

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60027-2

Deuxième édition
Second edition
2000-11

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 60027-2:2000

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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

Deuxième édition
Second edition
2000-11

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 2000 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS	4
--------------------	---

Articles

0 Généralités	8
1 Grandeurs générales	12
2 Réseaux linéaires	17
3 Symboles littéraux pour la transmission de signaux par lignes (câbles compris)	29
4 Propagation des ondes radioélectriques	32
5 Grandeurs concernant la propagation dans les guides d'onde	36
6 Antennes	42
7 Electroacoustique	44
8 Circuits électriques équivalents des cristaux piézoélectriques	50
9 Symboles littéraux pour la matrice de répartition et pour la matrice de transfert	53
10 Symboles pour l'usage dans le domaine des convertisseurs statiques à tubes ou à semiconducteurs	53
11 Automatique	59
12 Grandeurs se rapportant aux réseaux linéaires à n accès	63
13 Informatique et transmission de données	63
14 Préfixes pour les multiples binaires	66

WITCO2000

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
0 General.....	9
1 General quantities.....	12
2 Linear networks	17
3 Letter symbols for line transmission of signals (including cables)	29
4 Radio wave propagation.....	32
5 Quantities concerning waveguide propagation	36
6 Antennas	42
7 Electroacoustics.....	44
8 Equivalent circuits of piezoelectric crystals	50
9 Letter symbols for scattering matrix and transfer matrix	53
10 Symbols for use in the field of static convertors using tubes or semiconductor devices ..	53
11 Automatic control.....	59
12 Quantities concerning linear n -port networks.....	63
13 Data processing and data transmission.....	63
14 Prefixes for binary multiples.....	66

Withold.com

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE –

Partie 2: Télécommunications et électronique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 deuxième édition annule et remplace la première édition (1972), la CEI 60027-2A (1975), la CEI 60027-2B (1980) ainsi que l'amendement 1 (1997) et l'amendement 2 (1999), dont elle constitue une révision.

Les articles 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 et 14 sont repris de la première édition avec mise à jour. Les articles 2, 9, 12 et 13 ont fait l'objet d'une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
25/234/FDIS	25/237/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 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY –

Part 2: Telecommunications and electronics

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The 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 second edition cancels and replaces the first edition (1972), IEC 60027-2A (1975), IEC 60027-2B (1980) as well as amendment 1 (1997) and amendment 2 (1999), of which it constitutes a revision.

Clauses 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 and 14 of the first edition have been updated. Clauses 2, 9, 12 and 13 contain technical changes.

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

FDIS	Report on voting
25/234/FDIS	25/237/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 3.

Une ligne verticale dans la marge indique le nouveau texte.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004.
A cette date, la publication sera

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

Withdrawn

A vertical line in the margin shows the new text.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004.
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

0 Généralités

0.1 Domaine d'application

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

0.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60027. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60027 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 60027-3:1981, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 3: Grandeurs et unités logarithmiques**

CEI 60050(131):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques**

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

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

CEI 60050(726):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 726: Lignes de transmission et guides d'ondes*

CEI 60050(801):1994, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique*

CEI 60375:1972, *Conventions concernant les circuits électriques et magnétiques**

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

CEI 61178-1:1993, *Résonateurs à quartz – Spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 1: Spécification générique*

* En révision.

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY –

Part 2: Telecommunications and electronics

0 General

0.1 Scope

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

0.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60027. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60027 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 60027-3:1981, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 3: Logarithmic quantities and units**

IEC 60050(131):1978, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 131: Electric and magnetic circuits**

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

IEC 60050(715):1996, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 715: Telecommunication networks, teletraffic and operation*

IEC 60050(726):1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 726: Transmission lines and waveguides*

IEC 60050(801):1994, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 60375:1972, *Conventions concerning electric and magnetic circuits**

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

IEC 61178-1:1993, *Quartz crystal units – A specification in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 1: Generic specification*

* Under revision.

