

**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

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

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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2:2000

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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2:2000

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*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2:2000

Withd2W

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*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2:2000

Withd 2000

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	N_p , 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	a	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		déviaton 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.

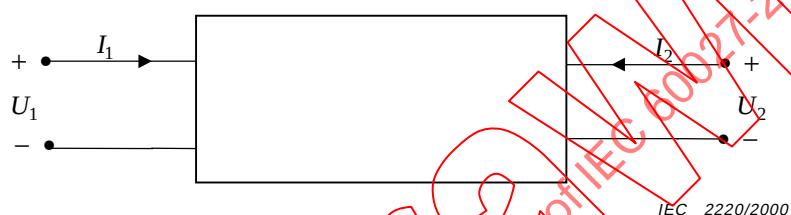


Figure 1 – Conventions concernant les signes dans les circuits électriques

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	Z_1		1), 2), 3)	ohm	Ω	
	input impedance				ohm		
202	impédance de sortie	Z_2		1), 2), 3)	ohm	Ω	
	output impedance				ohm		
203	impédance caractéristique	Z_0, Z_c	Z_{ch}	2)	ohm	Ω	
	characteristic impedance				ohm		
204	impédance image	Z_i	Z_{im}	2)	ohm	Ω	
	image impedance				ohm		
205	impédance itérative	Z_k, Z_{it}		2)	ohm	Ω	
	iterative impedance				ohm		
206	matrice d'impédance	$Z^{(4)}$	$z^{(4)}$	où where $Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$			
	impedance matrix						
206.1	impédance d'entrée en circuit ouvert	$Z_{11}^{(5)}$	$z_{11}^{(5)}$	$\left(\frac{U_1}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm	Ω	
	open-circuit input impedance				ohm		
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	
	open-circuit reverse transfer impedance				ohm		
206.3	impédance de transfert (direct) en circuit ouvert	Z_{21}	z_{21}	$\left(\frac{U_2}{I_1} \right)_{I_2=0}$	ohm	Ω	
	open-circuit (forward) transfer impedance				ohm		
206.4	impédance de sortie en circuit ouvert	$Z_{22}^{(5)}$	$z_{22}^{(5)}$	$\left(\frac{U_2}{I_2} \right)_{I_1=0}$	ohm	Ω	
	open-circuit output impedance				ohm		

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	

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	
212.4	facteur de réflexion à la sortie; facteur de réflexion à l'accès 2 output reflection factor; reflection factor at port 2	S_{22}	s_{22}	$\left(\frac{N_2}{M_2}\right)_{M_1=0}$	un one	1	
213	matrice de chaîne d'onde wave chain matrix	$\mathbf{T}^{4)}$	$\mathbf{t}^{4)}$	$\begin{bmatrix} N_1 \\ M_1 \end{bmatrix} = \mathbf{T} \begin{bmatrix} M_2 \\ N_2 \end{bmatrix}$ où where ⁹⁾ $\mathbf{T} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix}$			
213.1	¹⁰⁾	T_{11}	t_{11}	$\left(\frac{N_1}{M_2}\right)_{N_2=0}$	un one	1	
213.2	¹⁰⁾	T_{12}	t_{12}	$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)_{M_1=0}$	un one	1	
213.3	¹⁰⁾	T_{21}	t_{21}	$\left(\frac{M_1}{M_2}\right)_{N_2=0}$	un one	1	
213.4	¹⁰⁾	T_{22}	t_{22}	$\left(\frac{M_1}{N_2}\right)_{M_2=0}$	un one	1	

1) Terme et symbole pour usage général.

2) Le symbole pour l'admittance correspondante a le même indice.

3) 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 60027-1:1995, tableau 6.

4) 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 placera le symbole littéral entre parenthèses, par exemple (Z_{ij}) (voir l'ISO 31-11, numéro 11.1).

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 60747-1:1983 (chapitre V, paragraphe 3.2).

5) Pour certains éléments de matrice, d'autres symboles peuvent être obtenus en utilisant des indices acceptables pour les conditions de circuit ouvert ou de court-circuit; voir la CEI 60027-1.

1) Term and symbol for general use.

2) The symbol for the corresponding admittance has the same subscript.

3) 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 60027-1:1995, table 6.

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

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, subclause 3.2).

5) For some matrix elements, other symbols can be derived by using suitable subscripts for open- and short-circuit conditions, as given in IEC 60027-1.

- 6) Les éléments d'une matrice sont des grandeurs qui n'ont pas nécessairement la même dimension. Si les dimensions sont différentes, les unités le sont aussi.
- 7) A, B, C, D sont parfois utilisés au lieu de $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}$ respectivement.
- 8) La matrice de chaîne inverse B n'est pas l'inverse de la matrice de chaîne directe A . En utilisant l'inverse A^{-1} de A , on obtient la formule matricielle suivante:

$$\begin{pmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{pmatrix} = A^{-1} \begin{pmatrix} U_1 \\ I_1 \end{pmatrix}$$

La matrice inverse A^{-1} est parfois appelée «matrice de transfert (direct)».

- 9) M_1 et M_2 représentent des grandeurs associées aux ondes incidentes, respectivement aux accès 1 et 2. N_1 et N_2 représentent des grandeurs associées aux ondes sortantes, respectivement aux accès 1 et 2. Les grandeurs d'ondes sont aussi représentées par a et b . Elles se réfèrent à certaines impédances terminales (impédances de référence) à chaque accès. Voir, par exemple, le numéro 217.1.
- 10) Il n'existe pas de terme spécial pour cette grandeur.

- 6) The elements of a matrix are quantities which are not necessarily of the same dimension. When they are of different dimension they have different units.
- 7) A, B, C, D are sometimes used for $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}$ respectively.
- 8) The reverse chain matrix B is not the inverse of the forward chain matrix A . When using the inverse A^{-1} of A , the following matrix equation will hold:

$$\begin{pmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{pmatrix} = A^{-1} \begin{pmatrix} U_1 \\ I_1 \end{pmatrix}$$

The inverse A^{-1} is sometimes called "(forward) transfer matrix".

- 9) M_1 and M_2 represent quantities associated with incident waves at port 1 and port 2, respectively. N_1 and N_2 represent quantities associated with output waves at port 1 and port 2, respectively. The wave quantities are also represented by a and b . They refer to certain terminal impedances (reference impedances) at each port. See for example item 217.1.
- 10) No special name exists for this quantity.

