

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60027-2

Troisième édition
Third edition
2005-08

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique –

**Partie 2:
Télécommunications et électronique**

**Letter symbols to be used in electrical
technology –**

**Part 2:
Telecommunications and electronics**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60027-2:2005

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**

60027-2

Troisième édition
Third edition
2005-08

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique –

**Partie 2:
Télécommunications et électronique**

**Letter symbols to be used in electrical
technology –**

**Part 2:
Telecommunications and electronics**

© IEC 2005 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 Varembé, 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 **XB**

*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 Concepts généraux	12
3.1 Généralités	12
3.2 Réseaux linéaires	34
3.2.1 Généralités	34
3.2.2 Réseaux linéaires à deux accès en régime sinusoïdal	34
3.2.3 Réseaux linéaires à n accès en régime sinusoïdal	52
3.3 Transmission de signaux par lignes et téléphonie	64
3.3.1 Généralités	64
3.3.2 Transmission par lignes	64
3.3.3 Indices pour la transmission sur lignes	66
3.3.4 Téléphonie	68
3.3.5 Indices pour la téléphonie	70
3.4 Propagation dans les guides d'onde	72
3.4.1 Fréquence et longueur d'onde dans un guide	72
3.4.2 Impédance et admittance caractéristiques et normalisées dans les cas généraux (espace illimité, guide ou ligne)	72
3.4.3 Impédance et admittance en un point dans une substance	74
3.4.4 Impédance et admittance en un point dans le vide	74
3.4.5 Impédance et admittance dans un guide	76
3.5 Radiocommunications	78
3.5.1 Généralités	78
3.5.2 Généralités et propagation troposphérique	78
3.5.3 Propagation ionosphérique	82
3.5.4 Antennes	84
3.5.5 Liaisons radioélectriques	92
3.6 Télécommunications par fibres optiques	96
3.7 Télévision	106
3.8 Informatique et transmission de données	110
3.8.1 Télétrafic	110
3.8.2 Informatique et transmission numérique	112
3.8.3 Préfixes pour les multiples binaires	120
3.9 Théorie de l'information	122
3.10 Sécurité de fonctionnement	128
3.11 Circuits équivalents aux résonateurs piézoélectriques à quartz	132
3.12 Dispositifs à semiconducteurs	140
3.13 Electroacoustique	140

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 General concepts	13
3.1 General.....	13
3.2 Linear networks.....	35
3.2.1 General	35
3.2.2 Two-port linear networks under sinusoidal conditions.....	35
3.2.3 n -port linear networks under sinusoidal conditions.....	53
3.3 Line transmission of signals and telephony.....	65
3.3.1 General	65
3.3.2 Line transmission	65
3.3.3 Subscripts for line transmission	67
3.3.4 Telephony	69
3.3.5 Subscripts for telephony	71
3.4 Waveguide propagation.....	73
3.4.1 Frequency and wavelength in a waveguide.....	73
3.4.2 Characteristic and normalized impedance and admittance in general (unbounded space, waveguide or transmission line).....	73
3.4.3 Impedance and admittance at a point in a substance.....	75
3.4.4 Impedance and admittance at a point in vacuum	75
3.4.5 Impedance and admittance of a waveguide	77
3.5 Radiocommunications	79
3.5.1 General	79
3.5.2 General and tropospheric propagation	79
3.5.3 Ionospheric propagation	83
3.5.4 Antennas.....	85
3.5.5 Radio links	93
3.6 Optical fibre communication	97
3.7 Television.....	107
3.8 Data processing and data transmission	111
3.8.1 Teletraffic	111
3.8.2 Data processing and digital transmission	113
3.8.3 Prefixes for binary multiples	121
3.9 Information theory	123
3.10 Dependability	129
3.11 Equivalent circuits of piezoelectric crystal units	133
3.12 Semiconductor devices	141
3.13 Electroacoustics	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE –

Partie 2: Télécommunications et électronique

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 60027-2 a été établie par le comité d'études 25 de la CEI: Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2000. Cette troisième édition constitue une révision technique.

Cette troisième édition contient les changements majeurs suivants par rapport à l'édition précédente:

- a) elle contient une révision de certains articles de la première édition qui n'avaient pas été techniquement révisés dans la deuxième édition;
- b) elle contient une révision de l'Article 8 qui est à présent l'Article 10;
- c) elle contient quelques nouveaux articles traitant de sujets qui n'avaient pas été pris en compte précédemment;
- d) l'ancien Article 10 sera inséré dans une autre partie de la CEI 60027;
- e) l'ancien Article 11 sera révisé en tant que CEI 60027-6.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY –

Part 2: Telecommunications and electronics

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 60027-2 has been prepared by IEC technical committee 25: Quantities and units, and their letter symbols.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2000. This third edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) it contains a revision of some clauses of the first edition that were not technically revised in the second edition;
- b) it contains a revision of Clause 8 which is now Clause 10;
- c) it contains some new clauses dealing with subjects that were not previously considered;
- d) former Clause 10 will be given in another part of IEC 60027;
- e) former Clause 11 will be revised as IEC 60027-6.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
25/298/FDIS	25/304/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.

La CEI 60027 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*:

Partie1: Généralités

Partie 2: Télécommunications et électronique

Partie 3: Grandeurs logarithmiques et connexes, et leurs unités

Partie 4: Symboles des grandeurs relatives pour les machines électriques tournantes

Partie 6: Automatique

Partie 7: Physiological quantities and units

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.

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

FDIS	Report on voting
25/298/FDIS	25/304/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.

IEC 60027 consists of the following parts, under the general title *Letter symbols to be used in electrical technology*:

Part 1: General

Part 2: Telecommunications and electronics

Part 3: Logarithmic and related quantities, and their units

Part 4: Symbols for quantities to be used for rotating electrical machines

Part 6: Control technology

Part 7: Physiological quantities and units

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.

Withdrawn

SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE –

Partie 2: Télécommunications et électronique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60027 s'applique aux télécommunications et à l'électronique. Elle donne les noms et symboles des grandeurs et unités.

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 60027-1:1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*

CEI 60027-3:2002, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 3: Grandeurs logarithmiques et connexes, et leurs unités*

CEI 60050-101:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 101: Mathématiques*

CEI 60050-131:2002, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 131: Théorie des circuits*

CEI 60050-191:1990, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

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

CEI 60050-702:1992, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 702: Oscillations, signaux et dispositifs associés*

CEI 60050-704:1993, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 704: Transmission*

CEI 60050-705:1995, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 705: Propagation des ondes radioélectriques*

CEI 60050-712:1992, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 712: Antennes*

CEI 60050-713:1998, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 713: Radiocommunications: émetteurs, récepteurs, réseaux et exploitation*

CEI 60050-715:1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 715: Réseaux de télécommunication, télétrafic et exploitation*

CEI 60050-721:1991, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 721: Télégraphie, télécopie et communication de données*

CEI 60050-722:1992, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 722: Téléphonie*

CEI 60050-723:1997, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 723: Radio-diffusion et télédistribution: son, télévision, données*

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY –

Part 2: Telecommunications and electronics

1 Scope

This part of IEC 60027 is applicable to telecommunications and electronics. It gives names and symbols for quantities and units.