ISO 31-5:1992, *Grandeurs et unités – Partie 5: Electricité et magnétisme*

ISO 31-6:1992, *Grandeurs et unités – Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*

ISO 31-7:1992, *Grandeurs et unités – Partie 7: Acoustique*

ISO 31-10:1992, *Grandeurs et unités – Partie 10: Réactions nucléaires et rayonnements ionisants*

Withdrawn

ISO 31-5:1992, *Quantities and units – Part 5: Electricity and magnetism*

ISO 31-6:1992, *Quantities and units – Part 6: Light and related electromagnetic radiations*

ISO 31-7:1992, *Quantities and units – Part 7: Acoustics*

ISO 31-10:1992, *Quantities and units – Part 10: Nuclear reactions and ionizing radiations*

Withdrawn

1 Grandeurs générales

1 General quantities

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans l'ISO 31 Item number in ISO 31	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Autres unités ou désignations Some other units or designations		Observations – Remarks
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
101		signal signal	 S, s		S se rapporte à des grandeurs physiques en général, telles que courant, tension, pression, etc. Dans cette norme, S_1 et S_2 représentent respectivement le signal à l'entrée et le signal à la sortie; en général, la CEI 60027-1 donne les indices convenables. Lorsque le type de grandeur du signal est connu, utiliser le symbole approprié. S refers to physical quantities in general such as current, voltage, pressure, etc. In this standard, S_1 and S_2 are used respectively for input and output signals; in general, see IEC 60027-1 for suitable subscripts. In cases where the type of signal quantity is known, use the appropriate symbol					1), 2)
102		puissance de signal signal power	P_s			watt watt	W			
103		niveau (du signal) (signal) level	L	L_s	$L = k \log \left \frac{S}{S_{\text{ref}}} \right $ où k est une constante spécifiée where k is a specified constant			néper, neper décibel, decibel	Np, dB	3)

1) En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la CEI 60027-1, article 2.1.

2) L'unité dépend de la grandeur formant le signal (courant, tension, pression, etc.).

3) Pour les unités néper et décibel, voir la CEI 60027-3.

1) With respect to capital and lower case letters, see IEC 60027-1, clause 2.1.

2) The unit depends on the kind of quantity constituting the signal (current, voltage, pressure, etc.).

3) For units neper and decibel, see IEC 60027-3.

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans l'ISO 31 Item number in ISO 31	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Autres unités ou désignations Some other units or designations		Observations – Remarks
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
104		bruit noise	N, n	S_n, s_n	N se rapporte à des grandeurs physiques en général, telles que courant, tension, pression, etc. Lorsque le type de grandeur est connu, utiliser le symbole approprié (par exemple I, i) avec n en indice N refers to physical quantities in general such as current, voltage, pressure, etc. In cases where the type of noise quantity is known, use the appropriate symbol (e.g. I, i) with n as subscript					1), 2)
105		puissance de bruit noise power	P_n			watt watt	W			
106		facteur de bruit noise factor	F	F_n	cette grandeur représente un rapport this quantity is a ratio	un one	1			3)
107		fonction de transfert transfer function	H	T	$H = S_2/S_1$ dans cette formule, S_1 et S_2 sont les représentations complexes des signaux in this formula, S_1 and S_2 are the complex representations of the signals					4) 5)
108		gain gain	G		$G = k \log(P_2/P_1)$ où k est une constante spécifiée where k is a specified constant			néper, neper décibel, decibel	N_p, dB	

1) En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la CEI 60027-1, article 2.1.

2) L'unité dépend de la grandeur formant le signal (courant, tension, pression, etc.).

3) Le même symbole littéral s'utilise pour le logarithme de ce rapport.

4) Quand S_1 et S_2 sont de même espèce, cette grandeur est parfois appelée amplification (soit complexe soit opérationnelle).

5) L'unité de H est l'unité de S_2 divisée par l'unité de S_1 .

6) G s'utilise parfois aussi pour le rapport lui-même.

1) With respect to capital and lower case letters, see IEC 60027-1, clause 2.1.

2) The unit depends on the kind of quantity constituting the signal (current, voltage, pressure, etc.).

3) The same letter symbol is also used for the logarithm of this ratio.