Withd 2000

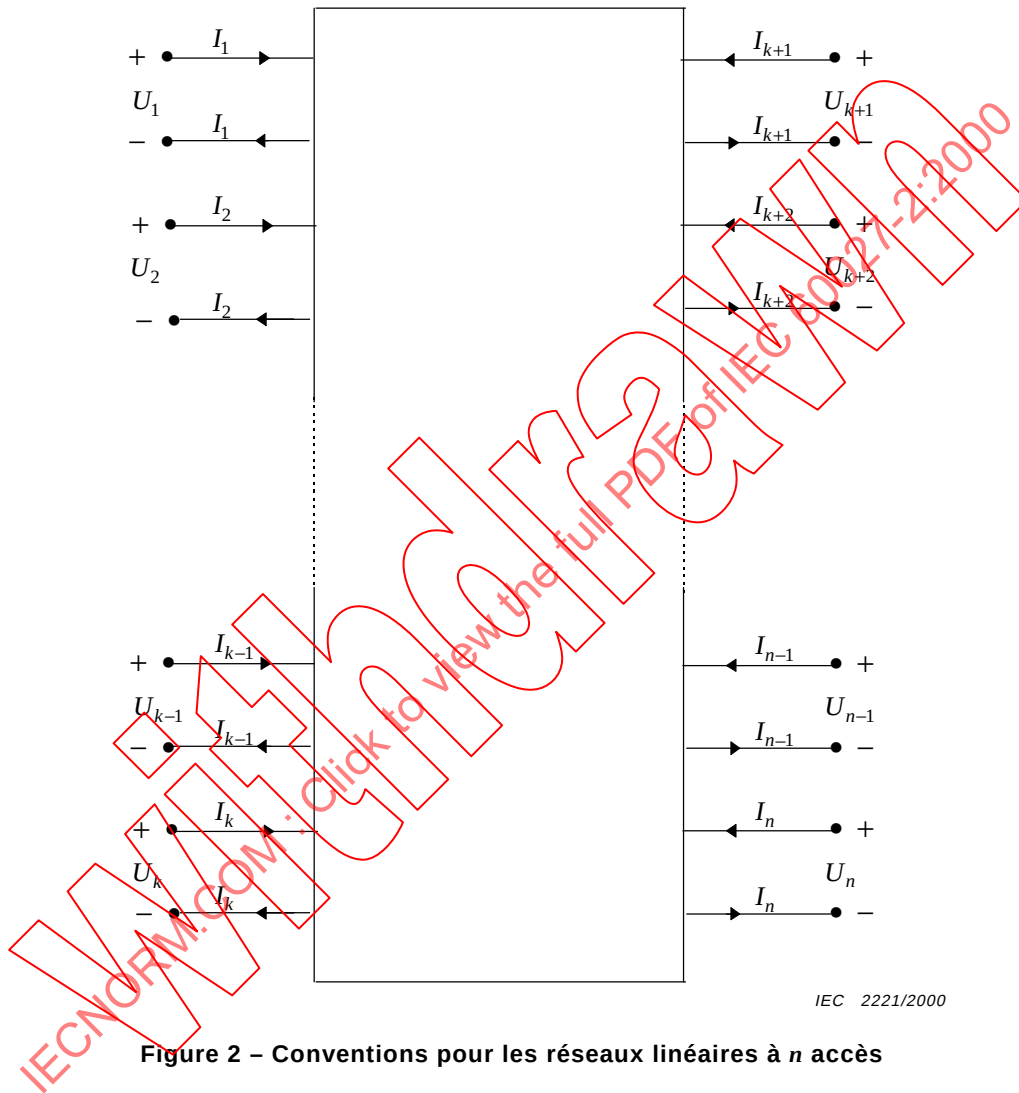
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2:2000

2.2 Réseaux linéaires à n accès* en régime sinusoïdal

2.2 n -port linear networks under sinusoidal conditions

Pour les signes des éléments des matrices, on a adopté la convention représentée sur la figure 2 ci-après, conforme à la CEI 60375.

For determining signs of matrix elements, the convention indicated in figure 2 below is used, as specified in IEC 60375.



IEC 2221/2000

Figure 2 – Conventions pour les réseaux linéaires à n accès

Figure 2 – Conventions for n -port linear networks

La figure 2 peut représenter soit un réseau général à n accès tous équivalents, soit un réseau à n accès comprenant k accès d'entrée et $n - k$ accès de sortie.

Figure 2 may represent either a general n -port network where all ports are equivalent or an n port network with k input ports and $n - k$ output ports.

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.

* La CEI 60050(131) indique «accès» ou «portes».

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	
214	matrice d'impédance impedance matrix	$Z^{1)}$	$z^{1)}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = Z \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ \vdots \\ I_n \end{bmatrix}$ où where $Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots & Z_{nn} \end{bmatrix}$			
214.1	impédance de transfert de l'accès j à l'accès i transfer impedance from port j to port i	Z_{ij}	z_{ij}	$i \neq j$ • tous les accès sauf j sont ouverts • si $Z_{ij} = Z_{ji}$ le réseau est réciproque $i \neq j$ • all ports except port j are open • if $Z_{ij} = Z_{ji}$ the n -port is reciprocal	ohm ohm	Ω	
214.2	impédance en circuit ouvert à l'accès i open-circuit impedance at port i	Z_{ii}	z_{ii}	tous les autres accès en circuit ouvert all other ports open-circuited	ohm ohm	Ω	
215	matrice d'admittance admittance matrix	$Y^{1)}$	$y^{1)}$	$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ \vdots \\ I_n \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}$ où where $Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{n1} & Y_{n2} & \dots & Y_{nn} \end{bmatrix} = Z^{-1}$			
215.1	admittance de transfert de l'accès j à l'accès i transfer admittance from port j to port i	Y_{ij}	y_{ij}	$i \neq j$ • tous les accès sauf j sont en court-circuit • si $Y_{ij} = Y_{ji}$ le réseau est réciproque $i \neq j$ • all ports except port j are short-circuited • if $Y_{ij} = Y_{ji}$ the n -port is reciprocal	siemens siemens	S	
215.2	admittance en court-circuit à l'accès i short-circuit impedance at port i	Y_{ii}	y_{ii}	tous les autres accès en court-circuit all other ports short-circuited	siemens siemens	S	

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units		Observations Remarks
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks	Unité SI SI unit		
					Nom Name	Symbole Symbol	
216	matrice de chaîne chain matrix	$A^{1)}$	$a^{1)}$	$\begin{bmatrix} U_1 \\ \vdots \\ U_k \\ I_1 \\ \vdots \\ I_k \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_{k+1} \\ \vdots \\ U_n \\ -I_{k+1} \\ \vdots \\ -I_n \end{bmatrix}$ où where $A = \begin{bmatrix} A_{11} & \dots & A_{1k} & A_{1(k+1)} & \dots & A_{1n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ A_{k1} & \dots & A_{kk} & A_{k(k+1)} & \dots & A_{kn} \\ A_{(k+1)1} & \dots & A_{(k+1)k} & A_{(k+1)(k+1)} & \dots & A_{(k+1)n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ A_{n1} & \dots & A_{nk} & A_{n(k+1)} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix} = Z^{-1}$ La matrice de chaîne n'est définie que dans le cas symétrique (voir figure 2) où $n = 2k$. The chain matrix is only defined in the symmetrical case (see figure 2) with $n = 2k$.			
216.1	²⁾	A_{ij}	a_{ij}	$i = 1, \dots, k$ $j = 1, \dots, k$	un one	1	
216.2	²⁾	A_{ij}	a_{ij}	$i = k + 1, \dots, n$ $j = k + 1, \dots, n$	un one	1	
216.3	²⁾	A_{ij}	a_{ij}	$i = 1, \dots, k$ $j = k + 1, \dots, n$	ohm ohm	Ω	
216.4	²⁾	A_{ij}	a_{ij}	$i = k + 1, \dots, n$ $j = 1, \dots, k$	siemens siemens	S	
217	matrice de répartition scattering matrix	$S^{1)}$	$s^{1)}$	$\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \\ \vdots \\ N_n \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_n \end{bmatrix}$ où where ³⁾ $S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{1n} & S_{2n} & \dots & S_{nn} \end{bmatrix}$			