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 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60027-3:2002, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 3: Logarithmic and related quantities*

IEC 60050-101:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 101: Mathematics*

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 131 – Circuit theory*

IEC 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 191: Dependability and quality of service*

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

IEC 60050-702:1992, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 702: Oscillations, signals and related devices*

IEC 60050-704:1993, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 704: Transmission*

IEC 60050-705:1995, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 705: Radio wave propagation*

IEC 60050-712:1992, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 712: Antennas*

IEC 60050-713:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 713: Radiocommunications: transmitters, receivers, networks and operation*

IEC 60050-715:1996, *Telecommunication networks, teletraffic and operation*

IEC 60050-721:1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 721: Telegraphy, facsimile and data communication*

IEC 60050-722:1992, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 722: Telephony*

IEC 60050-723:1997, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 723: Broadcasting: sound, television, data*

CEI 60050-725:1994, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 725: Radio-communications spatiales*

CEI 60050-726:1982, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 726: Lignes de transmission et guides d'ondes*

CEI 60050-731:1991, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Partie 731: Télécommunications par fibres optiques*

CEI 60122-1:2002, *Résonateurs à quartz sous assurance de la qualité – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60375:2003, *Conventions concernant les circuits électriques et magnétiques*

CEI 60747 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets*

CEI 60747-1:1983, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets – Première partie: Généralités*

CEI 60748 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs*

CEI 60748-1:2002, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Partie 1: Généralités*

CEI 61703:2001, *Expressions mathématiques pour les termes de fiabilité, de disponibilité, de maintenabilité et de logistique de maintenance*

CEI 61931:1998, *Fibres optiques – Terminologie*

ISO/CEI 2382-16:1996, *Technologies de l'information – Vocabulaire – Partie 16: Théorie de l'information*

ISO 31-0:1992, *Grandeurs et unités – Partie 0: Principes généraux*

ISO 31-11:1992, *Grandeurs et unités – Partie 11: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique*

NOTE 1 Dans la présente partie de la CEI 60027, les grandeurs complexes sont représentées par soulignement de leurs symboles. Cela ne constitue toutefois pas une règle obligatoire dans les applications (voir 1.6 de la CEI 60027-1)

NOTE 2 Dans les tableaux, l'en-tête «Unité cohérente avec le SI» englobe des unités SI et d'autres unités cohérentes avec le SI, telles que le bar et le néper.

IEC 60050-725:1994, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 725: Space radio-communications*

IEC 60050-726:1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 726: Transmission lines and waveguides*

IEC 60050-731:1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 731: Optical fibre communication*

IEC 60122-1:2002, *Quartz crystal units of assessed quality – Part 1: Generic specification*

IEC 60375:2003, *Conventions concerning electric and magnetic circuits*

IEC 60747(all parts), *Semiconductor devices – Discrete devices*

IEC 60747-1:1983, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 1: General*

IEC 60748 (all parts), *Semiconductor devices – Integrated circuits*

IEC 60748-1:2002, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 1: General*

IEC 61703:2001, *Mathematical expressions for reliability, availability, maintainability and maintenance support terms*

IEC 61931:1998, *Fibre optic – Terminology*

ISO/IEC 2382-16:1996, *Information technology – Vocabulary – Part 16: Information theory*

ISO 31-0:1992, *Reference materials – Contents of certificates and labels*

ISO 31-11:1992, *Quantities and units – Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology*

NOTE 1 In this part of IEC 60027, complex quantities are denoted by underlining their symbols. However, this does not constitute a compulsory rule in applications (see 1.6 in IEC 60027-1).

NOTE 2 The heading in the tables "Unit, coherent with the SI" covers SI units and other units coherent with the SI, such as bar and heper.

3 Concepts généraux

3.1 Généralités

Pour les grandeurs logarithmiques définies comme un logarithme du rapport de deux grandeurs de puissance ou de deux grandeurs de champ, le néper, Np, est l'unité cohérente avec le SI et est un nom spécial de l'unité un. En pratique, toutefois, le sous-multiple décibel, dB, est généralement utilisé. Le bel n'est pas explicitement mentionné dans le tableau. Voir la CEI 60027-3.

Numéro	Grandeurs					Unités				
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
101	101-12-02 702-04-01 351-12-16	signal (terme générique)	S, s		La valeur d'un signal est proportionnelle à une grandeur physique considérée comme représentant des informations, avec une échelle arbitraire. Dans cette norme, S_1 et S_2 désignent respectivement des signaux d'entrée et de sortie; voir la CEI 60027-1:1992 pour des indices appropriés. Lorsque la grandeur est connue, par exemple un courant électrique, une tension, une pression, il convient d'utiliser le symbole approprié. En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la CEI 60027-1:1992, 2.1.					L'unité dépend de la nature de la grandeur formant le signal (courant électrique, tension, pression, etc.).
102		puissance de signal	P_s	P_{sig}	L'indice « s » (minuscule droit) est utilisé pour désigner un signal. En théorie du signal, le terme « puissance instantanée » désigne par convention le carré de la valeur instantanée d'un signal. Ce carré est proportionnel à une puissance physique si le signal est une grandeur de champ (voir VEI 101-14-71, Note 1).	watt	W			Dans un système physique, la puissance d'un signal est toujours une puissance physique.
103		niveau de signal	L	L_s, L_{sig}	$L = \log \left \frac{S}{S_{\text{ref}}} \right $ où S et S_{ref} sont deux signaux de même nature, S_{ref} étant une référence					En pratique, il faut spécifier une base pour le logarithme.
104	702-07-04	niveau absolu de puissance; niveau de puissance	L_p		$L_p = \frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_{\text{ref}}}$ Np = 10 lg $\frac{P}{P_{\text{ref}}}$ dB où P est une puissance et P_{ref} est une puissance de référence	néper	Np	décibel	dB	



3 General concepts

3.1 General

For logarithmic quantities defined as a logarithm of the ratio of two power or field quantities, respectively, the neper, Np, is coherent with the SI and is a special name for the unit one. In practice, however, the submultiple decibel, dB, of the bel, B, is generally used. The bel is not explicitly mentioned in the table. See IEC 60027-3.

Item number	Quantities					Remarks	Units				Remarks
	Entry number in IEV	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Unit, coherent with the SI		Other units				
					Name		Symbol	Name	Symbol		
101	101-12-02 702-04-01 351-12-16	signal (generic term)	S, s			The value of a signal is proportional to a physical quantity considered as representing information, with an arbitrary scale. In this document S_1 and S_2 are used for input and output signals respectively; see IEC 60027-1:1992 for suitable subscripts. In cases where the type of signal quantity is known, for example, electric current, voltage, pressure, etc., use the appropriate symbol. With respect to capital and lower-case letters, see IEC 60027-1:1992, 2.1.					The unit depends on the kind of quantity constituting the signal (electric current, voltage, pressure, etc.).
102		signal power	P_s	P_{sig}		"s" (lower case, upright) is used as subscript for "signal". In signal theory, the term "instantaneous power" is by convention used for the square of the instantaneous value of a signal. This square is proportional to a physical power if the signal is a field quantity (see IECV 101-14-71, Note 1).	watt	W			In a physical system, a signal power is always a physical power.
103		signal level	L	L_s, L_{sig}		$L = \log \left \frac{S}{S_{\text{ref}}} \right $ where S and S_{ref} are two signals of the same kind, S_{ref} being a reference					In practice, a base for the logarithm has to be specified.
103.1	702-07-04	absolute power level; power level	L_p			$L_p = \frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_{\text{ref}}} \quad \text{Np} = 10 \lg \frac{P}{P_{\text{ref}}} \quad \text{dB}$ where P is a power and P_{ref} is a reference power	neper	Np	decibel	dB	



