux méthodes d'essais de semicteurs
et d'ensembles de comptage à scintillation

Definitions of test method terms for semiconductor radiation
detectors and scintillation counting



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini; l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 596

Première édition — First edition

1978

**Définitions relatives aux méthodes d'essais de semicteurs
et d'ensembles de comptage à scintillation**

**Definitions of test method terms for semiconductor radiation
detectors and scintillation counting**

Descripteurs: mesures électriques
rayonnements ionisants,
définitions,
détecteurs à semi-conducteurs,
compteurs à scintillation.

Descriptors: electrical measurement of
ionizing radiation,
definitions
semiconductor detectors,
scintillation counters.



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Termes généraux	6
4. Termes relatifs aux détecteurs en général	6
5. Termes relatifs aux semicteurs	8
6. Termes relatifs aux tubes photomultiplicateurs pour comptage à scintillation	12
7. Termes relatifs aux spectres et aux impulsions	14
INDEX	20

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60596:1978

With NORM

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General terms	7
4. Detector, general terms	7
5. Semiconductor detector terms	9
6. Photomultiplier tube for scintillation counting terms	13
7. Spectra and pulse terms	15
INDEX	21

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60596:1978

Withdorm

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DÉFINITIONS RELATIVES AUX MÉTHODES D'ESSAIS DE SEMICTEURS
ET D'ENSEMBLES DE COMPTAGE À SCINTILLATION**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le premier projet fut discuté lors des réunions tenues à San Diego en 1975 et à Baden-Baden en 1977. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé, document 45(Bureau Central)110, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1977.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Pays-Bas
Allemagne	Pologne
Australie	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie
Japon	

Cette publication doit être utilisée avec la Publication 340 de la CEI.

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 50(391): Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 391;
Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DEFINITIONS OF TEST METHOD TERMS FOR SEMICONDUCTOR
RADIATION DETECTORS AND SCINTILLATION COUNTING**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

The first draft was discussed at the meetings held in San Diego in 1975 and in Baden-Baden in 1977. As a result of this latter meeting, a revised draft, Document 45(Central Office)110, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Japan	United Kingdom
Netherlands	United States of America
Poland	Yugoslavia
Portugal	

This publication should be used in conjunction with IEC Publication 340.

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 50(391): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 391;
Detection and measurement of ionizing radiation by electric means.

DÉFINITIONS RELATIVES AUX MÉTHODES D'ESSAIS DE SEMICTEURS ET D'ENSEMBLES DE COMPTAGE À SCINTILLATION

1. Domaine d'application

Les définitions de cette norme s'appliquent aux trois publications suivantes de la CEI:

Publication 333: Méthodes d'essais des détecteurs semiconducteurs pour rayonnements ionisants.

Publication 430: Méthodes d'essais des semicteurs gamma au germanium.

Publication 462: Méthodes d'essais normalisées des tubes photomultiplicateurs utilisés dans les ensembles de comptage à scintillation.

2. Objet

Définir les termes nécessaires pour une bonne compréhension des trois publications mentionnées dans le domaine d'application.

3. Termes généraux

3.1 Ionisation

Formation d'ions par le fractionnement de molécules ou par addition ou soustraction d'électrons à des atomes ou à des molécules (V.E.I. 391-04-01).

3.2 Porteur (de charge)

Dans un semi-conducteur, électron de conduction libre ou trou mobile (V.E.I. 391-10-53).

4. Termes relatifs aux détecteurs en général

4.1 Détecteur (de rayonnement)

Appareil, en général sous-ensemble, ou substance qui, en présence d'un rayonnement, fournit, directement ou indirectement, un signal ou une autre indication utilisable pour mesurer une ou plusieurs grandeurs liées au rayonnement incident (V.E.I. 391-08-01).

4.2 Détecteur à scintillation Scintilleur

Détecteur de rayonnement constitué d'un scintillateur en liaison optique avec un dispositif photosensible (par exemple un ou plusieurs tubes photomultiplicateurs), soit directement, soit par l'intermédiaire de conduits de lumière (V.E.I. 391-08-10, V.E.I. 391-06-07).

4.3 Détecteur à ionisation

Détecteur de rayonnement basé sur l'utilisation de l'ionisation dans le volume utile du détecteur (V.E.I. 391-08-06).

