INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

IEC
CEI
60050-394

Second edition
Deuxième édition
2007-04

International Electrotechnical Vocabulary

Part 394: Nuclear instrumentation – Instruments, systems, equipment and detectors

Vocabulaire Electrotechnique International

Partie 394: Instrumentation nucléaire – Instruments, systèmes, équipements et détecteurs

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX XF

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS IV
INTRODUCTION – Principes d'établissement et règles suivies VIII

1 Domaine d'application 1
2 Références normatives 1
3 Termes et définitions 3

Section 394-21 – Appareils de mesure de rayonnement – Généralités 3
Section 394-22 – Appareils de mesure de rayonnement 8
Section 394-23 – Appareils pour le traitement, le stockage et l'affichage de l'information 11
Section 394-24 – Détecteurs de rayonnement – Généralités 17
Section 394-25 – Chambres d'ionisation 23
Section 394-26 – Chambres à traces et à étincelles 34
Section 394-27 – Détecteurs à scintillation et à luminescence 38
Section 394-28 – Détecteurs de rayonnement à semiconducteurs, leurs composants et leurs caractéristiques 40
Section 394-29 – Tubes compteurs 54
Section 394-30 – Composants des detecteurs de rayonnement 61
Section 394-31 – Instrumentation de radioprotection – Ictomètres et appareils de mesure de la fluence , de l'exposition, de la dose absorbée ou de l'équivalent de dose 68
Section 394-32 – Equipements et ensembles de mesure de la contamination ou de l'activité 75
Section 394-33 – Systèmes, équipements et ensembles de mesure pour la conduite et la sûrete d'un réacteur nucléaire 84
Section 394-34 – Systèmes et ensembles d'avertissement de sûreté d'un reacteur nucléaire 94
Section 394-35 – Ensembles de mesure, systèmes et équipements utilisés dans un réacteur nucléaire 100
Section 394-37 – Equipements et ensembles de mesure de rayonnement à usage industriel 108
Section 394-38 – Caractéristiques des détecteurs de rayonnement 113
Section 394-39 – Caractéristiques des ensembles de mesure des rayonnements 138
Section 394-40 – Essais, erreurs de mesure et paramètres divers concernant l'instrumentation nucléaire 157

BIBLIOGRAPHIE 177
Index alphabétique français 181

CONTENTS

FOREWORD VI
INTRODUCTION – Principles and rules followed IX

1 Scope 2
2 Normative references 2
3 Terms and definitions 3

Section 394-21 – Radiation measuring apparatus – General 3
Section 394-22 – Radiation measuring apparatus 8
Section 394-23 – Apparatus for processing, storage and display of the information 11
Section 394-24 – Radiation detectors – general 17
Section 394-25 – Ionization chambers 23
Section 394-26 – Track and spark chambers 35
Section 394-27 – Scintillation and luminescence detectors 38
Section 394-28 – Semiconductor radiation detectors, their components and characteristics 40
Section 394-29 – Counter tubes 54
Section 394-30 – Components of radiation detectors 61
Section 394-31 – Radiation protection instrumentation – Fluence, exposure, absorbed dose, or dose equivalent meters and ratemeters 68
Section 394-32 – contamination or activity measuring equipment or assemblies 75
Section 394-33 – Systems , equipment and assemblies for operation and safety of nuclear reactors 84
Section 394-34 – Warning, safety and protection systems and assemblies of a nuclear reactor 94
Section 394-35 – Various measuring assemblies and equipment used in a nuclear reactor 100
Section 394-37 – Radiation measuring equipment and assemblies for industrial use 108
Section 394-38 – Characteristics of radiation detectors 113
Section 394-39 – Characteristics of radiation measuring assemblies 138
Section 394-40 – Tests, errors of measurements and various parameters concerning nuclear instrumentation 157

BIBLIOGRAPHY 177
English alphabetical index 203

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL

Partie 394: INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE – INSTRUMENTS, SYSTÈMES, ÉQUIPEMENTS ET DÉTECTEURS

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 60050-394 a été établie par le groupe de travail 1: Terminologie - Classification du comité d'études 45 de la CEI, sous la responsabilité du comité d'études 1 de la CEI: Terminologie.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1996, amendement 1 (1996) et amendement 2 (2000). Cette deuxième édition constitue un révision technique.