4) When S_1 and S_2 are of the same kind, this quantity is sometimes called amplification (either complex or operational).

5) The unit of H is the unit of S_2 divided by the unit of S_1 .

6) G is sometimes also used for the ratio itself.

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans l'ISO 31 Item number in ISO 31	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Autres unités ou désignations Some other units or designations		Observations – Remarks
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
109		exposant de transfert transfer exponent	Γ		lorsque H est sans dimensions, $H = \exp(-\Gamma)$ (autrefois aussi désigné sous le nom de "coefficient de transfert") $\Gamma = A + jB$ if H is dimensionless, $H = \exp(-\Gamma)$ (formerly also called "transfer coefficient") ¹⁾					
110		affaiblissement de transfert attenuation	A					néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
111		déphasage de transfert phase change	B			radian radian	 rad	degré degree	 °	
112		exposant linéique, constante de propagation propagation coefficient	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$ ¹⁾					
113		affaiblissement linéique attenuation coefficient	α	α	²⁾	mètre à la puissance moins un metre to the power minus one	m^{-1}	néper par mètre neper per metre décibel par mètre decibel per metre	Np/m dB/m	
114		déphasage linéique phase change coefficient	β	b		radian par mètre radian per metre	 rad/m	degré par mètre degree per metre	 °/m	
115		temps de propagation de phase phase delay	t_φ	τ_φ		seconde second	 s			
116		temps de propagation de groupe group delay	t_g	τ_g		seconde second	 s			

¹⁾ En général, les unités ne s'utilisent qu'avec A (α) et B (β) séparément.

²⁾ Ces symboles sont donnés dans la CEI 60027-1.

¹⁾ In general, units are only used with A (α) and B (β) separately.

²⁾ These symbols are given in IEC 60027-1.

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans l'ISO 31 Item number in ISO 31	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Autres unités ou désignations Some other units or designations		Observations – Remarks
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
117		vitesse de phase phase velocity	c_φ, v_φ		1)	mètre par seconde metre per second	m/s			
118		vitesse de groupe group velocity	c_g, v_g		1)	mètre par seconde metre per second	m/s			
119		rapport d'onde stationnaire standing wave ratio	s		$s = \frac{S_{\max}}{S_{\min}}$	un one	1			
120		facteur de réflexion reflection factor (reflection coefficient)	r, ρ			un one	1	pour-cent per cent	%	
121		facteur de transmission transmission factor (transmission coefficient)	τ			un one	1	pour-cent per cent	%	
122		pulsation complexe complex (angular) frequency	p, s		$p = \sigma + j\omega = -\delta + j\omega$	seconde à la puissance moins un second to the power minus one	s^{-1}			
123		coefficient d'accroissement growth coefficient	σ		exemple – example: $u(t) = \hat{u} e^{\sigma t} \sin \omega t$	seconde à la puissance moins un second to the power minus one	s^{-1}			
124		coefficient d'amortissement damping coefficient	δ		$\delta = -\sigma$ 3)	seconde à la puissance moins un second to the power minus one	s^{-1}			
125		fréquence de référence reference frequency	f_0	f_{ref}		hertz hertz	Hz			
126		fréquence de résonance resonance frequency	f_r			hertz hertz	Hz			

1) Lorsqu'interviennent à la fois la vitesse des ondes électromagnétiques et la vitesse des particules, on doit utiliser la lettre c pour le symbole de la première et v pour le symbole de la seconde.

2) G s'utilise parfois aussi pour le rapport lui-même.

3) Ces symboles sont donnés dans la CEI 60027-1.

1) If electromagnetic waves and moving particles are both involved, use c for the former and v for the latter.

2) G is sometimes also used for the ratio itself.

3) These symbols are given in IEC 60027-1.