DEFINITIONS OF TEST METHOD TERMS FOR SEMICONDUCTOR RADIATION DETECTORS AND SCINTILLATION COUNTING

1. Scope

The definitions of this standard apply to the three following IEC publications:

Publication 333: Test Procedures for Semiconductor Detectors for Ionizing Radiation.

Publication 430: Test Procedures for Germanium Gamma-ray Detectors.

Publication 462: Standard Test Procedures for Photomultiplier Tubes for Scintillation Counting.

2. Object

To define those terms necessary for a good understanding of the three publications mentioned in the scope.

3. General terms

3.1 Ionization

The formation of ions by the division of molecules or by the addition or removal of electrons from atoms or molecules (I.E.V. 391-04-01).

3.2 (Charge) Carrier

In a semiconductor, a free conduction electron or a mobile hole (I.E.V. 391-10-53).

4. Detector, general terms

4.1 (Radiation) Detector

An apparatus, generally sub-assembly, or substance which, in the presence of radiation, provides by either direct or indirect means a signal or other indication suitable for use in measuring one or more quantities of the incident radiation (I.E.V. 391-08-01).

4.2 Scintillation detector

A radiation detector consisting of a scintillator optically coupled to a photosensitive device (for example one or more photomultiplier tubes), either directly or through light guides (I.E.V. 391-08-10, I.E.V. 391-06-07).

4.3 Ionization detector

A radiation detector based on the use of ionization in the sensitive volume of the detector (I.E.V. 391-08-06).

4.4 *Détecteur semi-conducteur*

SemictEUR

Détecteur à ionisation utilisant un milieu semi-conducteur dans lequel un champ électrique permet la collection sur les électrodes de l'excédent des porteurs de charge produits par un rayonnement ionisant (V.E.I. 391-08-13).

4.5 *Détecteur Čerenkov*

Détecteur de rayonnement, qui détecte des particules relativistes, et utilisant un milieu dans lequel se produit l'effet Čerenkov. Il est en liaison optique avec un dispositif photosensible (par exemple un ou plusieurs tubes photomultiplicateurs) soit directement soit par l'intermédiaire de conduits de lumière (V.E.I. 391-08-16).

4.6 *Résolution en énergie (LMH) (d'un détecteur)*

Valeur qui caractérise la capacité du détecteur à distinguer les énergies des particules détectées (quanta) et définie comme la contribution du détecteur à la LMH (voir paragraphe 7.3) de la distribution des amplitudes correspondant au spectre d'énergie.

4.7 *Résolution en temps (d'un détecteur) à la mi-hauteur (au dixième de la hauteur)*

Valeur qui caractérise la capacité du détecteur à distinguer deux événements successifs et définie comme la largeur à mi-hauteur (au dixième de la hauteur) du pic de la distribution des retards du détecteur.

4.8 *Rendement d'un détecteur*

Rapport du nombre de particules détectées au nombre de particules de même nature ayant frappé pendant le même temps la fenêtre ou la surface du conteneur délimitant le volume utile du détecteur.

Note. — Cette surface doit être indiquée par le constructeur.

4.9 *Rendement de détection*

Pour des conditions de détection données, rapport du nombre de particules détectées au nombre de particules de même nature émises par la source de rayonnement pendant le même temps (V.E.I. 391-10-02).

4.10 *Rendement d'absorption totale de détection*

Pour un ensemble de détection donné et pour des photons d'énergie donnée, rapport du nombre de photons enregistrés dans le pic d'absorption totale au nombre total de photons émis par la source de rayonnement pendant le même temps. Il est égal au produit de la photofraction par le rendement de détection (V.E.I. 391-10-05).

5. *Termes relatifs aux semictEURs*

5.1 *Surface sensible (d'un détecteur de particules chargées)*

Surface située à l'intérieur de la ligne au-delà de laquelle la LMH du pic spectral dû à un petit faisceau collimaté de particules lourdes chargées monoénergétiques atteint le double de sa valeur essentiellement constante.