Cette edition comprend les changements techniques significatifs suivants par rapport à l'édition précédente: de nombreuses entrées ont été supprimées, ou modifiées, et un effort d'harmonisation avec l'ISO 921 a été effectué.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
1/1980A/FDIS	1/1989/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.

Dans la présente partie du VEI les termes et définitions sont donnés en français et en anglais: de plus, les termes sont indiqués en allemand (de), espagnol (es), italien (it), japonais (ja), polonais (pl), portugais (pt) et chinois (zh).

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

Part 394: NUCLEAR INSTRUMENTATION – INSTRUMENTS, SYSTEMS, EQUIPMENT AND DETECTORS

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 60050-394 has been prepared by working group 1: Classification - Terminology, of IEC technical committee 45, under the responsibility of IEC technical committee 1: Terminology.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1996, amendment 1 (1996) and amendment 2 (2000). This second edition constitutes a technical revision.

This edition included the following significant technical changes with respect to the previous edition: many entries have been deleted, or modified and an effort of harmonization with ISO 921 has been made.

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

FDIS	Report on voting
1/1980A/FDIS	1/1989/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.

In this part of IEV, the terms and definitions are written in French and English; in addition the terms are given in Chinese (cn), German (de), Spanish (es), Italian (it), Japanese (ja), Polish (pl) and Portuguese (pt).

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.

INTRODUCTION

Principes d'établissement et règles suivies

Généralités

Le VEI (série de normes CEI 60050) est un vocabulaire multilingue à usage général couvrant le champ de l'électrotechnique, de l'électronique et des télécommunications. Il comprend environ 18 000 *articles terminologiques* correspondant chacune à une *notion*. Ces articles sont répartis dans environ 80 parties, chacune correspondant à un domaine donné.

Exemples:

Partie 161 (CEI 60050-161): Compatibilité électromagnétique

Partie 411 (CEI 60050-411): Machines tournantes

Les articles suivent un schéma de classification hiérarchique Partie/Section/Notion, les notions étant, au sein des sections, classées par ordre systématique.

Les termes, définitions et notes des articles sont donnés dans les trois langues de la CEI, c'est à dire français, anglais et russe (*langues principales du VEI*).

Dans chaque article, les termes seuls sont également donnés dans les *langues additionnelles* du VEI (arabe, chinois, allemand, grec, espagnol, italien, japonais, polonais, portugais et suédois).

De plus, chaque partie comprend un *index alphabétique* des termes inclus dans cette partie, et ce pour chacune des langues du VEI.

NOTE Certaines langues peuvent manquer.

Constitution d'un article terminologique

Chacun des articles correspond à une notion, et comprend:

- un *numéro d'article*,
- éventuellement un *symbole littéral de grandeur ou d'unité*,

puis, pour chaque langue principale du VEI:

- le terme désignant la notion, appelé « *terme privilégié* », éventuellement accompagné de *synonymes* et *d'abréviations*,
- la *définition* de la notion,
- éventuellement la *source*,
- éventuellement des *notes*,

et enfin, pour les langues additionnelles du VEI, les termes seuls.

Numéro d'article

Le numéro d'article comprend trois éléments, séparés par des traits d'union:

- Numéro de partie: 3 chiffres,
- Numéro de section: 2 chiffres,
- Numéro de la notion: 2 chiffres (01 à 99).

Exemple: **131-13-22**

INTRODUCTION

Principles and rules followed

General

The IEV (IEC 60050 series) is a general purpose multilingual vocabulary covering the field of electrotechnology, electronics and telecommunication. It comprises about 18 000 *terminological entries*, each corresponding to a *concept*. These entries are distributed among about 80 parts, each part corresponding to a given field.