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	
217.1	variable de répartition; grandeur d'onde scattering variable; wave quantity	M, N		Les variables de répartition M_i et N_i à l'accès i sont, par exemple, des combinaisons linéaires des phaseurs de la tension U_i et du courant électrique I_i. Un nombre arbitraire de telles combinaisons peut être formé. Les paires suivantes, où le module des phaseurs est la valeur efficace de la grandeur sinusoïdale correspondante, sont particulièrement utiles (les sens de référence des courants et les conventions de signe des tensions sont supposés conformes à la figure 2): $M_i = \frac{U_i + Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{Z_{\text{ref } i}}} \quad \text{et} \quad N_i = \frac{U_i - Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{Z_{\text{ref } i}}} \quad (1)$ ou, si $\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\} > 0$, $M_i = \frac{U_i + Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\}}} \quad \text{et} \quad N_i = \frac{U_i - Z_{\text{ref } i}^* I_i}{2 \sqrt{\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\}}} \quad (2)$ où $Z_{\text{ref } i}$ est une impédance de référence, généralement complexe, qui peut en principe être choisie arbitrairement, et où $\sqrt{Z_{\text{ref } i}}$ est l'une des racines carrées de cette impédance. Dans le cas (1), $M_i^2 - N_i^2 = U_i I_i = S_{\sim i}$ est la puissance complexe alternative à l'accès i (voir la CEI 60050-131). Dans le cas (2), $M_i ^2 - N_i ^2 = \text{Re}\{U_i I_i^*\} = P_i$ est la puissance active à l'accès i. Si l'impédance de référence est réelle, les formules (1) et (2) sont identiques. The scattering variables M_i and N_i at port i are, for example, formed as linear combinations of the phasors of the voltage U_i and the electric current I_i. An arbitrary number of such linear combinations can be formed. Among them the following two pairs, where the modulus of each phasor is the r.m.s. value of the corresponding sinusoidal quantity, are especially useful (reference directions of currents and sign conventions of voltages as in figure 2 are assumed): $M_i = \frac{U_i + Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{Z_{\text{ref } i}}} \quad \text{and} \quad N_i = \frac{U_i - Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{Z_{\text{ref } i}}} \quad (1)$ or, if $\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\} > 0$, $M_i = \frac{U_i + Z_{\text{ref } i} I_i}{2 \sqrt{\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\}}} \quad \text{and} \quad N_i = \frac{U_i - Z_{\text{ref } i}^* I_i}{2 \sqrt{\text{Re}\{Z_{\text{ref } i}\}}} \quad (2)$ where $Z_{\text{ref } i}$ is a reference impedance which is generally complex and can in principle be chosen arbitrarily and where $\sqrt{Z_{\text{ref } i}}$ is one of the square roots of this impedance. In case (1), $M_i^2 - N_i^2 = U_i I_i = S_{\sim i}$ is the alternating apparent power at port i (see IEC 60050-131). In case (2), $M_i ^2 - N_i ^2 = \text{Re}\{U_i I_i^*\} = P_i$ is the active power at port i. If the reference impedance is real, equations (1) and (2) are identical.	watt par pascal à la puissance un demi watt to the power one-half	$W^{1/2}$	

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	
217.2	facteur de réflexion à l'accès i reflection factor at port i	S_{ii}	s_{ii}		un one	1	
217.3	facteur de transfert d'onde de l'accès j à l'accès i ; facteur de transmission de l'accès j à l'accès i wave transfer factor from port j to port i	S_{ij}	s_{ij}	$i \neq j$ Le réseau est réciproque si et seulement si $S_{ij} = S_{ji}$ pour toutes les paires (i, j) . $i \neq j$ The n -port is reciprocal if and only if $S_{ij} = S_{ji}$ for all pairs (i, j) .	un one	1	
218	matrice de chaîne d'onde wave chain matrix	$\mathbf{T}^{1)}$	$\mathbf{t}^{1)}$	$k = \frac{n}{2} \left\{ \begin{array}{l} \text{accès d'entrée d'indices} \\ \text{input ports with subscripts} \end{array} \right\} 1, \dots, k$ $k = \frac{n}{2} \left\{ \begin{array}{l} \text{accès de sortie d'indices} \\ \text{output ports with subscripts} \end{array} \right\} k+1, \dots, n$ $\begin{bmatrix} N_1 \\ \vdots \\ N_k \\ M_1 \\ \vdots \\ M_k \end{bmatrix} = \mathbf{T} \begin{bmatrix} M_{k+1} \\ \vdots \\ M_n \\ N_{k+1} \\ \vdots \\ N_n \end{bmatrix}$ où $\mathbf{T} = \begin{bmatrix} T_{11} & \dots & T_{1k} & T_{1(k+1)} & \dots & T_{1n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ T_{k1} & \dots & T_{kk} & T_{k(k+1)} & \dots & T_{kn} \\ T_{(k+1)1} & \dots & T_{(k+1)k} & T_{(k+1)(k+1)} & \dots & T_{(k+1)n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ T_{n1} & \dots & T_{nk} & T_{n(k+1)} & \dots & T_{nn} \end{bmatrix}$			

1) 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 placera le symbole littéral entre parenthèses, par exemple (Z_{ij}) (voir l'ISO 31-11, numéro 11.1).

2) Il n'existe pas de terme spécial pour cette grandeur.

3) Les grandeurs entrantes $M_1, M_2, \dots, M_n$ sont associées aux ondes incidentes, respectivement aux accès 1, 2, ..., n . Les grandeurs sortantes $N_1, N_2, \dots, N_n$ sont associées aux ondes sortantes, respectivement aux accès 1, 2, ..., n . Ces grandeurs sont par exemple le champ électrique transversal ou la tension, selon le type d'onde considéré. Elles se réfèrent à certaines impédances terminales (impédances de référence) à chaque accès. Voir, par exemple, le numéro 217.1.

4) Les grandeurs d'ondes sont aussi représentées par a et b .

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

2) No special name exists for this quantity.

3) Input quantities $M_1, M_2, \dots, M_n$ are associated with incident waves at ports 1, 2, ..., n , respectively. Output quantities $N_1, N_2, \dots, N_n$ are associated with output waves at ports 1, 2, ..., n , respectively. These quantities are for example the transversal electric field strength or the voltage, according to the wave type under consideration. They refer to certain terminal impedances (reference impedances) at each port. See for example item 217.1.

4) The wave quantities are also represented by a and b .