Note. — Pour les semiconducteurs à fenêtre avant transparente, la surface sensible peut être déterminée avec une bonne approximation comme la surface située à l'intérieur de la ligne au-delà de laquelle le courant de sortie du semictEUR obtenu en explorant le semictEUR avec une petite source lumineuse, décroît de 10% par rapport à sa valeur essentiellement constante.

4.4 *Semiconductor radiation detector*

An ionization detector using a semi-conductor medium in which an electric field is provided for the collection at the electrodes of the excess charge carriers produced by ionizing radiation (I.E.V. 391-08-13).

4.5 *Čerenkov detector*

A radiation detector which detects relativistic particles, using a medium in which the Čerenkov effect is produced. It is optically coupled to a photosensitive device (for example one or more photomultiplier tubes), either directly or through light guides (I.E.V. 391-08-16).

4.6 *Energy resolution (FWHM) (of radiation detector)*

The value which characterizes the detector's ability to distinguish energies of detected particles (quanta) and is defined as the detector's contribution to the FWHM (see Sub-clause 7.3) of a pulse-height distribution corresponding to an energy spectrum.

4.7 *Timing resolution (of a detector) at half (tenth) height*

The value which characterizes the detector's ability to distinguish two successive events and is defined as the full width at half (tenth) maximum of the peak of distribution of the time delay of the detector.

4.8 *Detector efficiency*

The ratio of the number of detected particles to the number of particles of the same type which are incident in the same time interval on the window or container area delineating the sensitive volume of the detector.

Note. — This area shall be designated by the manufacturer.

4.9 *Detection efficiency*

Under stated conditions of detection, the ratio of the number of detected particles to the number of particles of the same type emitted by the radiation source in the same time interval (I.E.V. 391-10-02).

4.10 *Total absorption detection efficiency*

For a given detection assembly and photon energy, the ratio of the number of photons detected in the total absorption peak to the total number of photons emitted by the radiation source in the same time interval. It is equal to the product of the photofraction and the detection efficiency (I.E.V. 391-10-05).

5. **Semiconductor detector terms**

5.1 *Sensitive area (of a charged particle detector)*

The area within the line beyond which the FWHM of a spectral peak from a small collimated beam of monoenergetic heavy charged particles is double that of the essentially constant value.

Note. — For detectors having a transparent front window, the sensitive area can be determined to a good approximation as the area within the line beyond which the detector output current, resulting from a small exploring light spot, decreases by 10% from the essentially constant value.

5.2 Courant de fuite

Courant que le détecteur débite pour la tension de polarisation de fonctionnement en l'absence du rayonnement (V.E.I. 391-10-14).

Note. — Le courant de fuite d'un semicteur comprend le courant de surface et le courant de volume.

5.3 Temps de montée électrique d'un semicteur

Temps égal au temps de montée de l'impulsion de sortie du préamplificateur après correction de la contribution due à celui-ci, lorsqu'une variation de tension échelon est appliquée en série avec le semicteur.

La valeur de cette tension échelon ne doit pas dépasser le dixième soit de la largeur de bande interdite soit de la tension de polarisation, la plus grande de ces deux valeurs étant applicable.

5.4 Temps de collection des charges (d'un semicteur)

Par convention, temps nécessaire pour que le courant intégré dû aux charges collectées dans le semicteur à la suite du passage d'une particule ionisante passe de 10% à 90% de sa valeur finale (V.E.I. 391-10-59).

5.5 Rendement d'absorption totale de détection rapporté à l'iodure de sodium (pour un semicteur)

Rapport entre le rendement d'absorption totale de détection du semicteur et celui d'un scintillateur de NaI(Tl) de 76,2 mm × 76,2 mm pris comme référence, les mesures étant faites pour une distance spécifiée de la source au détecteur.

Note. — Par convention, le rendement d'absorption totale de détection du scintillateur de référence pour une source de ^{60}Co est pris égal à $1,20 \times 10^{-3}$ pour une distance de 25,0 cm entre la source et le détecteur. Cette distance est prise entre le centre de la source et le centre de la face avant du capot.

5.6 Section efficace d'absorption totale du détecteur

Pour une énergie de photons donnée, rapport entre la surface du pic (voir paragraphe 7.6) et la fluence des photons incidents (photon/cm²) dans des conditions expérimentales spécifiées.