Grandeurs					Unités					
Numéro	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
103.2	702-07-06	niveau absolu de tension; niveau de tension	L_U		$L_U = \ln \frac{U}{U_{\text{ref}}}$ Np = $20 \lg \frac{U}{U_{\text{ref}}}$ dB où U est une tension et U_{ref} est une tension de référence	néper	Np	décibel	dB	
103.3	702-07-05	niveau relatif de puissance	L_r		$L_{r,x} = I_{p,x} - I_{p,0}$ x se rapporte au point de mesure et 0 au point de référence	néper	Np	décibel	dB	
103.4	101-14-71 702-04-50	densité spectrale de puissance (pour un signal ou un bruit)	$w(f)$	N_0 est utilisé pour la densité spectrale de puissance d'un bruit blanc	$P = \int_0^f w(f) df$ où f est la fréquence. En théorie du signal, le terme « puissance instantanée » désigne par convention le carré de la valeur instantanée d'un signal ou d'un bruit. Ce carré est proportionnel à une puissance physique si le signal ou le bruit est une grandeur de champ (voir VEI 101-14-71, Note 1).	watt par hertz watt per hertz	W/Hz			Dans un système physique, la densité spectrale de puissance est toujours une densité spectrale de puissance physique.
104	101-14-63 702-08-03	bruit (terme générique)	N, n	S_n, s_n	En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la CEI 60027-1:1992, 2.1. L'indice « n » (minuscule droit) est utilisé pour désigner un bruit. La valeur d'un bruit est proportionnelle à une grandeur physique ne portant apparemment pas d'informations, avec une échelle arbitraire. Lorsque la grandeur est connue, il convient d'utiliser le symbole approprié, par exemple I ou i pour un courant électrique, avec n comme indice.					L'unité dépend de la nature de la grandeur formant le bruit (courant électrique, tension, pression, etc.).
104.1	702-08-51	tension équivalente au bruit	U_n		S'applique à un monoporte.	volt	V			

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
103.2	702-07-06	absolute voltage level; voltage level; absolute tension level;	L_U		$L_U = \ln \frac{U}{U_{\text{ref}}} \quad \text{Np} = 20 \lg \frac{U}{U_{\text{ref}}} \quad \text{dB}$ where U is a voltage and U_{ref} is a reference voltage	neper	Np	decibel	dB
103.3	702-07-05	relative power level	L_r		$L_{r,x} = L_{P,x} - L_{P,0}$ x refers to the measuring point and 0 to the reference point	neper	Np	decibel	dB
103.4	101-14-71 702-04-50	power spectral density (for a signal or noise)	$w(f)$	N_0 is used for the power spectral density of a white noise	$P = \int_0^\infty w(f) df$ where f is frequency. In signal theory, the term "instantaneous power" is by convention used for the square of the instantaneous value of a signal or noise. This square is proportional to a physical power if the signal or the noise is a field quantity (see IECV 101-14-71, Note 1).	watt per hertz	W/Hz		In a physical system, the power spectral density is always a physical power spectral density.
104	101-14-63 702-08-03	noise (generic term)	N, n	S_n, s_n	Concerning upper-case and lower-case letters, see IEC 60027-1:1992, 2.1. "n" (lower case, upright) is used as subscript for "noise". The value of a noise is proportional to a physical quantity apparently not conveying information, with an arbitrary scale. In cases where the type of noise quantity is known, use the appropriate symbol (for example, I, I for electric current) with n as subscript.				The unit depends on the kind of quantity constituting the noise (electric current, voltage, pressure, etc.).
105.1	702-08-51	equivalent noise voltage; equivalent noise tension	U_n		Applies to a one-port network.	volt	V		

Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
105.2	702-08-52	résistance équivalente de bruit; résistance de bruit	R_{eq}, R_n		S'applique à un monoporte. $R_{eq} = \frac{U_n^2}{4kT_{ref}\Delta f}$ où k est la constante de Boltzmann, T_{ref} une température de référence et Δf la largeur de la bande de fréquences considérée.	ohm	Ω		
106	702-08-54	température de bruit	$T(f)$		S'applique à un monoporte. f est la fréquence	kelvin	K		
106.1	702-08-55	température de bruit moyenne	$\bar{T}$		S'applique à un monoporte.	kelvin	K		
107	702-08-56	température équivalente de bruit	$T_{eq}(f)$		S'applique à un biporte. f est la fréquence	kelvin	K		
107.1	702-08-58	température équivalente moyenne de bruit; température moyenne de bruit	$\bar{T}_{eq}$		S'applique à un biporte.	kelvin	K		
107.2	702-08-57	facteur de bruit	$F(f)$		S'applique à un biporte. Le facteur de bruit est le rapport de la densité spectrale de puissance échangeable de bruit à la sortie, à la densité spectrale de puissance du bruit que l'on aurait à la sortie si la seule source de bruit était le bruit thermique à l'entrée à une température de référence T_{ref} : $F(f) = 1 + \frac{T_{eq}(f)}{T_{ref}}$ où f est la fréquence.	un	1		

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
105.2	702-08-52	equivalent noise resistance; noise resistance	R_{eq}, R_n		Applies to a one-port network. $R_{eq} = \frac{U^2}{4kT_{ref}\Delta f}$ where k is the Boltzmann constant, T_{ref} is a reference temperature and Δf is the frequency bandwidth considered.	ohm	Ω		
106	702-08-54	spot noise temperature	$T(f)$		Applies to a one-port network. f is frequency	kelvin	K		
106.1	702-08-55	mean noise temperature	$\bar{T}$		Applies to a one-port network.	kelvin	K		
107	702-08-56	equivalent spot noise temperature	$T_{eq}(f)$		Applies to a two-port network. f is frequency	kelvin	K		
107.1	702-08-58	mean equivalent noise temperature; mean noise temperature	$\bar{T}_{eq}$		Applies to a two-port network.	kelvin	K		
107.2	702-08-57	spot noise factor	$F(f)$		Applies to a two-port network. The noise factor is the ratio of the exchangeable power spectral density of output noise to the power spectral density which would be present at the output if the only source of noise were input thermal noise at a reference temperature T_{ref} : $F(f) = 1 + \frac{T_{eq}(f)}{T_{ref}}$ where f is frequency.	one	1		



Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
107.3	702-08-57 (Note 2)	facteur logarithmique de bruit; facteur de bruit	$F_n(f)$		$F_n(f) = \frac{1}{2} \ln \bar{F}(f) \quad \text{Np} = 10 \lg \bar{F}(f) \quad \text{dB}$ où f est la fréquence. En anglais, on emploie généralement "noise factor" pour l'expression arithmétique et "noise figure" pour l'expression logarithmique.	néper	Np	décibel	dB
107.4	702-08-59	facteur de bruit moyen; facteur de bruit	$\bar{F}$		S'applique à un biporte. $\bar{F} = 1 + \frac{T_{eq}}{T_{ref}}$ où T_{ref} une température de référence.	un	1		
107.5	702-08-59 (Note 2)	facteur logarithmique de bruit moyen; facteur de bruit moyen; facteur de bruit	$\bar{F}_n$		$\bar{F}_n = \frac{1}{2} \ln \bar{F} \quad \text{Np} = 10 \lg \bar{F} \quad \text{dB}$ En anglais, on emploie généralement "noise factor" pour l'expression arithmétique et "noise figure" pour l'expression logarithmique.	néper	Np	décibel	dB
108	702-08-60	largeur de bande de bruit	B_n		$B_n = \frac{1}{g_{\max}} \int_0^\infty g(f) df$ S'applique à un biporte, dont $g(f)$ est le gain en puissance disponible en fonction de la fréquence f (voir VEI 702-07-12).	hertz	Hz		
109	702-08-61	rapport signal sur bruit	k_{SN}		Rapport de la puissance du signal à la puissance du bruit. En pratique le symbole S/N est généralement employé.	un	1		
109.1		rapport logarithmique signal sur bruit; rapport signal sur bruit	K_{SN}		$K_{SN} = \frac{1}{2} \ln k_{SN} \quad \text{Np} = 10 \lg k_{SN} \quad \text{dB}$ En pratique, le symbole S/N est généralement employé.	néper	Np	décibel	dB