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans l'ISO 31 Item number in ISO 31	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Autres unités ou désignations Some other units or designations		Observations – Remarks
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
127		fréquence de coupure cut-off frequency	f_c			hertz hertz	Hz			
128		largeur de bande bandwidth	B, f_B			hertz hertz	Hz			
129		facteur de modulation (d'amplitude) modulation factor (in amplitude modulation)	m		$u = \hat{u}(1 + m \sin \omega t) \sin \Omega t$ ¹⁾	un one	1	pour-cent per cent	%	
130		indice de modulation (de fréquence) modulation index (in frequency modulation)	δ	η	$u = \hat{u} \sin(\Omega t + \delta \sin \omega t)$ ¹⁾	radian radian	rad			
131		écart de fréquence (instantané) (instantaneous) frequency deviation	Δf		$\Delta f = \hat{\Delta f} \cos \omega t$	hertz hertz	Hz			
132		déviation de fréquence frequency deviation	$\hat{\Delta f}$ ²⁾	f_d	$\hat{\Delta f} = \omega \delta / 2\pi$	hertz hertz	Hz			
133		écart de phase (instantané) (instantaneous) phase deviation	$\Delta \varphi$		$\Delta \varphi = \hat{\Delta \varphi} \sin \omega t$	radian radian	rad			
134		déviation de phase phase deviation	$\hat{\Delta \varphi}$ ²⁾	φ_d	$\hat{\Delta \varphi} = \delta$	radian radian	rad			
135		facteur de distorsion distortion factor	d	k	³⁾	un one	1	pour-cent per cent	%	

1) Ω pulsation de l'oscillation porteuse, ω pulsation de l'oscillation modulante.

2) S'il n'y a pas de risque de confusion, on peut supprimer le signe ^.

3) Les symboles donnés sont recommandés pour des grandeurs caractérisant une distorsion en général (facteurs de distorsion) sans égard pour la cause et la nature de la distorsion considérée. Dans les cas spéciaux, on doit mentionner explicitement quelle espèce de distorsion on a en vue, en ajoutant au besoin des indices appropriés aux symboles donnés. Exemple: Facteur de distorsion harmonique d_h (ou k_h).

1) Ω is the angular frequency of the carrier oscillation; ω , the angular frequency of the modulation oscillation.

2) If there is no risk of confusion, one can omit the sign ^.

3) The given symbols are recommended for quantities characterizing distortion in general (distortion factors) without regard to the cause or the kind of the distortion considered. In special cases it has to be mentioned explicitly which kind of distortion is meant, using the given symbols with suitable subscripts if necessary. Example: Harmonic distortion factor d_h (or k_h).

2 Réseaux linéaires

2 Linear networks

2.1 Réseaux linéaires à deux accès en régime sinusoïdal

2.1 Two-port linear networks under sinusoidal conditions

Pour les signes des éléments des matrices, on a adopté la convention représentée sur la figure 1 ci-après, conforme à la CEI 60375.