3 Symboles littéraux pour la transmission de signaux par lignes (câbles compris)

3 Letter symbols for line transmission of signals (including cables)

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	
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol
301		impédance (série) linéique (series) impedance per length	$z, Z'^{1)}$			ohm par mètre ohm per metre	Ω/m		
302		admittance (parallèle) linéique (shunt) admittance per length	$y, Y'^{1)}$			siemens par mètre siemens per metre	S/m		
303		résistance (série) linéique (series) resistance per length	$r, R'^{1)}$			ohm par mètre ohm per metre	Ω/m		
304		inductance (série) linéique (series) inductance per length	$l, L'^{1)}$			henry par mètre henry per metre	H/m		
305		conductance (parallèle) linéique (shunt) conductance per length	$g, G'^{1)}$			siemens par mètre siemens per metre	S/m		
306		capacité (parallèle) linéique (shunt) capacitance per length	$c, C'^{1)}$			farad par mètre farad per metre	F/m		

¹⁾ Quand il n'y a pas de confusion possible, le prime peut être omis. Il convient que cela soit expressément mentionné dans chaque cas approprié.

¹⁾ Where no confusion will arise, the prime may be omitted. This should be expressly stated in each relevant case.

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	
307		impédance caractéristique characteristic impedance	$Z_0, ^{1)}$ Z_c			ohm ohm	Ω			
308		rapport de transformation d'impédance impedance transformation ratio	q_Z			un one	1			
309		rapport de transformation d'admittance admittance transformation ratio	q_Y			un one	1			
310		équivalent d'un circuit over-all loss; net loss	A_e	A_q	e signifie équivalent e means equivalent			néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
311		affaiblissement d'adaptation return loss	A_Z					néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
312		affaiblissement diaphonique crosstalk attenuation	A_x					néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
313		écart diaphonique signal to crosstalk ratio	$A_{xo, ^{1)}$ $A_{d0, ^{1)}$					néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
314		netteté articulation	η	N		un one	1	pour-cent per cent	%	
315		netteté pour les logatomes logatom articulation	η_L	N_L		un one	1	pour-cent per cent	%	
316		netteté pour les sons sound articulation	η_a	N_a	a signifie acoustique a means acoustic	un one	1	pour-cent per cent	%	
317		netteté pour les mots word articulation	η_v	N_v	v signifie verbum v means verbum	un one	1	pour-cent per cent	%	
318		netteté pour les phrases sentence articulation	η_{ph}	N_{ph}		un one	1	pour-cent per cent	%	

¹⁾ Chiffre «zéro» et non lettre «o».

¹⁾ Numeral "zero", not the letter "o".

Indices

Subscripts

Numéro Number	Signification de l'indice Signification of subscript	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol
319	caractéristique characteristic	0	c, ch
320	image image	i	im
321	itératif iterative	k	it
322	psophométrique psophometric	p, ps ¹⁾	
323	insertion insertion	in	ins
324	composite composite	cp	m
325	diaphonie crosstalk	x	d
326	paradiaphonie near-end crosstalk	xn	dp
327	télédiaphonie far-end crosstalk	xt	dt
328	transmission transmission	t	
329	réflexion reflection	r	
330	interaction interaction	rr	

¹⁾ «p» est employé pour indiquer des valeurs pondérées psophométriquement associées aux circuits téléphoniques; «ps» sert à indiquer des valeurs pondérées psophométriquement associées habituellement aux transmissions phoniques pour la radiodiffusion (UIT-T).

¹⁾ "p" is used to indicate psophometrically weighted values associated with telephone-type circuits; "ps" is used to indicate psophometrically weighted values associated with sound transmissions, usually for broadcast programme purposes (ITU-T).

4 Propagation des ondes radioélectriques

4 Radio wave propagation

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	
A. Propagation de l'onde de sol										
A. Ground wave propagation										
401		champ électrique electric field strength	E		1)	volt par mètre volt per metre	V/m			
402		niveau du champ électrique field strength level	L_E, F		$L_E = 20 \lg \frac{E}{E_{\text{ref}}} \text{ dB}$			décibel decibel	dB	2)
403		champ électrique en espace libre free space field strength	E_0 3)			volt par mètre volt per metre	V/m			
404		niveau du champ électrique en espace libre level of free space field strength	L_{E_0}, F_0		$L_{E_0} = 20 \lg \frac{E_0}{E_{\text{ref}}} \text{ dB}$			décibel decibel	dB	2)
405		distance distance	l	d	4)	mètre metre	m			
406		hauteur de l'antenne au-dessus du sol antenna (areal) height above ground	h	h_a	5)	mètre metre	m			

1) Ce symbole est donné dans la CEI 60027-1.

2) $1 \mu\text{V/m}$ est le champ électrique de référence E_{ref} utilisé dans le domaine de la propagation des ondes.

3) L'indice est un «zéro», et non la lettre «o».

4) On emploie souvent d pour la distance entre émetteur et récepteur pour ne pas confondre avec d'autres emplois de l .

5) Pour désigner la hauteur de l'antenne au-dessus du plan tangent à la terre au point de réflexion, on utilise h' .

1) This symbol is given in IEC 60027-1.

2) $1 \mu\text{V/m}$ is the reference field strength E_{ref} used in radio wave propagation.

3) The subscript is a "zero", not the letter "o".

4) d is frequently used for the distance from emitter to receiver, to avoid conflict with other uses of l .

5) To indicate the aerial height above a plane tangent to the earth at the point of reflection, h' may be used.

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	
407		angle d'élévation (complément de l'angle d'incidence) elevation angle (complement of the angle of incidence)	ψ	ϑ		radian radian	 rad	degré degree	 °	
408		conductivité du sol earth conductivity; ground conductivity	σ	σ_t	t signifie terra t means terra	siemens par mètre siemens per metre	 S/m			
409		facteur de réflexion reflection factor (reflection coefficient)	r, ρ			un one	1			
410		rayon terrestre (réel) (actual) earth radius	a	r_t	t signifie terra t means terra	mètre metre	 m			
411		rapport du rayon terrestre fictif au rayon réel ratio of the effective earth radius to the actual earth radius	k		pour l'atmosphère radioélectrique normale $k = 4/3$ for the standard radioatmosphere $k = 4/3$	un one	1			
412		rayon terrestre fictif effective radius of the earth		a_{ef}	pas de symbole particulier; ka est utilisé no special chief symbol; ka is used	mètre metre	 m			
413		facteur de divergence divergence factor (divergence coefficient)	D			un one	1			
414		exposant linéique d'affaiblissement attenuation coefficient	α	a	$E = E_1 e^{-\alpha l}$ pour l , voir le n° 405 for l , see item 405	mètre à la puissance moins un metre to the power minus one	m^{-1}			
415		profondeur de pénétration depth of penetration	δ			mètre metre	 m			

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		
B. Propagation troposphérique										
B. Tropospheric propagation										
416	6-44	indice de réfraction refractive index	n		un one	1				
417		coindice de réfraction refractivity	N	$N = (n-1) \times 10^6$	un one	1				
418		indice de réfraction modifié modified refractive index	n'	$n' = n + \frac{h}{a}$	un one	1				
419		module de réfraction refractive modulus	M M_r	$M = (n'-1) \times 10^6 = N + \left(\frac{h}{a} \times 10^6\right)$ pour h , voir le n° 406; pour a , voir le n° 410 for h , see item 406; for a , see item 410	un one	1				
C. Propagation ionosphérique										
C. Ionospheric propagation										
420		nombre volumique d'ions ion (number) density	n $n_i, N^1)$		mètre à la puissance moins trois metre to the power minus three	m^{-3}				
421		nombre volumique d'électrons electron (number) density	n $n_e, N^1)$		mètre à la puissance moins trois metre to the power minus three	m^{-3}				
422		fréquence de chocs collision frequency	ν ν_c		seconde à la puissance moins un second to the power minus one	s^{-1}				

¹⁾ N n'est pas donné par l'ISO mais est souvent utilisé car les numéros 416 et 420 se présentent fréquemment dans la même équation.