Examples:

Part 161 (IEC 60050-161): Electromagnetic compatibility

Part 411 (IEC 60050-411): Rotating machines

The entries follow a hierarchical classification scheme Part/Section/Concept, the concepts being, within the sections, organized in a systematic order.

The terms, definitions and notes in the entries are given in the three IEC languages, that is French, English and Russian (*principal IEV languages*).

In each entry the terms alone are also given in the *additional IEV languages* (Arabic, Chinese, German, Greek, Spanish, Italian, Japanese, Polish, Portuguese, and Swedish).

In addition, each part comprises an *alphabetical index* of the terms included in that part, for each of the IEV languages.

NOTE Some languages may be missing.

Organization of a terminological entry

Each of the entries corresponds to a concept, and comprises:

- an *entry number*,
- possibly a *letter symbol for quantity or unit*,

then, for each of the principal IEV languages:

- the term designating the concept, called «*preferred term*», possibly accompanied by *synonyms and abbreviations*,
- the *definition* of the concept,
- possibly the *source*,
- possibly *notes*,

and finally, for the additional IEV languages, the terms alone.

Entry number

The entry number is comprised of three elements, separated by hyphens:

- Part number: 3 digits,
- Section number: 2 digits,
- Concept number: 2 digits (00 to 99).

Example: **131-13-22**

Symboles littéraux de grandeurs et unités

Ces symboles, indépendants de la langue, sont donnés sur une ligne séparée suivant le numéro d'article.

Exemple:

131-12-04

symb.: R

résistance, f

Terme privilégié et synonymes

Le terme privilégié est le terme qui figure en tête d'un article ; il peut être suivi par des synonymes. Il est imprimé en gras.

Synonymes:

Les synonymes sont imprimés sur des lignes séparées sous le terme privilégié: ils sont également imprimés en gras, sauf les synonymes déconseillés, qui sont imprimés en maigre, et suivis par l'attribut « (déconseillé) ».

Parties pouvant être omises:

Certaines parties d'un terme peuvent être omises, soit dans le domaine considéré, soit dans un contexte approprié. Ces parties sont alors imprimées en gras, entre parenthèses:

Exemple: **émission (électromagnétique)**

Absence de terme approprié:

Lorsqu'il n'existe pas de terme approprié dans une langue, le terme privilégié est remplacé par cinq points, comme ceci:

« ..... » (et il n'y a alors bien entendu pas de synonymes).

Attributs

Chaque terme (ou synonyme) peut être suivi d'attributs donnant des informations supplémentaires; ces attributs sont imprimés en maigre, à la suite de ce terme, et sur la même ligne.

Exemples d'attributs:

- spécificité d'utilisation du terme:
  rang (d'un harmonique)
- variante nationale:
  unité de traitement CA
- catégorie grammaticale:
  électronique, adj
  électronique, f
- abréviation:
  CEM (abréviation)
- déconseillé:
  déplacement (terme déconseillé)

Letter symbols for quantities and units

These symbols, which are language independent, are given on a separate line following the entry number.

Example:

131-12-04

symb.: R

resistance

Preferred term and synonyms

The preferred term is the term that heads a terminological entry; it may be followed by synonyms. It is printed in boldface.

Synonyms:

The synonyms are printed on separate lines under the preferred term: they are also printed in boldface, excepted for deprecated synonyms, which are printed in lightface, and followed by the attribute "(deprecated)".

Parts that may be omitted:

Some parts of a term may be omitted, either in the field under consideration or in an appropriate context. Such parts are printed in boldface type, and placed in parentheses:

Example: **(electromagnetic) emission**

Absence of an appropriate term:

When no adequate term exists in a given language, the preferred term is replaced by five dots, like this:

" ..... " (and there are of course no synonyms).

Attributes

Each term (or synonym) may be followed by attributes giving additional information, and printed in lightface on the same line as the corresponding term, following this term.