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

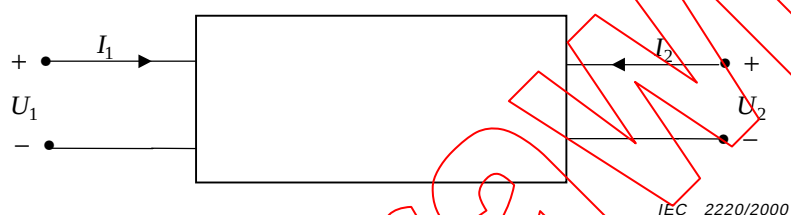


Figure 1 – Conventions concernant les signes dans les circuits électriques

Figure 1 – Conventions concerning signs in electric circuits

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

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

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units		
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Observations Remarks
					Nom Name	Symbole Symbol	
201	impédance d'entrée input impedance	Z_1		1), 2), 3)	ohm ohm	Ω	
202	impédance de sortie output impedance	Z_2		1), 2), 3)	ohm ohm	Ω	
203	impédance caractéristique characteristic impedance	Z_0, Z_c	Z_{ch}	2)	ohm ohm	Ω	
204	impédance image image impedance	Z_i	Z_{im}	2)	ohm ohm	Ω	
205	impédance itérative iterative impedance	Z_k, Z_{it}		2)	ohm ohm	Ω	
206	matrice d'impédance impedance matrix	$\mathbf{Z}^{4)}$	$\mathbf{z}^{4)}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \mathbf{Z} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ où where $\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$			
206.1	impédance d'entrée en circuit ouvert open-circuit input impedance	$Z_{11}^{5)}$	$z_{11}^{5)}$	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm ohm	Ω	
206.2	impédance de transfert inverse en circuit ouvert open-circuit reverse transfer impedance	Z_{12}	z_{12}	$\left(\frac{U_1}{I_2} \right)_{I_1=0}$	ohm ohm	Ω	
206.3	impédance de transfert (direct) en circuit ouvert open-circuit (forward) transfer impedance	Z_{21}	z_{21}	$\left(\frac{U_2}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm ohm	Ω	
206.4	impédance de sortie en circuit ouvert open-circuit output impedance	$Z_{22}^{5)}$	$z_{22}^{5)}$	$\left(\frac{U_2}{I_2} \right)_{I_1=0}$	ohm ohm	Ω	

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units		
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Observations Remarks
					Nom Name	Symbole Symbol	
207	matrice d'admittance admittance matrix	$Y^{4)}$	$Y^{4)}$	$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ où where $Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$			
207.1	admittance d'entrée en court-circuit short-circuit input admittance	$Y_{11}^{5)}$	$y_{11}^{5)}$	$\left(\frac{I_1}{U_1} \right)_{U_2=0}$	siemens siemens	S	
207.2	admittance de transfert inverse en court-circuit short-circuit reverse transfer admittance	Y_{12}	y_{12}	$\left(\frac{I_1}{U_2} \right)_{U_1=0}$	siemens siemens	S	
207.3	admittance de transfert (direct) en court-circuit short-circuit (forward) transfer admittance	Y_{21}	y_{21}	$\left(\frac{I_2}{U_1} \right)_{U_2=0}$	siemens siemens	S	
207.4	admittance de sortie en court-circuit short-circuit output admittance	$Y_{22}^{5)}$	$y_{22}^{5)}$	$\left(\frac{I_2}{U_2} \right)_{U_1=0}$	siemens siemens	S	
208	matrice H H -matrix	$H^{4)}$	$h^{4)}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ où where $H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$			6)
208.1	impédance d'entrée en court-circuit short-circuit input impedance	$H_{11}^{5)}$	$h_{11}^{5)}$	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{U_2=0}$	ohm ohm	Ω	
208.2	rapport de transfert inverse de la tension en circuit ouvert open-circuit reverse voltage transfer ratio; open-circuit reverse tension transfer ratio	H_{12}	h_{12}	$\left(\frac{U_1}{U_2} \right)_{I_1=0}$	un one	1	
208.3	rapport de transfert (direct) du courant en court-circuit short-circuit (forward) current transfer ratio	H_{21}	h_{21}	$\left(\frac{I_2}{I_1} \right)_{U_2=0}$	un one	1	
208.4	admittance de sortie en circuit ouvert open-circuit output admittance	$H_{22}^{5)}$	$h_{22}^{5)}$	$\left(\frac{I_2}{U_2} \right)_{I_1=0}$	siemens siemens	S	