¹⁾ N is not given by ISO, but is often used because items 416 and 420 frequently occur in the same equation.

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	
423	10-28	coefficient de recombinaison recombination coefficient	α			mètre cube par seconde cubic metre per second	m^3/s			
424		fréquence critique critical frequency	f_{cr}, f_0	f_{crit}	lorsqu'il est nécessaire de distinguer entre rayons ordinaires et extraordinaires, les indices o et x peuvent être utilisés when it is necessary to distinguish between ordinary and extraordinary rays, the subscripts o and x may be used	hertz hertz	Hz			
D. Faisceaux hertziens										
D. Radio links										
425		affaiblissement du système system loss	A_s ¹⁾		$A_s = 10 \lg \frac{P_t}{P_r}$ dB P _t signifie transmis P _r signifie reçu P _t means transmitted P _r means received			décibel decibel		dB
426		affaiblissement de propagation (sur un trajet donné) path attenuation	A_p ¹⁾					décibel decibel		dB
427		affaiblissement idéal de propagation basic path attenuation	A_b ¹⁾					décibel decibel		dB
428		affaiblissement (idéal) en espace libre free space attenuation	A_0 ¹⁾		$A_0 = 20 \lg \frac{4\pi l}{\lambda}$ dB pour l, voir le n° 405 for l, see item 405			décibel decibel		dB

¹⁾ Le symbole L avec indices a été utilisé. Comme cet emploi pourrait prêter à confusion avec celui de L pour niveau, L n'est pas recommandé ici.

¹⁾ The symbol L with subscripts has been used. As this usage is in conflict with the symbol L for level, L is not recommended here.

5 Grandeurs concernant la propagation dans les guides d'onde

5 Quantities concerning waveguide propagation

5.1 Fréquence et longueur d'onde dans un guide

5.1 Frequency and wavelength in a waveguide

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units					
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
501	726-05-03	fréquence critique critical frequency	f_c	f_{crit} f_k	1)	hertz hertz	Hz			
502	726-05-05	fréquence de coupure cut-off frequency	f_c		1)	hertz hertz	Hz			
503	726-05-04	longueur d'onde critique critical wavelength	λ_c	λ_{crit} λ_k	1)	mètre metre	m			
504		longueur d'onde de coupure cut-off wavelength	λ_c			mètre metre	m			
505	726-05-01	longueur d'onde dans un guide waveguide wavelength	λ_g			mètre metre	m			
506		longueur d'onde relative normalized wavelength	λ_r	v, λ_*	$\lambda_r = \frac{\lambda}{\lambda_c} = \frac{f_c}{f}$	un one	1			

1) Ces grandeurs se rapportent à un mode particulier d'oscillation. Il convient d'ajouter en indice l'abréviation du mode concerné. Les abréviations qui indiquent les différents modes d'oscillation se trouvent dans la CEI 60050(726).

1) These quantities concern a particular mode of oscillation. Reference to the mode in question should be added as subscript. Abbreviations denoting different modes of oscillations are given in IEC 60050(726).

5.2 Impédance et admittance caractéristiques et normalisées dans les cas généraux (espace illimité, guide ou ligne)

5.2 Characteristic and normalized impedance and admittance in general (unbounded space, waveguide or transmission line)

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
507	726-07-01	impédance caractéristique characteristic impedance	Z_c	Z_{ch}	1)	ohm	Ω			
508		admittance caractéristique characteristic admittance	Y_c	Y_{ch}	1)	siemens	S			
509		impédance (de l'onde totale) (total wave) impedance	Z_t	Z_{tot}	2)	ohm	Ω			
510		admittance (de l'onde totale) (total wave) admittance	Y_t	Y_{tot}	2)	siemens	S			
511	726-07-03	impédance normée normalized impedance	z	Z_r Z_*	$z = Z_t/Z_c$	un one	1			
512	726-07-04	admittance normée normalized admittance	y	Y_r Y_*	$y = Y_t/Y_c$	un one	1			

1) L'indice inférieur 0 s'emploie pour indiquer le vide et par conséquent n'est pas disponible ici pour «caractéristique».

2) *Totale* se réfère à la résultante des ondes incidentes et réfléchies.

1) The subscript 0 has been used for "vacuum" and hence it is not available for use here for "characteristic".

2) *Total* refers to the combination of incident and reflected waves.

5.3 Impédance et admittance en un point dans une substance

5.3 Impedance and admittance at a point in a substance

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
513	705-03-23	impédance intrinsèque d'une substance characteristic impedance of a substance	Z_s, η	Z_{cs}		ohm ohm	Ω			
514		admittance intrinsèque d'une substance characteristic admittance of a substance	Y_s	Y_{cs}		siemens siemens	S			
515	705-03-22	impédance d'onde dans une substance wave impedance in a substance	Z_{st}, ζ			ohm ohm	Ω			
516		admittance d'onde dans une substance wave admittance in a substance	Y_{st}			siemens siemens	S			
517		impédance d'onde normée dans une substance normalized wave impedance in a substance	z_s	Z_{sr} Z_{s*}	$z_s = Z_{st}/Z_s$	un one	1			
518		admittance d'onde normée dans une substance normalized wave admittance in a substance	y_s	Y_{sr} Y_{s*}	$y_s = Y_{st}/Y_s$	un one	1			

5.4 Impédance et admittance en un point dans le vide

5.4 Impedance and admittance at a point in vacuum

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units			
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol
519	705-03-24	impédance intrinsèque du vide characteristic impedance of vacuum	Z_0, η_0	Z_{c0}, Γ_0	$Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \approx 377 \Omega$	ohm ohm	Ω		
520		admittance intrinsèque du vide characteristic admittance of vacuum	Y_0		$Y_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} \approx 2,66 \text{ mS}$	siemens siemens	S		
521		impédance d'onde dans le vide wave impedance in vacuum	Z_{0t}, ζ_0			ohm ohm	Ω		
522		admittance d'onde dans le vide wave admittance in vacuum	Y_{0t}			siemens siemens	S		
523		impédance d'onde normée dans le vide normalized wave impedance in vacuum	z_0	Z_{0r}, Z_{0*}	$z_0 = Z_{0t}/Z_0$	un one	1		
524		admittance d'onde normée dans le vide normalized wave admittance in vacuum	y_0	Y_{0r}, Y_{0*}	$y_0 = Y_{0t}/Y_0$	un one	1		