Examples of attributes:

- *specific use of the term:*

  transmission line (in electric power systems)
- *national variant:*
  lift GB
- *grammatical information:*

  thermoplastic, noun

  AC, qualifier
- a*bbreviation*:
  EMC (abbreviation)
- d*eprecated:*
  choke (deprecated)

Source

Dans certains cas, il a été nécessaire d'inclure dans une partie du VEI une notion prise dans une autre partie du VEI, ou dans un autre document de terminologie faisant autorité (VIM, ISO/CEI 2382, etc.), dans les deux cas avec ou sans modification de la définition (ou éventuellement du terme).

Ceci est indiqué par la mention de cette source, imprimée en maigre et placée entre crochets à la fin de la définition:

Exemple: [131-03-13 MOD]

(MOD indique que la définition a été modifiée)

Termes dans les langues additionnelles du VEI

Ces termes sont placés à la fin de l'article, sur des lignes séparées (une ligne par langue), précédés par le code alpha-2 de la langue, défini dans l'ISO 639, et dans l'ordre alphabétique de ce code. Les synonymes sont séparés par des points-virgules.

Source

In some cases, it has been necessary to include in an IEV part a concept taken from another IEV part, or from another authoritative terminology document (IVM, ISO/IEC 2382, etc.), in both cases with or without modification to the definition (and possibly to the term).

This is indicated by the mention of this source, printed in lightface, and placed between square brackets at the end of the definition.

Example: [131-03-13 MOD]

(MOD indicates that the definition has been modified)

Terms in additional IEV languages

These terms are placed at the end of the entry, on separate lines (one single line for each language), preceded by the alpha-2 code for the language defined in ISO 639, and in the alphabetic order of this code. Synonyms are separated by semicolons.

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL

Partie 394: INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE – INSTRUMENTS, SYSTÈMES, ÉQUIPEMENTS ET DÉTECTEURS

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60050 donne la terminologie générale utilisée dans le domaine des instruments (en instrumentation nucléaire). La terminologie relative aux phénomènes physiques et notions fondamentales en instrumentation nucléaire est développée dans une autre partie du VEI.

Cette terminologie est naturellement en accord avec la terminologie figurant dans les autres parties spécialisées du VEI.

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 60050-151:2001, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-311:2001, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures*

CEI 60050-351:1998, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 60050-521:2002, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 521: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés*

CEI 60050-845:1987, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 845: Eclairage*

ISO 921:1997, *Energie nucléaire – Vocabulaire*

IAEA 2, *Instrumentation and control systems important to safety in NPP. Working ID NS 252* – November 1999

IAEA 3, *Safety glossary - Terminology used in Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety Version 1.0* – April 2000

IAEA Safety Guide NS-G-1.3, *Instrumentation and control systems important to safety in nuclear power plants* – March 2002

VIM: *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie: Deuxième édition, 1993*

GUM: *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, 1995*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

Part 394: NUCLEAR INSTRUMENTATION – INSTRUMENTS, SYSTEMS, EQUIPMENT AND DETECTORS

1 Scope

This part of IEC 60050 gives the general terminology used for instruments (in nuclear instrumentation). The terminology related to physical phenomena and basic concepts of nuclear instrumentation is developed in another part of IEV.

This terminology is consistent with the terminology developed in the other specialized parts of the IEV.

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 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-311:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 311: General terms relating to measurements*

IEC 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Automatic control*

IEC 60050-521:2002, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits*

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 845: Lighting*

ISO 921:1997, *Nuclear energy*

IAEA 2, *Instrumentation and control systems important to safety in NPP. Working ID NS 252 – November 1999*

IAEA 3, *Safety glossary – Terminology used in Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety Version 1.0 - April 2000*

IAEA Safety Guide NS-G-1.3, *Instrumentation and control systems important to safety in nuclear power plants* – March 2002

IVM: *International vocabulary of basic and general terms in Metrology: Second edition, 1993*

GUM: *Guide to the expression of uncertainty in measurement, 1995*