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units		
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Observations Remarks
					Nom Name	Symbole Symbol	
209	matrice K K -matrix	$K^{4)}$	$k^{4)}$	$\begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ où where $K = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$			6)
209.1	admittance d'entrée en circuit ouvert open-circuit input admittance	$K_{11}^{5)}$	$k_{11}^{5)}$	$\left(\frac{I_1}{U_1} \right)_{I_2=0}$	siemens siemens	S	
209.2	rapport de transfert inverse du courant en court-circuit short-circuit reverse current transfer ratio	K_{12}	k_{12}	$\left(\frac{I_1}{I_2} \right)_{U_1=0}$	un one	1	
209.3	rapport de transfert (direct) de la tension en circuit ouvert open-circuit (forward) voltage transfer ratio; open-circuit (forward) tension transfer ratio	K_{21}	k_{21}	$\left(\frac{U_2}{U_1} \right)_{I_2=0}$	un one	1	
209.4	impédance de sortie en court-circuit short-circuit output impedance	$K_{22}^{5)}$	$k_{22}^{5)}$	$\left(\frac{U_2}{I_2} \right)_{U_1=0}$	ohm ohm	Ω	
210	matrice de chaîne chain matrix	$A^{4)}$	$a^{4)}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$ où where $A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$			6)
210.1	inverse du rapport de transfert (direct) de la tension en circuit ouvert reciprocal of open-circuit (forward) voltage transfer ratio; reciprocal of open-circuit (forward) tension transfer ratio	$A_{11}^{7)}$	a_{11}	$\left(\frac{U_1}{U_2} \right)_{I_2=0}$	un one	1	
210.2	opposé de l'inverse de l'admittance de transfert (direct) en court-circuit negative of reciprocal of short-circuit (forward) transfer admittance	$A_{12}^{7)}$	a_{12}	$\left(\frac{U_1}{-I_2} \right)_{U_2=0}$	ohm ohm	Ω	
210.3	inverse de l'impédance de transfert (direct) en circuit ouvert reciprocal of open-circuit (forward) transfer impedance	$A_{21}^{7)}$	a_{21}	$\left(\frac{I_1}{U_2} \right)_{I_2=0}$	siemens siemens	S	
210.4	opposé de l'inverse du rapport de transfert (direct) du courant en court-circuit negative of reciprocal of short-circuit (forward) current transfer ratio	$A_{22}^{7)}$	a_{22}	$\left(\frac{I_1}{-I_2} \right)_{U_2=0}$	un one	1	

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units		
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		Observations Remarks
					Nom Name	Symbole Symbol	
211	matrice de chaîne inverse reverse chain matrix	$B^{4)}$	$b^{4)}$	$\begin{bmatrix} U_2 \\ I_2 \end{bmatrix} = B \begin{bmatrix} U_1 \\ -I_1 \end{bmatrix}$ où where ⁸⁾ $B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix}$			⁶⁾
211.1	inverse du rapport de transfert inverse de la tension en circuit ouvert reciprocal of open-circuit reverse voltage transfer ratio; reciprocal of open-circuit reverse tension transfer ratio	B_{11}	b_{11}	$\left(\frac{U_2}{U_1} \right)_{I_1=0}$	un one	1	
211.2	opposé de l'inverse de l'admittance de transfert inverse en court-circuit negative of reciprocal of short-circuit reverse transfer admittance	B_{12}	b_{12}	$\left(\frac{U_2}{-I_1} \right)_{U_1=0}$	ohm ohm	Ω	
211.3	inverse de l'impédance de transfert inverse en circuit ouvert reciprocal of open-circuit reverse transfer impedance	B_{21}	b_{21}	$\left(\frac{I_2}{U_1} \right)_{I_1=0}$	siemens siemens	S	
211.4	opposé de l'inverse du rapport de transfert inverse du courant en court-circuit negative of reciprocal of short-circuit reverse current transfer ratio	B_{22}	b_{22}	$\left(\frac{I_2}{-I_1} \right)_{U_1=0}$	un one	1	
212	matrice de répartition scattering matrix	$S^{4)}$	$s^{4)}$	$\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix}$ où where ⁹⁾ $S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix}$			
212.1	facteur de réflexion à l'entrée; facteur de réflexion à l'accès 1 input reflection factor; reflection factor at port 1	S_{11}	s_{11}	$\left(\frac{N_1}{M_1} \right)_{M_2=0}$	un one	1	
212.2	facteur de transfert d'onde inverse; facteur de transfert d'onde de l'accès 2 à l'accès 1; facteur de transmission inverse backward wave transfer factor; backward scattering factor	S_{12}	s_{12}	$\left(\frac{N_1}{M_2} \right)_{M_1=0}$	un one	1	
212.3	facteur de transfert d'onde (direct); facteur de transfert d'onde de l'accès 1 à l'accès 2; facteur de transmission (direct) (forward) wave transfer factor; forward scattering factor	S_{21}	s_{21}	$\left(\frac{N_2}{M_1} \right)_{M_2=0}$	un one	1	