5.5 Impédance et admittance dans un guide

5.5 Impedance and admittance of a waveguide

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities				Unités – Units				Observations – Remarks	
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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		
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name		Symbole Symbol
525	726-07-02	impédance d'onde caractéristique characteristic wave impedance	Z_g, η_g	Z_{cg}	$Z_g = Z_s (1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ ¹⁾ + pour modes TH – pour modes TE pour λ_r voir le numéro 506 + for TM modes – for TE modes for λ_r see item 506	ohm ohm	Ω			
526		admittance d'onde caractéristique characteristic wave admittance	Y_g	Y_{cg}	$Y_g = Y_s (1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ ¹⁾ + pour modes TE – pour modes TH pour λ_r voir le numéro 506 + for TE modes – for TM modes for λ_r see item 506	siemens siemens	S			
527		impédance d'onde dans un guide guidewave impedance	Z_{gt}, ζ_g			ohm ohm	Ω			
528		admittance d'onde dans un guide guidewave admittance	Y_{gt}			siemens siemens	S			
529	726-07-03	impédance d'onde normée en une section donnée normalized impedance at a cross-section	z_g	Z_{gr} Z_{g*}	$z_g = Z_{gt}/Z_g$	un one	1			
530	726-07-04	admittance d'onde normée en une section donnée normalized admittance at a cross-section	y_g	Y_{gr} Y_{g*}	$Y_g = Y_{gt}/Y_g$	un one	1			

¹⁾ Ce rapport ne s'applique qu'au cas idéal de guides d'ondes sans perte.

¹⁾ This relation is applicable only to the ideal case of waveguides without loss.

APPENDICE 1

Classification des impédances
et admittances

APPENDIX 1

Survey of impedances
and admittances

Type d'onde Kind of wave	En espace illimité In unbounded space		Dans un guide d'ondes In a waveguide	Observations Remarks
	en général (indice inférieur <i>s</i> indique une substance) in general (subscript <i>s</i> refers to substance)	dans le vide (indice inférieur 0 indique le vide) in vacuum (subscript 0 refers to vacuum)		
unidirectionnel (indice <i>u</i> se rapporte à <i>unidirectionnel</i>)	(513) $Z_s = \eta = E_u/H_u = \sqrt{\mu/\varepsilon}$	(519) $Z_0 = \eta_0 = E_u/H_u = \sqrt{\mu_0/\varepsilon_0} \approx 377 \Omega$	(525) $Z_g = \eta_g = Z_0 (1 - \lambda_c^2)^{-1/2}$ 1) + pour modes TH - pour modes TE	E_u et H_u se rapportent aux composants trans- verses d'une onde unidirectionnelle
unidirectional (subscript <i>u</i> refers to <i>unidirectional</i>)	(514) $Y_s = H_u/E_u = \sqrt{\varepsilon/\mu}$	(520) $Y_0 = H_u/E_u = \sqrt{\varepsilon_0/\mu_0} \approx 2,66 \text{ mS}$	(526) $Y_g = Y_0 (1 - \lambda_c^2)^{-1/2}$ 1) + pour modes TE - pour modes TH + for TE modes - for TM modes	E_u and H_u refer to the transverse components of a unidirectional wave
total (l'indice inférieur <i>t</i> se rapporte à <i>total</i>)	(515) $Z_{st} = \zeta = E_t/H_t$ (516) $Y_{st} = H_t/E_t$	(521) $Z_{0t} = \zeta_0 = E_t/H_t$ (522) $Y_{0t} = H_t/E_t$	(527) $Z_{gt} = \zeta_g = E_t/H_t$ (528) $Y_{gt} = H_t/E_t$	E_t et H_t se rapportent aux composants trans- verses d'une onde totale 2)
total (subscript <i>t</i> refers to <i>total</i>)	(517) $z_s = Z_{st}/Z_g$ (518) $y_s = Y_{st}/Y_g$	(523) $z_0 = Z_{0t}/Z_0$ (524) $y_0 = Y_{0t}/Y_0$	(529) $z_g = Z_{gt}/Z_g$ (530) $y_g = Y_{gt}/Y_g$	E_t and H_t refer to the transverse components of total wave 2)

ε_0 constante électrique, permittivité du vide

μ_0 constante magnétique, perméabilité du vide

ε et μ peuvent dans le cas général être complexes

Z_0 peut aussi s'exprimer comme $Z_0 = 1/(c_0 \varepsilon_0) = c_0 \mu_0$

Y_0 peut aussi s'exprimer comme $Y_0 = c_0 \varepsilon_0 = 1/(c_0 \mu_0)$

où c_0 est la vitesse de la propagation des ondes électromagnétiques dans le vide

Dans tous les cas $Y = 1/Z$ et $y = 1/z$

Toute impédance peut se diviser en résistance et réactance par exemple $Z_g = R_g + jX_g$

Toute admittance peut se diviser en une conductance et une susceptance par exemple $Y_g = G_g + jB_g$

1) Ce rapport ne s'applique qu'au cas idéal de guides d'ondes sans perte.

2) *Totale* se réfère à la résultante des ondes incidentes et réfléchies.

ε_0 electric constant, permittivity of vacuum

μ_0 magnetic constant, permeability of vacuum

ε and μ may in a general case be complex

Z_0 can also be expressed as $Z_0 = 1/(c_0 \varepsilon_0) = c_0 \mu_0$

Y_0 can also be expressed as $Y_0 = c_0 \varepsilon_0 = 1/(c_0 \mu_0)$

where c_0 is the speed of propagation of electromagnetic waves in vacuum

In all cases $Y = 1/Z$ and $y = 1/z$

Any impedance can be split up into resistance and reactance, for example $Z_g = R_g + jX_g$

Any admittance can be split up into conductance and susceptance, for example $Y_g = G_g + jB_g$

1) This relation is applicable only to the ideal case of waveguides without loss.

2) *Total* refers to the combination of incident and reflected waves.

6 Antennes

6 Antennas

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
601	705-02-03	vecteur de Poynting; puissance surfacique Poynting vector; power flux density	S		1)	watt par mètre carré watt per square metre	W/m ²			
602	705-02-04	intensité de rayonnement radiation intensity	P _Ω		P _Ω = dP/dΩ 2)	watt par stéradian watt per steradian	W/sr			
603		puissance reçue received power	P _r	P _{in}	r signifie reçue r means received	watt watt	W			
604		puissance rayonnée radiated power	P _r	P _{ex}	t signifie transmis t means transmitted	watt watt	W			
605	712-02-52	puissance apparente rayonnée effective radiated power	P _{ed}		e signifie équivalent d signifie doublet e means equivalent d means dipole	watt watt	W			
606	712-02-51	puissance isotrope rayonnée équivalente equivalent isotropically radiated power	P _{ei}		e signifie équivalent i signifie isotrope e means equivalent i means isotropic	watt watt	W			
607	712-04-19	hauteur effective effective height	h _e	h _{ef}		mètre metre	m			

1) Le symbole S est donné dans la CEI 60027-1 pour le vecteur de Poynting.