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
107.3	702-08-57 (Note 2)	spot noise factor	$F_n(f)$		$F_n(f) = \frac{1}{2} \ln \bar{F}(f) \text{ Np} = 10 \lg F(f) \text{ dB}$ where f is frequency. In English, the term "noise factor" is generally used for the arithmetic expression and term "noise figure" is used for the logarithmic expression.	neper	Np	decibel	dB
107.4	702-08-59	mean noise factor; noise factor	$\bar{F}$		Applies to a two-port network. $\bar{F} = 1 + \frac{\bar{T}_{\text{eq}}}{T_{\text{ref}}}$ where T_{ref} is a reference temperature.	one	1		
107.5	702-08-59 (Note 2)	mean noise figure; noise figure	$\bar{F}_n$		$\bar{F}_n = \frac{1}{2} \ln \bar{F} \text{ Np} = 10 \lg \bar{F} \text{ dB}$ In English, "noise factor" is generally used for the arithmetic expression and "noise figure" is used for the logarithmic expression.	neper	Np	decibel	dB
108	702-08-60	effective noise bandwidth	B_n		$B_n = \frac{1}{g_{\text{max}}} \int_0^\infty g(f) df$ Applies to a two-port network where $g(f)$ is the available power gain factor as a function of frequency f (see IEC 702-07-12).	hertz	Hz		
109	702-08-61	signal-to-noise ratio; SNR (abbreviation)	k_{SN}		Signal power divided by noise power.	one	1		
109.1		signal-to-noise logarithmic ratio	K_{SN}		$K_{\text{SN}} = \frac{1}{2} \ln k_{\text{SN}} \text{ Np} = 10 \lg k_{\text{SN}} \text{ dB}$ In practice, the symbol S/N is generally used.	neper	Np	decibel	dB



Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
110	702-07-27 351-14-07	fonction de transfert	$\underline{H}$	$\underline{L}$	$\underline{H} = \frac{\underline{S}_2(\omega)}{\underline{S}_1(\omega)}$ ou $\underline{S}_1$ et $\underline{S}_2$ sont les représentations complexes des signaux en fonction de la pulsation ω . Quand les signaux sont de même nature, la fonction de transfert est parfois appelée gain.				L'unité de la grandeur $\underline{H}$ est le quotient de l'unité de $\underline{S}_2$ par celle de $\underline{S}_1$.
111		exposant de transfert	$\underline{L}$		$\underline{L} = A + jB$ Si la fonction de transfert $\underline{H}$ est sans dimension: $\underline{H} = \exp(-\underline{L})$	un	1		Des unités spéciales ne s'utilisent que lorsque les parties réelle et imaginaire sont traitées séparément.
112		affaiblissement de transfert	A		$A = \text{Re}(\underline{L}) \quad \text{Np} = 20 (\lg) \text{Re}(\underline{L}) \text{ dB}$	néper	Np	décibel	dB
113		déphasage de transfert	B	φ	$B = \text{Im}(\underline{L}) \text{ rad}$	radian	rad	degré	° $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
114		affaiblissement en tension	a_U		$a_U = \frac{U_1}{U_2}$ Les indices 1 et 2 peuvent par exemple désigner l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un biporte.	un	1		
114.1		affaiblissement logarithmique en tension; affaiblissement en tension	A_U		$A_U = \ln \frac{U_1}{U_2} \quad \text{Np} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ dB}$ Les indices 1 et 2 peuvent par exemple désigner l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un biporte.	néper	Np	décibel	dB
115		gain en tension	g_U		$g_U = \frac{U_2}{U_1}$ Les indices 1 et 2 peuvent par exemple désigner l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un biporte.	un	1		



Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IECV	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
110	702-07-27 351-14-07	transfer function	$\underline{H}$	$\underline{T}$	$\underline{H} = \frac{\underline{S}_2(\omega)}{\underline{S}_1(\omega)}$ where $\underline{S}_1$ and $\underline{S}_2$ are the complex representations of the signals as functions of the angular frequency ω. When the signals are of the same kind, the transfer function is sometimes called gain factor.				The unit of the quantity $\underline{H}$ is equal to the quotient of the unit of $\underline{S}_2$ by the unit of $\underline{S}_1$.
111		transfer exponent	$\underline{L}$		$\underline{L} = A + jB$ If the transfer function $\underline{H}$ is of dimension one: $\underline{H} = \exp(-\underline{L})$	one	1		Special units are only used when the real and imaginary parts are treated separately.
112		logarithmic attenuation	A		$A = \text{Re}(\underline{L}) \quad \text{Np} = 20 \lg(\text{Re}(\underline{L})) \quad \text{dB}$	neper	Np	decibel	dB
113		phase change	B	φ	$B = \text{Im}(\underline{L}) \quad \text{rad}$	radian	rad	degree	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
114		voltage attenuation factor; tension attenuation factor	a_U		$a_U = \frac{U_1}{U_2}$ Subscripts 1 and 2 may for example designate the input port and the output port, respectively, of a two-port network.	one	1		
114.1		logarithmic voltage attenuation; logarithmic tension attenuation	A_U		$A_U = \ln \frac{U_1}{U_2} \quad \text{Np} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \quad \text{dB}$ Subscripts 1 and 2 may, for example, designate the input port and the output port, respectively, of a two-port network.	neper	Np	decibel	dB
115		voltage gain factor, tension gain factor	g_U		$g_U = \frac{U_2}{U_1}$ Subscripts 1 and 2 may, for example, designate the input port and the output port, respectively, of a two-port network.	one	1		



Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
115.1		gain logarithmique en tension; gain en tension	G_U		$G_U = \ln \frac{U_2}{U_1}$ Np = $20 \lg \frac{U_2}{U_1}$ dB Lorsque le gain logarithmique en tension est négatif, sa valeur absolue est l'affaiblissement logarithmique en tension.	Np	décibel	dB	
116	702-02-10	affaiblissement en puissance; affaiblissement	a_p		Utiliser l'indice S au lieu de P pour des puissances apparentes. $a_p = \frac{P_1}{P_2}$ Les indices 1 et 2 désignent la puissance d'un signal en deux points, par exemple l'entrée et la sortie d'un biporte, ou la puissance d'un signal dans deux conditions spécifiées, par exemple pour définir l'affaiblissement d'insertion.	1			
116.1	702-02-10	affaiblissement logarithmique en puissance; affaiblissement en puissance; affaiblissement	A_p		Utiliser l'indice S au lieu de P pour des puissances apparentes. $A_p = \frac{1}{2} \ln \frac{P_1}{P_2}$ Np = $10 \lg \frac{P_1}{P_2}$ dB Lorsque l'affaiblissement logarithmique en puissance est négatif, sa valeur absolue est le gain logarithmique en puissance.	Np	décibel	dB	
117	702-02-11	gain en puissance; gain	g_p		Utiliser l'indice S au lieu de P pour des puissances apparentes. $g_p = \frac{P_2}{P_1}$ Les indices 1 et 2 désignent la puissance d'un signal en deux points, par exemple l'entrée et la sortie d'un biporte, ou la puissance d'un signal dans deux conditions spécifiées, par exemple pour définir le gain en puissance disponible.	1			