5.7 Indices d'épaisseur de la fenêtre

Rapports des surfaces de pic des spectres obtenus d'un semicteur pour des énergies de photons spécifiées.

Note. — Sauf spécifications contraires, les surfaces de pic seront celles des trois énergies émises par le ^{133}Ba : 53,2 keV (79,6 et 81,0) keV et 161 keV.

5.8 Zone morte du semi-conducteur (d'un semicteur)

Région du matériau semi-conducteur d'un semicteur dans laquelle l'énergie perdue par les particules ne contribue pas à la formation du signal.

5.9 Zone morte totale (d'un semicteur)

Région composée de tous les matériaux insensibles du système de détection que le rayonnement doit traverser pour atteindre le volume utile.

5.2 Leakage current

The total detector current flowing at the operating bias in the absence of radiation (I.E.V. 391-10-14).

Note. — Leakage current of a semiconductor detector includes the surface current and the volume current.

5.3 Semiconductor detector electrical rise time

The pulse rise time at the output of the preamplifier, corrected for the contribution of the preamplifier itself, when a step voltage is applied in series with the detector.

The value of the step voltage shall not exceed one-tenth of the band gap voltage, or one-tenth of the bias voltage, whichever is the greater.

5.4 Charge collection time (of a semiconductor detector)

By convention, the time interval for the integrated current due to the charge collected in the semiconductor detector, after the passage of an ionizing particle, to increase from 10% to 90% of its final value (I.E.V. 391-10-59).

5.5 Relative (to sodium iodide) total absorption detection efficiency (of a semiconductor detector)

The ratio of the total absorption detection efficiency of the detector to the total absorption detection efficiency of a 76.2 mm × 76.2 mm (3 in × 3 in) reference NaI(Tl) scintillation crystal for a specified source-to-detector distance.

Note. — Conventionally, the total absorption detection efficiency of the reference crystal for a ⁶⁰Co source is taken as 1.20×10^{-3} with a source-to-detector distance of 25.0 cm. The distance measurement shall be from the centre of the source to the centre of the front surface of the end cap.

5.6 Detector cross-section, total absorption

For a given photon energy, the ratio of the peak area (see Sub-clause 7.6) to the incident gamma fluence (photon/cm²) under specified experimental conditions.

5.7 Window thickness indices

The ratios of the peak areas of the spectra obtained from a semiconductor detector for specified photon energies.

Note. — Unless otherwise specified, the peak areas shall be for the three energies emitted by ¹³³Ba: 53.2 keV (79.6 and 81.0) keV and 161 keV.

5.8 Semiconductor dead layer (of a semiconductor detector)

A layer of the semiconductor material of a detector in which energy lost by particles does not significantly contribute to the signal.

5.9 Total detector dead layer (of a semiconductor detector)

All insensitive materials of the detector system which the radiation must penetrate to reach the sensitive volume.

6. Termes relatifs aux tubes photomultiplicateurs pour comptage à scintillation

6.1 Tube photomultiplicateur

Tube à vide, destiné à convertir un signal lumineux en signal électrique et contenant essentiellement une photocathode et un multiplicateur d'électrons (V.E.I. 391-06-09).

6.2 Impulsion d'obscurité

Impulsion parasite à la sortie d'un tube photomultiplicateur qui fonctionne dans l'obscurité totale.

6.3 Courant maximal de linéarité (d'un tube photomultiplicateur)

Courant du tube photomultiplicateur, mesuré dans des conditions spécifiées, pour lequel le rapport entre le courant et l'intensité lumineuse à l'entrée décroît de 10% par rapport à une valeur constante à faible intensité, lorsqu'on augmente l'intensité lumineuse.

Note. — Cette définition s'applique aussi bien aux dispositifs de mesure utilisant l'amplitude de tension du pic traversant une résistance (de préférence 50 Ω) qu'aux dispositifs de collection des charges intégrant le courant.

6.4 Temps de montée d'un tube photomultiplicateur

Moyenne des différences de temps entre les points situés à 10% et 90% de l'amplitude du signal de sortie pour une illumination totale de la cathode et une impulsion de Dirac à l'entrée.

6.5 Temps de montée de l'impulsion réfléchie

Temps de montée mesuré en branchant un réflectomètre de temps * sur le connecteur de sortie de l'anode du tube photomultiplicateur.