2) Ce symbole est recommandé à la place de I , n° 109 de la CEI 60027-1, de façon à éviter toute confusion avec le courant d'antenne.

1) The symbol S is given in IEC 60027-1 for Poynting vector.

2) This symbol is recommended, instead of I , item 109 of IEC 60027-1, to avoid confusion with *antenna current*.

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 60050 Item number in IEC 60050	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	
608		hauteur de l'antenne au-dessus du sol antenna height above ground	h	h_a		mètre metre	 m			
609	712-02-46	aire équivalente (totale) (total) effective area	A_e	A_{ef}		mètre carré square metre	 m^2			
610	712-04-18	résistance de rayonnement radiation resistance	R_r	R_{rd}	r signifie rayonnement r means radiation	ohm ohm	 Ω			
611		gain en puissance power gain	G		$G = 10 \lg (P_2/P_1)$ dB ¹⁾			décibel decibel	 dB	
612	712-02-43	gain isotrope (absolute) gain, isotropic gain	G_i	G_{is}				décibel decibel	 dB	
613	712-02-45	gain (relatif) par rapport au doublet demi-onde gain relative to a half-wave dipole	G_d		$G_i - G_d = 2,15$ dB d signifie doublet d means dipole			décibel decibel	 dB	
614		rapport des rayonnements avant-arrière front-to-back ratio	k	k_{ap}	a signifie antérieur p signifie postérieur a means anterior p means posterior			décibel decibel	 dB	

¹⁾ G est quelquefois utilisé pour le rapport P_2/P_1 lui-même.

¹⁾ G is sometimes also used for the ratio P_2/P_1 itself.

7 Electroacoustique

7 Electroacoustics

NOTE Le présent article reproduit sans aucune modification la première édition de cette norme (1972). Il ne tient pas compte de la dernière édition de l'ISO 31-7 (1992).

NOTE This clause reproduces without modification the first edition of this standard (1972). It does not take into consideration the latest edition of ISO 31-7 (1992).

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	
701	7-8.1	pression statique static pressure	p_s			pascal pascal	Pa = N/m ²			
702	7-8.2	pression acoustique acoustic pressure	p	p_a		pascal pascal pascal	Pa = N/m ²			
703	7-9.1	déplacement d'une particule particle displacement	$s^{1)}$	ξ	ISO donne ξ , avec x comme symbole de réserve ISO gives ξ , with x as reserve symbol	mètre metre	m			
704	7-10.1	vitesse d'une particule particle velocity	$v^{2)}$		ISO donne aussi u ISO gives u also	mètre par seconde metre per second	m/s			
705	7-11.1	accélération d'une particule particle acceleration	a			mètre par seconde carrée metre per second squared	m/s ²			
706	7-12.1	flux de vitesse acoustique volume velocity	q	U	ISO donne les deux comme symboles principaux ISO gives both as chief symbols	mètre cube par seconde cubic metre per second	m ³ /s			
707	7-13.1	vitesse de propagation du son speed of sound propagation	c	c_a		mètre par seconde metre per second	m/s			
708	7-16.1	intensité acoustique acoustic intensity	J	J_a	ISO donne aussi I ISO gives I also	watt par mètre carré watt per square metre	W/m ²			

1) ξ , η , ζ peuvent être utilisés pour les composantes cartésiennes au lieu de s_x , s_y , s_z .

2) u , v , w peuvent être utilisés pour les composantes cartésiennes au lieu de v_x , v_y , v_z .

1) ξ , η , ζ may be used for the cartesian components instead of s_x , s_y , s_z .

2) u , v , w may be used for the cartesian components, instead of v_x , v_y , v_z .

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	
709	7-14.1	énergie volumique acoustique acoustic energy density	w	w_a	ISO donne E ISO gives E	joule par mètre cube joule per cubic metre	J/m^3			
710	5-52.1	puissance électrique electrical power	P	P_e		watt watt	W			
711	3-23.1	puissance mécanique mechanical power	P	P_m		watt watt	W			
712	7-15.1	puissance acoustique acoustic power	P	P_a	ISO donne aussi N et W comme symboles de réserve ISO gives also N and W as reserve symbols	watt watt	W			
713		efficacité (réponse) d'un transducteur sensitivity (response) of a transducer	T_{yx}	S_x, M_y	y s'applique à la grandeur de sortie, x à la grandeur d'entrée. S s'emploie parfois pour l'émission, M pour la réception du son y is related to the output quantity, x is related to the input quantity. S is sometimes used for sound emission, M for sound reception					

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	
						Nom Name	Symbole Symbol	Nom Name	Symbole Symbol
714		réponse à la tension d'un transducteur utilisé en émetteur de son response to voltage of a transducer used for sound emission	T_{pU}	S_U	les indices inférieurs U et I peuvent être omis des symboles de réserve si aucune confusion n'est à craindre	pascal par volt pascal per volt	Pa/V		
715		réponse au courant d'un transducteur utilisé en émetteur de son response to current of a transducer used for sound emission	T_{pI}	S_I	p peut s'employer comme indice inférieur à S ou M pour indiquer une répartition uniforme de la pression acoustique sur la face sensible du transducteur	pascal par ampère pascal per ampere	Pa/A		
716		réponse à la puissance d'un transducteur utilisé en émetteur de son response to power of a transducer for sound emission	T_{pP}	S_P	f et d peuvent s'employer comme indices complémentaires pour indiquer les conditions de champ libre et de champ diffus respectivement	pascal par watt à la puissance un demi pascal per watt to the power of one-half	$\frac{\text{Pa}}{W^{1/2}}$		
717		réponse en tension d'un transducteur utilisé en récepteur de son voltage response of a transducer used for sound reception	T_{Up}	M_U	the subscripts U and I may be omitted from the reserve symbols when no confusion will arise	volt par pascal volt per pascal	V/Pa		
718		réponse en courant d'un transducteur utilisé en récepteur de son current response of a transducer used for sound reception	T_{Ip}	M_I	p may be used as a subscript to S or M to indicate a uniform sound pressure distribution over the sensitive area of the transducer	ampère par pascal ampere per pascal	A/Pa		
719		réponse en puissance d'un transducteur utilisé en récepteur de son power response of a transducer used for sound reception	T_{Pp}	M_P	f and d may be used as additional subscripts to indicate free-field and diffuse-field conditions respectively	watt par pascal à la puissance un demi watt to the power one-half per pascal	$\frac{W^{1/2}}{\text{Pa}}$		