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
115.1		logarithmic voltage gain; logarithmic tension gain	G_U		$G_U = \ln \frac{U_2}{U_1}$ Np = $20 \lg \frac{U_2}{U_1}$ dB When the logarithmic voltage gain is negative, its absolute value is the logarithmic voltage attenuation. Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $a_P = \frac{P_1}{P_2}$ Subscripts 1 and 2 are used to designate the power of a signal at two points, for example, input and output of a two-port network, or the power of a signal in two specified conditions, for example, for defining insertion loss.	neper	Np	decibel	dB
116	702-02-10	power loss factor	a_P		Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $A_P = \frac{1}{2} \ln \frac{P_1}{P_2}$ Np = $10 \lg \frac{P_1}{P_2}$ dB When the logarithmic power loss is negative, its absolute value is the logarithmic power gain. Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $g_P = \frac{P_2}{P_1}$ Subscripts 1 and 2 are used to designate the power of a signal at two points, for example, input and output of a two-port network, or the power of a signal in two specified conditions, for example, for defining available power gain.	one	1		
116.1	702-02-10	logarithmic power loss	A_P		Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $A_P = \frac{1}{2} \ln \frac{P_1}{P_2}$ Np = $10 \lg \frac{P_1}{P_2}$ dB When the logarithmic power loss is negative, its absolute value is the logarithmic power gain. Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $g_P = \frac{P_2}{P_1}$ Subscripts 1 and 2 are used to designate the power of a signal at two points, for example, input and output of a two-port network, or the power of a signal in two specified conditions, for example, for defining available power gain.	neper	Np	decibel	dB
117	702-02-11	power gain factor	g_P		Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $g_P = \frac{P_2}{P_1}$ Subscripts 1 and 2 are used to designate the power of a signal at two points, for example, input and output of a two-port network, or the power of a signal in two specified conditions, for example, for defining available power gain.	one	1		

Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
117.1	702-02-11	gain logarithmique en puissance; gain en puissance; gain	G_P		Utiliser l'indice S au lieu de P pour des puissances apparentes. $G_P = \frac{1}{2} \ln \frac{P_2}{P_1}$ $Np = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$ dB Lorsque le gain logarithmique en puissance est négatif, sa valeur absolue est l'affaiblissement logarithmique en puissance.	néper	Np	décibel	dB
118	702-02-13	exposant linéique de propagation	γ		$\gamma = \alpha + j\beta$	mètre à la puissance moins un	m^{-1}		Des unités spéciales ne s'utilisent que lorsque les parties réelle et imaginaire sont traitées séparément. Voir 119 et 120.
119	702-02-14	affaiblissement linéique	α		$\alpha = \text{Re } \gamma$	néper par mètre	Np/m	décibel par mètre	dB/m
120	702-02-15	déphasage linéique	β		$\beta = \text{Re } \gamma$	radian par mètre	rad/m	degré par mètre	°/m
121	702-02-16	temps de propagation de phase	t_φ	τ_φ		seconde	s		
122	702-02-20	temps de propagation de groupe	t_g	τ_g		seconde	s		
123	702-02-17	vitesse de phase	c_φ, v_φ c, v		La vitesse de phase n'est définie que pour des ondes. Lorsque des ondes et des particules en mouvement interviennent à la fois, utiliser c pour les ondes et v pour les particules. $ c_\varphi = f\lambda = \frac{\omega}{k}$ où f est la fréquence, λ la longueur d'onde, ω la pulsation et k le nombre d'onde angulaire.	mètre par seconde	m/s		

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
117.1	702-02-11	logarithmic power gain	G_p		Use subscript S instead of P in the case of apparent powers. $G_p = \frac{1}{2} \ln \frac{P_2}{P_1}$ Np = $10 \lg \frac{P_2}{P_1}$ dB When the logarithmic power gain is negative, its absolute value is the logarithmic power loss.	neper	Np	decibel	dB
118	702-02-13	propagation coefficient	γ		$\gamma = \alpha + j\beta$	metre to the power minus one	m^{-1}		
119	702-02-14	attenuation coefficient	α		$\alpha = \operatorname{Re} \gamma$	neper per metre	Np/m	decibel per metre	dB/m
120	702-02-15	phase change coefficient	β		$\beta = \operatorname{Im} \gamma$	radian per metre	rad/m	degree per metre	$^{\circ}/m$
121	702-02-16	phase delay	t_{ϕ}	τ_{ϕ}		second	s		
122	702-02-20	group delay	t_g	τ_g		second	s		
123	702-02-17	phase velocity	c_{ϕ}, v_{ϕ} c, v		Phase velocity is defined for waves only. If both waves and moving particles are involved, use c for the former and v for the latter. $ c_{\phi} = f\lambda = \frac{\omega}{k}$ where f is frequency, λ is wavelength, ω is angular frequency, and k is angular wavenumber.	metre per second	m/s		



Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
124	702-02-17	vitesse de groupe	c_g, v_g		La vitesse de groupe n'est définie que pour des ondes. Lorsque des ondes et des particules en mouvement interviennent à la fois, utiliser c pour les ondes et v pour les particules. $ c_g = \frac{d\omega}{dk} = \frac{d\omega}{d\frac{2\pi}{\lambda}} = \frac{d\omega}{d\frac{2\pi}{\lambda}}$ où f est la fréquence, λ la longueur d'onde, ω la pulsation et k le nombre d'onde angulaire. $\lambda = \frac{c_\phi}{f}$	mètre par seconde	m/s		
125	702-02-18	longueur d'onde	λ			mètre	m		
126	702-07-24 726-07-08	facteur de réflexion complexe; facteur de réflexion	r		$r = \frac{\underline{S}_r}{\underline{S}_i}$ où $\underline{S}_i$ et $\underline{S}_r$ sont respectivement les amplitudes complexes de l'onde incidente et de l'onde réfléchie $r = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$ où Z_1 est l'impédance caractéristique d'une ligne de transmission avant une discontinuité ou l'impédance de la source; Z_2 est l'impédance après la discontinuité ou l'impédance de la charge vue de l'accès commun à la source et à la charge. Le signe est pour le facteur de réflexion de la tension.	un	1		
127		rapport d'onde stationnaire	s		$s = \frac{S_{\max}}{S_{\min}} = \frac{1 + r }{1 - r }$	un	1		

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
124	702-02-17	group velocity	c_g, v_g		Group velocity is defined for waves only. If both waves and moving particles are involved, use c for the former and v for the latter. $ c_g = \left \frac{df}{dk} \right = \left \frac{d\omega}{dk} \right $ where f is frequency, λ is wavelength, ω is angular frequency, and k is angular wavenumber.	metre per second	m/s		
125	702-02-18	wavelength	λ		$\lambda = \frac{ c_g }{f}$	metre	m		
126	702-07-24 726-07-08	complex reflection factor; reflection factor	$r_{\perp}$		$r_{\perp} = \frac{\underline{S}_r}{\underline{S}_i}$ where $\underline{S}_i$ and $\underline{S}_r$ are the complex amplitudes of the incident and reflected wave, respectively. $r_{\perp} = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$ where Z_1 is the characteristic impedance of a transmission line ahead of a discontinuity or the impedance of the source; and Z_2 is the impedance after the discontinuity or the load impedance seen from the junction between the source and the load. The sign is for the reflection factor for voltage.	one	1		
127		standing wave ratio	s		$s = \frac{S_{\max}}{S_{\min}} = \frac{1 + r }{1 - r }$	one	1		

Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
128	726-07-07	facteur de transmission complexe; facteur de transmission	$\underline{\tau}$		$\underline{\tau} = \frac{\underline{S}_t}{\underline{S}_i}$ ou $\underline{S}_i$ et $\underline{S}_t$ sont respectivement les amplitudes complexes de l'onde incidente et de l'onde transmise.	un	1		
129	101-14-37	pulsation complexe	$\underline{s}$	$\underline{p}$	$\underline{s} = \sigma + j\omega = -\delta + j\omega$	seconde à la puissance moins un	s^{-1}		Des unités spéciales ne s'utilisent que lorsque les parties réelle et imaginaire sont traitées séparément.
130		coefficient d'accroissement	σ		exemple: $u(t) = \hat{u} e^{\sigma t} \sin \omega t$	néper par seconde	Np/s	décibel par seconde	
131		coefficient d'amortissement	δ		$\delta = -\sigma$	néper par seconde	Np/s	décibel par seconde	
132		fréquence de référence	f_{ref}	f_0		hertz	Hz		
133		fréquence de résonance	f_r, f_{rsn}			hertz	Hz		
134		fréquence de coupure	f_c			hertz	Hz		
135	702-01-03 702-01-04	largeur de bande	$f_B, B, \Delta f$			hertz	Hz		
136	702-06-19	taux de modulation (en modulation d'amplitude)	m		$s(t) = \hat{s}(1 + m \sin \omega t) \sin \Omega t$ où Ω est la pulsation de l'oscillation porteuse et ω celle de l'oscillation modulante.	un	1		

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IECV	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
128	726-07-07	complex transmission factor; transmission factor	$\underline{\tau}$		$\underline{\tau} = \frac{\underline{S}_t}{\underline{S}_i}$ where $\underline{S}_i$ and $\underline{S}_t$ are the complex amplitudes of the incident and transmitted wave, respectively.	one	1		
129	101-14-37	complex angular frequency	$\underline{s}$	$\underline{p}$	$\underline{s} = \sigma + j\omega = -\delta + j\omega$	second to the power minus one	s ⁻¹		Special units are only used when the real and imaginary parts are treated separately.
130		growth coefficient	σ		example: $u(t) = \hat{u} e^{\sigma t} \sin \omega t$	neper per second	Np/s	decibel per second	dB/s
131		damping coefficient	δ		$\delta = -\sigma$	neper per second	Np/s	decibel per second	dB/s
132		reference frequency	f_{ref}	f_0		hertz	Hz		
133		resonance frequency	f_r, f_{res}			hertz	Hz		
134		cut-off frequency	f_c			hertz	Hz		
135	702-01-03 702-01-04	frequency bandwidth; bandwidth	$f_B, B, \Delta f$			hertz	Hz		
136	702-06-19	modulation factor (in amplitude modulation)	m		$s(t) = \hat{s}(1 + m \sin \omega t) \sin \Omega t$ where Ω is the angular frequency of the carrier oscillation. ω is the angular frequency of the modulation oscillation.	one	1		

Numéro	Grandeurs						Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
137.1	702-04-54	amplitude (d'un signal)	$A(t)$		$\underline{S}(t) = A(t)e^{j\varphi(t)}$ où $\underline{S}(t)$ est le signal analytique associé au signal réel donné (voir VEI 702-04-52).					L'unité dépend de la nature de la grandeur formant le signal ou le bruit (courant électrique, tension, pression, etc.).
137.2	702-04-55	phase (d'un signal)	$\varphi(t)$	$\psi(t)$	$\underline{S}(t) = A(t)e^{j\varphi(t)}$ où $\underline{S}(t)$ est le signal analytique associé au signal réel donné (voir VEI 702-04-52).	radian	rad	degré	°	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
138	702-06-38	facteur de déviation de fréquence; facteur de déviation	δ	η	$s(t) = \hat{s} \sin(\Omega t + \delta \sin \omega t)$ où Ω est la pulsation de l'oscillation porteuse et ω celle de l'oscillation modulante.	radian	rad	degré	°	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
139	702-04-56	fréquence instantanée	$f(t)$		$f(t) = \frac{1}{2\pi} \frac{d\varphi(t)}{dt}$	hertz	Hz			
140	702-06-33	déviante instantanée de fréquence; déviation de fréquence	$\Delta f(t)$		$\Delta f(t) = (\Delta f)_{\text{mm}} \cos \omega t$	hertz	Hz			
141	702-06-34	déviante de fréquence de crête; déviation de crête	$(\Delta f)_{\text{mm}}$	f_d	$(\Delta f)_{\text{mm}} = \omega \delta / 2\pi$	hertz	Hz			
142	702-06-31	déviante instantanée de phase; déviation de phase	$\Delta \varphi(t)$		$\Delta \varphi(t) = (\Delta \varphi)_{\text{mm}} \sin \omega t$	radian	rad	degré	°	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
143	702-06-32	déviante de phase de crête; déviation de crête	$(\Delta \varphi)_{\text{mm}}$	φ_d	$s(t) = \hat{s} \sin(\Omega t + (\Delta \varphi)_{\text{mm}} \sin \omega t)$	radian	rad	degré	°	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
137.1	702-04-54	amplitude (of a signal)	$A(t)$		$\underline{S}(t) = A(t)e^{j\vartheta(t)}$ where $\underline{S}(t)$ is the analytic signal associated with the given real signal (see IEC 702-04-52).				The unit depends on the kind of quantity constituting the signal or noise (electric current, voltage, pressure, etc.).
137.2	702-04-55	phase (of a signal)	$\vartheta(t)$	$\psi(t)$	$\underline{S}(t) = A(t)e^{j\vartheta(t)}$ where $\underline{S}(t)$ is the analytic signal associated with the given real signal (see IEC 702-04-52).	radian	rad	degree	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
138	702-06-38	modulation index (in frequency modulation); frequency deviation ratio; deviation ratio	δ	η	$s(t) = \hat{s} \sin(\Omega t + \delta \sin \omega t)$ where Ω is the angular frequency of the carrier oscillation; ω is the angular frequency of the modulation oscillation.	radian	rad	degree	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
139	702-04-56	instantaneous frequency	$f(t)$		$f(t) = \frac{1}{2\pi} \frac{d\vartheta(t)}{dt}$	hertz	Hz		
140	702-06-33	instantaneous frequency deviation; frequency deviation	$\Delta f(t)$		$\Delta f(t) = (\Delta f)_{\text{mm}} \cos \omega t$	hertz	Hz		
141	702-06-34	peak frequency deviation; peak deviation	$(\Delta f)_{\text{mm}}$	f_d	$(\Delta f)_{\text{mm}} = \omega \delta / 2\pi$	hertz	Hz		
142	702-06-31	instantaneous phase deviation; phase deviation	$\Delta \vartheta(t)$		$\Delta \vartheta(t) = (\Delta \vartheta)_{\text{mm}} \sin \omega t$	radian	rad	degree	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
143	702-06-32	peak phase deviation; peak deviation	$(\Delta \vartheta)_{\text{mm}}$	ϑ_d	$s(t) = \hat{s} \sin(\Omega t + (\Delta \vartheta)_{\text{mm}} \sin \omega t)$	radian	rad	degree	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$