6.6 Temps de montée à électrons uniques

Temps de montée de l'impulsion d'anode due à des électrons uniques produits à la photocathode.

6.7 Résolution intrinsèque en amplitude d'un tube photomultiplicateur

Résolution en amplitude obtenue avec une source de référence spécifiée.

6.8 Temps de résolution d'un tube photomultiplicateur

Intervalle de temps minimal devant séparer l'apparition de deux impulsions ou de deux événements ionisants consécutifs pour qu'ils soient traités comme des événements ou des impulsions distincts. Sa valeur minimale est limitée par la fluctuation du temps de transit (voir paragraphe 6.14).

6.9 Temps de transit d'un tube photomultiplicateur

Intervalle de temps entre le moment où la lumière atteint la photocathode (illumination totale) et le moment où le front de montée de l'impulsion de sortie atteint sa demi-amplitude.

6.10 Temps de transit photocathode-première dynode

Intervalle de temps entre le moment où un paquet de photoélectrons quitte le centre de la photocathode et le moment où il arrive à la première dynode.

* Appareil du type oscilloscope permettant l'examen des ondes réfléchies par des accidents d'impédance.

6. Photomultiplier tube for scintillation counting terms

6.1 *Photomultiplier tube*

A vacuum tube intended to convert light into an electrical signal and which essentially contains a photocathode and an electron multiplier (I.E.V. 391-06-09).

6.2 *Dark pulse*

Spurious pulse at the output of a photomultiplier tube, which is operating in total darkness.

6.3 *Peak maximum linear current (of a photomultiplier tube)*

That photomultiplier tube current, measured under specified conditions at which the ratio of the current to the input light intensity decreases by 10% from an essentially constant value at low intensity as the light intensity is increased.

Note. — This definition is applicable to measuring devices using peak amplitude voltage across a terminating resistor (preferably 50 Ω) as well as charge collection devices using the current-time integral.

6.4 *Photomultiplier rise time*

The mean time difference between the 10% and 90% amplitude points on the output waveform for full-cathode illumination and delta-function excitation.

6.5 *Reflected pulse rise time*

The rise time measured with a time-domain reflectometer * connected to the photomultiplier anode output connector.

6.6 *Single electron rise time*

The anode pulse rise time associated with single electrons originating at the photocathode.

6.7 *Intrinsic photomultiplier pulse amplitude resolution*

The pulse amplitude resolution obtained with a specified reference source.

6.8 *Photomultiplier resolving time* *Photomultiplier time resolution*

The smallest time interval which must elapse between the occurrence of two consecutive pulses or ionizing events and still be recognized as separate pulses or events. Its minimum value is limited by the transit time spread (see Sub-clause 6.14).

6.9 *Photomultiplier transit time*

The time interval between the incidence of the light upon the photocathode (full illumination) and the occurrence of the half-amplitude point on the output pulse leading edge.

6.10 *Photocathode-first dynode transit time*

The time interval between a packet of photoelectrons leaving the centre of the photocathode and the arrival of the packet at the first dynode.

* A sampling-oscilloscope-type instrument that examines reflected waves from impedance mismatches.

6.11 *Différence de temps de transit d'une photocathode*

Différence de temps de transit entre les électrons quittant la photocathode en son centre et les électrons quittant la photocathode en un autre point spécifié sur un diamètre donné.

6.12 *Temps de transit d'un multiplicateur d'électrons*

Intervalle de temps entre le moment où un paquet d'électrons quitte la première dynode et le moment où le paquet multiplié frappe l'anode du photomultiplicateur.

6.13 *Temps de transit du montage de sortie*

Intervalle de temps entre le moment où un paquet d'électrons arrive sur l'anode et le moment où l'impulsion de sortie du connecteur de sortie atteint sa demi-amplitude.

6.14 *Fluctuation du temps de transit*

Largeur à mi-hauteur de la distribution en temps d'une série d'impulsions dont chacune correspond au temps de transit relatif aux électrons partis d'un même point de la photocathode.

6.15 *Indice énergie-bruit*

Pour un photomultiplicateur dans l'obscurité totale, seuil (en unités d'énergie) au-dessus duquel le taux de comptage dû au bruit a une valeur spécifiée (50 coups par seconde sauf spécifications contraires).

7. Termes relatifs aux spectres et aux impulsions

7.1 *Impulsion satellite*

Impulsion parasite induite dans un détecteur de rayonnement par une impulsion précédente.

7.2 *Impulsion parasite*

Impulsion dans un détecteur de rayonnement qui n'est pas émise intentionnellement ni provoquée directement par le rayonnement ionisant.

7.3 *Largeur à mi-hauteur (LMH)*

Dans une courbe représentant une distribution et comportant un seul pic, différence des abscisses des deux points de la courbe dont les ordonnées sont égales à la moitié de l'ordonnée du maximum de ce pic.

Notes 1. — Lorsque la courbe considérée comporte plusieurs pics, il existe une largeur à mi-hauteur pour chacun des pics (V.E.I. 391-15-08).

2. — Pour une distribution normale, la LMH est égale à $2(2 \ln 2)^{1/2} \sigma = 2,355 \sigma$ où σ est l'écart type.

7.4 *Largeur au dixième de la hauteur (LDH)*

Analogue à la LMH, mais la mesure est faite au dixième de la hauteur et non à la moitié.

7.5 *Largeur du pic (ΔN_s)*

LMH du pic correspondant à l'absorption d'un rayonnement ionisant monoénergétique dans un détecteur.

6.11 *Photocathode transit time difference*

The difference between the transit times for electrons leaving the centre of the photocathode and for electrons leaving the photocathode at some other specified point on a designated diameter.

6.12 *Electron multiplier transit time*

The time interval between a packet of electrons leaving the first dynode and the multiplied packet striking the anode of the photomultiplier.

6.13 *Output structure transit time*

The time interval between the arrival of a packet of electrons at the anode and the occurrence of the half-amplitude point of the output pulse at the output connector.

6.14 *Transit time spread*

The full width at half maximum of the time distribution of a set of pulses each of which corresponds to the transit time for electrons originating from the same point on the photocathode.

6.15 *Noise energy index*

For a photomultiplier in total darkness, the threshold (in units of energy) above which the noise pulse counting rate is a specified amount (50 per second unless otherwise specified).

7. **Spectra and pulse terms**

7.1 *After pulse*

A spurious pulse induced in a radiation detector by a previous pulse.

7.2 *Spurious pulse*

A pulse in a radiation detector other than one intentionally generated or due directly to ionizing radiation.

7.3 *Full width at half maximum (FWHM)*

In a distribution curve comprising a single peak, the distance between the abscissae of the two points on the curve whose ordinates are half of the ordinate of the maximum of the peak.

Notes 1. — If the curve considered comprises several peaks, a full width at half maximum exists for each peak (I.E.V. 391-15-08).

2. — For a normal distribution, the FWHM is equal to $2(2 \ln 2)^{1/2} \sigma = 2.355 \sigma$ where σ is the standard deviation.

7.4 *Full width at tenth maximum (FWTM)*

Same as FWHM except that measurement is made at one-tenth the maximum ordinate rather than at one-half.

7.5 *Peak linewidth (ΔN_s)*

The FWHM of the peak corresponding to the absorption in a detector of a monoenergetic ionizing radiation.

7.6 Surface du pic

Nombre total d'impulsions correspondant à un pic dans un spectre d'amplitudes.

Note. — La contribution due au bruit de fond doit avoir été soustraite du spectre.

7.7 Asymétrie du pic

Rapport entre les parties de la largeur au dixième de la hauteur situées au-dessus et au-dessous de la localisation du pic.

Note. — On l'exprime quantitativement par:

$$\frac{X_H - \hat{X}}{\hat{X} - X_L}$$

où \hat{X} est l'abscisse du sommet du pic, X_H l'abscisse du point du côté des énergies élevées de \hat{X} au dixième de l'amplitude et X_L l'abscisse du point du côté des énergies faibles de \hat{X} également au dixième de l'amplitude. La contribution du bruit de fond, si elle n'est pas négligeable, doit avoir été préalablement soustraite.

7.8 Localisation du pic

Energie ou grandeur équivalente du centroïde d'un pic dans un spectre d'amplitude.