Numéro	Grandeurs					Unités			
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Autres unités	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
144	101-14-55 702-04-51	taux d'harmoniques	d	k	$d = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U_1}$ ou U est la valeur efficace d'une grandeur périodique et U_1 la valeur efficace de son fondamental. Les symboles indiqués sont aussi recommandés pour des grandeurs caractérisant une distorsion en général sans égard pour la cause et la nature de la distorsion considérée. Dans les cas particuliers, il faut mentionner exactement à quelle type de distorsion on s'intéresse et ajouter au besoin les indices appropriés. Exemple: taux de distorsion harmonique d_h (ou k_h), voir VEI 702-07-62.	un	1		

Item number	Quantities					Units			
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Other units	
						Name	Symbol	Name	Symbol
144	101-14-55 702-04-51	total harmonic factor; harmonic factor	d	k	$d = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U_1}$ where U is the r.m.s. value of a periodic quantity and U_1 is the r.m.s. value of its fundamental component. The given symbols are also recommended for quantities characterizing distortion in general without regard to the cause or the kind of the distortion considered. In special cases, it shall be mentioned explicitly which kind of distortion is meant, using the given symbols with suitable subscripts if necessary. Example: total harmonic distortion d_h (or k_h), see IEC 702-07-62.	one	1		

3.2 Réseaux linéaires

3.2.1 Généralités

Les grandeurs considérées dans le présent article sont généralement complexes; elles ne sont cependant pas soulignées.

Pour indiquer le caractère matriciel d'une grandeur, il est recommandé d'utiliser des caractères gras italiques, par exemple $\mathbf{Z}$. Si un tel type de caractère n'est pas disponible, on peut placer le symbole littéral entre parenthèses, par exemple (Z_{ij}) , (voir l'ISO 31-11, numéro 11.1).

3.2.2 Réseaux linéaires à deux accès en régime sinusoïdal

Pour déterminer les signes des éléments des matrices, on a adopté la convention représentée sur la Figure 1 ci-après, spécifiée dans la CEI 60375.

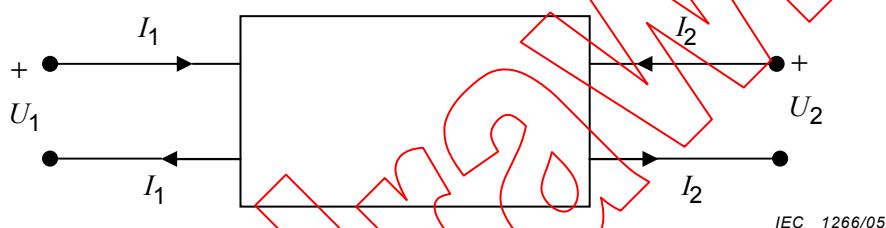


Figure 1 – Conventions concernant les signes dans les circuits électriques

En général, des symboles littéraux majuscules sont préférés pour la matrice représentant un réseau à deux accès. Si un réseau à deux accès contient lui-même d'autres réseaux à deux accès (tels que des dispositifs électroniques), des lettres minuscules sont préférées pour symboliser les réseaux internes. Consulter aussi la CEI 60747-1 (chapitre V, 3.2).

3.2 Linear networks

3.2.1 General

Quantities considered in this clause are generally complex; however, they are not underlined.

For indicating the matrix character of a quantity, bold face italic type for letter symbols is recommended, for example $\mathbf{Z}$. If such type is not available, parentheses may be placed around the letter symbol, for example (Z_{ij}) (see ISO 31-11, item 11.1).

3.2.2 Two-port linear networks under sinusoidal conditions

For determining signs of matrix elements, the convention indicated in Figure 1 below is used, as specified in IEC 60375.

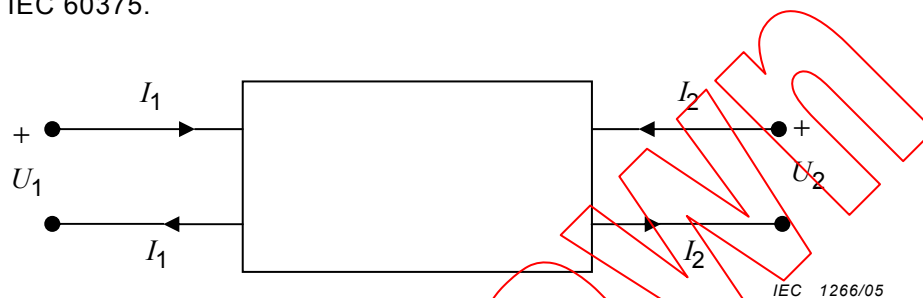


Figure 1 – Conventions concerning signs in electric circuits

For the representation of two-port matrices, capital letter symbols are preferred in the general case. If a two-port network contains internal two-ports (such as electronic devices), preference is given to lower-case symbols for the internal two-ports. See also IEC 60747-1:1983 (chapter V, 3.2).

Numéro	Grandeurs					Unités		
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Observations
						Nom	Symbole	
201		impédance d'entrée	Z_1		Terme et symbole pour usage général. Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice. Z_1 représente l'impédance d'entrée à l'accès 1. Z_2 représente l'impédance d'entrée à l'accès 2. Lorsque 1 et 2 ne sont pas des indices convenables pour l'entrée et la sortie, voir la CEI 60027-1, Tableau 6.	ohm	Ω	
202		impédance de sortie	Z_2		Terme et symbole pour usage général. Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice. Z_1 représente l'impédance d'entrée à l'accès 1. Z_2 représente l'impédance d'entrée à l'accès 2. Lorsque 1 et 2 ne sont pas des indices convenables pour l'entrée et la sortie, voir la CEI 60027-1, Tableau 6.	ohm	Ω	
203		impédance caractéristique	Z_0, Z_c	Z_{ch}	Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice.	ohm	Ω	
204		impédance image	Z_i	Z_{im}	Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice.	ohm	Ω	
205		impédance itérative	Z_k, Z_{it}		Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice.	ohm	Ω	
206		matrice d'impédance	$\mathbf{Z}$	$\mathbf{z}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \mathbf{Z} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \text{ où } \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$			
206.1		impédance d'entrée en circuit ouvert	Z_{11}	z_{11}	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{I_2=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de circuit ouvert; voir la CEI 60027-1.	ohm	Ω	
206.2		impédance de transfert inverse en circuit ouvert	Z_{12}	z_{12}	$\left(\frac{U_1}{I_2} \right)_{I_1=0}$	ohm	Ω	
206.3		impédance de transfert direct en circuit ouvert; impédance de transfert en circuit ouvert	Z_{21}	z_{21}	$\left(\frac{U_2}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm	Ω	

Item number	Quantities					Units		
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Remarks
						Name	Symbol	
201		input impedance	Z_1		Term and symbol for general use. The symbol for the corresponding admittance has the same subscript. Z_1 is the input impedance at port 1. Z_2 is the input impedance at port 2. When 1 and 2 are not suitable subscripts for input and output, see IEC 60027-1:1992, Table 6.	ohm	Ω	
202		output impedance	Z_2		Term and symbol for general use. The symbol for the corresponding admittance has the same subscript. Z_1 is the input impedance at port 1. Z_2 is the input impedance at port 2. When 1 and 2 are not suitable subscripts for input and output, see IEC 60027-1:1992, Table 6.	ohm	Ω	
203		characteristic impedance	Z_0, Z_c	Z_{ch}	The symbol for the corresponding admittance has the same subscript.	ohm	Ω	
204		image impedance	Z_i	Z_{im}	The symbol for the corresponding admittance has the same subscript.	ohm	Ω	
205		iterative impedance	Z_k, Z_{it}		The symbol for the corresponding admittance has the same subscript.	ohm	Ω	
206		impedance matrix	$\mathbf{Z}$	$\mathbf{z}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \mathbf{Z} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ where $\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$			
206.1		open-circuit input impedance	Z_{11}	z_{11}	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{I_2=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for open-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	ohm	Ω	
206.2		open-circuit input reverse transfer impedance	Z_{12}	z_{12}	$\left(\frac{U_1}{I_2} \right)_{I_1=0}$	ohm	Ω	
206.3		open-circuit input forward transfer impedance; open-circuit input transfer impedance	Z_{21}	z_{21}	$\left(\frac{U_2}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm	Ω	