Note. — La contribution due au bruit de fond doit avoir été soustraite du spectre.

7.9 Déviation moyenne de l'amplitude

Pour des conditions de mesure fixées, moyenne, pendant une période donnée, des valeurs absolues des variations de la localisation d'un pic d'absorption totale.

7.10 Dérive de l'amplitude

Variation de la localisation du pic due à une variation donnée d'une grandeur d'influence telle que la température, le champ magnétique, le taux de comptage, etc.

7.11 Taux de déviation de l'amplitude

Dérivée de l'amplitude de l'impulsion en fonction du temps dans des conditions spécifiées.

7.12 Rapport pic-Compton

Rapport entre l'amplitude du spectre à la localisation du pic et l'amplitude de la partie relativement plate due au fond Compton.

Notes 1. — La contribution due au bruit de fond doit avoir été soustraite du spectre.

2. — S'il y a plus d'un pic, la partie du fond Compton à utiliser doit correspondre au pic en question.

7.13 Résolution en amplitude

Pour un pic déterminé, rapport, normalement exprimé en pourcentage, entre la largeur à mi-hauteur et l'amplitude de l'impulsion correspondant au maximum du pic.

7.14 Résolution en amplitude pour électrons uniques

Résolution en amplitude du spectre d'électron unique (événements dus à un électron unique).

7.6 Peak area

The total number of pulses corresponding to a peak in a pulse height spectrum.

Note. — The spectrum used shall be with the background contribution subtracted.

7.7 Peak asymmetry

The ratio of that portion of the full width at one-tenth maximum above the peak location to that below the peak location.

Note. — This is expressed quantitatively as:

$$\frac{X_H - \hat{X}}{\hat{X} - X_L}$$

where \hat{X} is the abscissa of the apex of the peak; X_H is the abscissa of the point at the high energy side of \hat{X} at the one-tenth height level; and X_L is the abscissa of the point at the low energy side of \hat{X} , also at the one-tenth height level. The background contribution, when significant, will have been previously subtracted.

7.8 Peak location

The energy or equivalent quantity of the centroid of a peak in a pulse height spectrum.

Note. — The spectrum used shall be with the background contribution subtracted.

7.9 Mean pulse amplitude deviation

Under stated conditions of measurement, the mean, for a given period of time, of the absolute deviations of the peak location of a total absorption peak.

7.10 Pulse amplitude shift

The variation of the peak location due to a given variation of an influence quantity such as temperature, magnetic field, counting rate, etc.

7.11 Pulse amplitude deviation rate (drift rate)

The derivative of the pulse amplitude versus time plot measured under specified conditions.

7.12 Peak-to-Compton ratio

The ratio of the amplitude of the spectrum at the peak location to the amplitude of the relatively flat portion of the Compton continuum.

Notes 1. — The spectrum used shall be with the background contribution subtracted.

2. — If there is more than one peak, the relatively flat portion utilized should correspond to the peak in question.

7.13 Pulse amplitude resolution

For a peak of interest, the ratio, normally expressed as a percentage, of the full-width at half-maximum to the pulse amplitude corresponding to the maximum of the peak.

7.14 Single electron pulse amplitude resolution

The pulse amplitude resolution of the single electron spectrum (single electron events).

7.15 *Bruit non électrique d'un détecteur (ΔN_o)*

Pour une énergie donnée, contribution à la largeur de bruit d'un détecteur due à tous les facteurs autres que le bruit électrique. Quantitativement ce bruit est égal à la racine carrée de la différence entre le carré de la largeur du pic ΔN_s et le carré de la largeur totale de bruit ΔN_T

$$\Delta N_o = \sqrt{\Delta N_s^2 - \Delta N_T^2}$$

7.16 *Largeur de bruit du système (ΔN_E)*

Largeur à mi-hauteur du pic d'impulsion du générateur obtenue dans un spectromètre de rayonnement, en remplaçant le détecteur par un condensateur de capacité identique.

7.17 *Largeur totale de bruit (ΔN_T)*

Largeur à mi-hauteur du pic d'impulsion du générateur obtenue dans un spectromètre de rayonnement en présence du détecteur, la tension de polarisation étant appliquée.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60596-1:2017