Numéro	Grandeurs						Unités		
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI			Observations
206.4		impédance de sortie en circuit ouvert	Z_{22}	z_{22}	$\left(\frac{U_2}{I_2} \right)_{U_1=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de circuit ouvert; voir la CEI 60027-1.	ohm		Ω	
207		matrice d'admittance	Y	y	$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ ou $Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$				
207.1		admittance d'entrée en court-circuit	Y_{11}	y_{11}	$\left(\frac{I_1}{U_1} \right)_{U_2=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de court-circuit; voir la CEI 60027-1.	siemens		S	
207.2		admittance de transfert inverse en court-circuit	Y_{12}	y_{12}	$\left(\frac{I_1}{U_2} \right)_{U_1=0}$	siemens		S	
207.3		admittance de transfert direct en court-circuit; admittance de transfert en court-circuit	Y_{21}	y_{21}	$\left(\frac{I_2}{U_1} \right)_{U_2=0}$	siemens		S	
207.4		admittance de sortie en court-circuit	Y_{22}	y_{22}	$\left(\frac{I_2}{U_2} \right)_{U_1=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de court-circuit; voir la CEI 60027-1.	siemens		S	



Item number	Quantities					Units		
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Remarks
						Name	Symbol	
206.4		open-circuit output impedance	Z_{22}	z_{22}	$\left(\frac{U_2}{I_2}\right)_{I_1=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for open-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	ohm	Ω	
207		admittance matrix	Y	y	$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ where $Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$			
207.1		short-circuit input admittance	Y_{11}	y_{11}	$\left(\frac{I_1}{U_1}\right)_{U_2=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for short-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	siemens	S	
207.2		short-circuit reverse transfer admittance	Y_{12}	y_{12}	$\left(\frac{I_1}{U_2}\right)_{U_1=0}$	siemens	S	
207.3		short-circuit input forward transfer admittance; short-circuit input transfer admittance	Y_{21}	y_{21}	$\left(\frac{I_2}{U_1}\right)_{U_2=0}$	siemens	S	
207.4		short-circuit output admittance	Y_{22}	y_{22}	$\left(\frac{I_2}{U_2}\right)_{U_1=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for short-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	siemens	S	



Numéro	Grandeurs					Unités		
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		Observations
208		matrice H ; matrice hybride	H	h	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix} \text{ où } H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$			Les éléments de la matrice sont des grandeurs qui n'ont pas toutes la même dimension. Si les dimensions sont différentes, les unités le sont aussi.
208.1		impédance d'entrée en court-circuit	H_{11}	h_{11}	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{I_2=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de court-circuit; voir la CEI 60027-1.	ohm	Ω	
208.2		rapport de transfert inverse de la tension en circuit ouvert	H_{12}	h_{12}	$\left(\frac{U_1}{U_2} \right)_{I_1=0}$	un	1	
208.3		rapport de transfert direct du courant en court-circuit; rapport de transfert du courant en court-circuit	H_{21}	h_{21}	$\left(\frac{I_2}{I_1} \right)_{U_2=0}$	un	1	
208.4		admittance de sortie en circuit ouvert	H_{22}	h_{22}	$\left(\frac{I_2}{U_2} \right)_{I_1=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de circuit ouvert; voir la CEI 60027-1.	siemens	S	
209		matrice K ; matrice hybride inverse	K	k	$\begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \text{ où } K = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$			Les éléments de la matrice sont des grandeurs qui n'ont pas toutes la même dimension. Si les dimensions sont différentes, les unités le sont aussi.

Item number	Quantities					Units		
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Remarks
						Name	Symbol	
208		H -matrix; hybrid matrix	$\mathbf{H}$	$\mathbf{h}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \mathbf{H} \begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ where $\mathbf{H} = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$			The elements of the matrix are quantities which are not all of the same dimension. When they are of different dimension, they have different units.
208.1		short-circuit input impedance	H_{11}	h_{11}	$\left(\frac{U_1}{I_1}\right)_{U_2=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for short-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	ohm	Ω	
208.2		open-circuit reverse voltage transfer ratio; open-circuit reverse tension transfer ratio	H_{12}	h_{12}	$\left(\frac{U_1}{U_2}\right)_{I_1=0}$	one	1	
208.3		short-circuit forward current transfer ratio; short-circuit current transfer ratio	H_{21}	h_{21}	$\left(\frac{I_2}{I_1}\right)_{U_2=0}$	one	1	
208.4		open-circuit output admittance	H_{22}	h_{22}	$\left(\frac{I_2}{U_2}\right)_{I_1=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for open-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	siemens	S	
209		K -matrix; inverse hybrid matrix	$\mathbf{K}$	$\mathbf{k}$	$\begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \mathbf{K} \begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ where $\mathbf{K} = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$			The elements of the matrix are quantities which are not all of the same dimension. When they are of different dimension, they have different units.

Numéro	Grandeurs					Unités		
	Numéro dans VEI	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de réserve	Observations	Unité cohérente avec le SI		
209.1		admittance d'entrée en circuit ouvert	K_{11}	k_{11}	$\left(\frac{I_1}{U_1}\right)_{I_2=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de circuit ouvert; voir la CEI 60027-1.	siemens	S	
209.2		rapport de transfert inverse du courant en court-circuit	K_{12}	k_{12}	$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{U_1=0}$	un	1	
209.3		rapport de transfert direct de la tension en circuit ouvert; rapport de transfert de la tension en circuit ouvert	K_{21}	k_{21}	$\left(\frac{U_2}{U_1}\right)_{I_2=0}$	un	1	
209.4		impédance de sortie en court-circuit	K_{22}	k_{22}	$\left(\frac{U_2}{I_2}\right)_{U_1=0}$ D'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de court-circuit; voir la CEI 60027-1.	ohm	Ω	
210		matrice de chaîne	A	a	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$ où $A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$ Les éléments de la matrice sont des grandeurs qui n'ont pas toutes la même dimension. Si les dimensions sont différentes, les unités le sont aussi.			



Item number	Quantities					Units		
	Entry number in IEC	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	Unit, coherent with the SI		Remarks
						Name	Symbol	
209.1		open-circuit input admittance	K_{11}	k_{11}	$\left(\frac{I_1}{U_1}\right)_{I_2=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for open-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	siemens	S	
209.2		short-circuit reverse current transfer ratio	K_{12}	k_{12}	$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)_{U_1=0}$	one	1	
209.3		open-circuit forward voltage transfer ratio; open-circuit voltage transfer ratio; open-circuit forward tension transfer ratio; open-circuit tension transfer ratio	K_{21}	k_{21}	$\left(\frac{U_2}{U_1}\right)_{I_2=0}$	one	1	
209.4		short-circuit output impedance	K_{22}	k_{22}	$\left(\frac{U_2}{I_2}\right)_{U_1=0}$ Other symbols can be derived by using suitable subscripts for short-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.	ohm	Ω	
210		chain matrix	A	a	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$ where $A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$			The elements of the matrix are quantities which are not all of the same dimension. When they are of different dimension, they have different units.