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	
720		facteur de directivité directivity factor	Y		pour l'intensité acoustique for acoustic intensity	un one				
721		coefficient de couplage électromécanique (CEI 60050(801)) electromechanical transducing coefficient (IEC 60050(801))	τ_{yx}	M, N	F signifie force y s'applique à la grandeur de sortie, x à la grandeur d'entrée $M = \tau_{FI} = \tau_{Uv}$ $N = \tau_{FU} = \tau_{Iv}$ F means force y is related to the output quantity, x is related to the input quantity					
722		niveau level			$L = k \log \left \frac{x}{x_{\text{ref}}} \right $ où x est la grandeur concernée et x_{ref} est choisi comme repère. En électroacoustique L s'exprime habituellement en décibels (dB) where x is the relevant quantity, with x_{ref} chosen for reference. In electroacoustics, L is usually expressed in decibels (dB)			néper, neper décibel, decibel	Np, dB	
723	5-49.1 5-49.2	impédance électrique electrical impedance	Z	Z_e		ohm ohm	Ω			
724	7-19.1	impédance mécanique mechanical impedance	Z	Z_m	ISO donne Z_m , avec w comme symbole de réserve ISO gives Z_m , with w as reserve symbol	newton seconde par mètre newton second per metre	N · s/m			
725	7-18.1	impédance acoustique acoustic impedance	Z	Z_a	ISO donne Z_a , avec Z comme symbole de réserve ISO gives Z_a , with Z as reserve symbol	newton seconde par mètre à la puissance cinq newton second per metre to the fifth power	N · s/m ⁵			

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	
726	7-17.1	impédance acoustique spécifique ¹⁾ specific acoustic impedance	Z_0	Z_s	ISO donne Z_s , avec W comme symbole de réserve ISO gives Z_s , with W as reserve symbol	newton seconde par mètre cube newton second per cubic metre	$N \cdot s/m^3$			
727	5-41.1 5-49.4	résistance électrique electrical resistance	R	R_e	R est la partie réelle de Z R is the real part of Z	ohm ohm	Ω			
728		résistance mécanique mechanical resistance	R	R_m		newton seconde par mètre newton second per metre	$N \cdot s/m$			
729		résistance acoustique acoustic resistance	R	R_a		newton seconde par mètre à la puissance cinq newton second per metre to the fifth power	$N \cdot s/m^5$			
730	5-49.3	réactance électrique electrical reactance	X	X_e	X est la partie imaginaire de Z X is the imaginary part of Z	ohm ohm	Ω			
731		réactance mécanique mechanical reactance	X	X_m		newton seconde par mètre newton second per metre	$N \cdot s/m$			
732		réactance acoustique acoustic reactance	X	X_a		newton seconde par mètre à la puissance cinq newton second per metre to the fifth power	$N \cdot s/m^5$			
733	5-51.1 5-51.2	admittance électrique electrical admittance	Y	Y_e	$Y = \frac{1}{Z}$	siemens siemens	S			
734		admittance mécanique mechanical admittance	Y	Y_m		mètre par newton seconde metre per newton second	$\frac{m}{N \cdot s}$			
735		admittance acoustique acoustic admittance	Y	Y_a		mètre à la puissance cinq par newton seconde metre to the fifth power per newton second	$\frac{m^5}{N \cdot s}$			

¹⁾ Ce nom est repris de l'ISO mais n'est pas clair. D'autres noms sont à l'étude.

¹⁾ The name is taken from ISO, but is not clear. Alternative names are under consideration.

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	
736	5-42.1	conductance électrique electrical conductance	G	G_e	G est la partie réelle de Y G is the real part of Y	siemens	S			
737		conductance mécanique mechanical conductance	G	G_m		siemens mètre par newton seconde metre per newton second	$\frac{m}{N \cdot s}$			
738		conductance acoustique acoustic conductance	G	G_a		mètre à la puissance cinq par newton seconde metre to the fifth power per newton second	$\frac{m^5}{N \cdot s}$			
739		susceptance électrique electrical susceptance	B	B_e	B est la partie imaginaire de Y B is the imaginary part of Y	siemens	S			
740		susceptance mécanique mechanical susceptance	B	B_m		siemens mètre par newton seconde metre per newton second	$\frac{m}{N \cdot s}$			
741		susceptance acoustique acoustic susceptance	B	B_a		mètre à la puissance cinq par newton seconde metre to the fifth power per newton second	$\frac{m^5}{N \cdot s}$			

8 Circuits électriques équivalents des cristaux piézoélectriques

8 Equivalent circuits of piezoelectric crystals

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 61178-1 Item number in IEC 61178-1	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	
801	2.2.17	capacité dynamique motional capacitance	C_1	C_d, C_{dyn}		farad farad	F			
802	2.2.16	inductance dynamique motional inductance	L_1	L_d, L_{dyn}		henry henry	H			
803	2.2.15	résistance dynamique motional resistance	R_1	R_d, R_{dyn}		ohm ohm	Ω			
804	2.2.18	capacité statique shunt capacitance	C_0 1)			farad farad	F			
805		rapport de capacité capacitance ratio	r	$C_0, C_r, r = \frac{C_0}{C_1}$		un one	1			
806		capacité due à la lame d'air air gap capacitance	C_a			farad farad	F			
807		impédance du circuit équivalent impedance of equivalent circuit	Z_e	Z_{eq} $Z_e = R_e + jX_e$		ohm ohm	Ω			
808		impédance minimale minimum impedance	Z_{min}			ohm ohm	Ω			
809		impédance maximale maximum impedance	Z_{max}			ohm ohm	Ω			
810	2.2.20	résistance de résonance resonance resistance	R_r	R_{rsn}	résistance à f_r resistance at f_r	ohm ohm	Ω			
811		résistance à l'antirésonance anti-resonance resistance	R_a	R_{arn}	résistance à f_a resistance at f_a	ohm ohm	Ω			

1) Remarquer que l'indice est un zéro, et non la lettre «o».

1) Note that the subscript is zero, not the letter "o".

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 61178-1 Item number in IEC 61178-1	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	
812		fréquence de résonance série series resonance frequency	f_s	f_{ser}	$f_s = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$	hertz hertz	Hz			
813		fréquence de résonance parallèle parallel resonance frequency	f_p	f_{par}	$f_p = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1 C_0 / (C_1 + C_0)}}$	hertz hertz	Hz Hz			
814		fréquence au minimum d'impédance frequency at minimum impedance	f_1 $f_{z \min}$			hertz hertz	Hz			
815		fréquence au maximum d'impédance frequency at maximum impedance	f_2 $f_{z \max}$			hertz hertz	Hz			
816	2.2.19	fréquence de résonance resonance frequency	f_r	f_{rsn}	$X_e = 0$	hertz hertz	Hz			
817	2.2.21	fréquence d'antirésonance anti-resonance frequency	f_a	f_{arrn}	$X_e = 0$	hertz hertz	Hz			
818		différence entre les fréquences d'antirésonance et de résonance difference between anti-resonance and resonance frequencies	Δf_{ar}	Δf_c	$\Delta f_{ar} = f_a - f_r$	hertz hertz	Hz			
819		différence entre les fréquences de résonance parallèle et série difference between the parallel and series resonance frequencies	Δf_{ps}		$\Delta f_{ps} = f_p - f_s$	hertz hertz	Hz			
820	2.2.25	fréquence nominale nominal frequency	f_n	f_{nom}		hertz hertz	Hz			

Numéro – Item number	Grandeurs – Quantities					Unités – Units				
	Numéro dans la CEI 61178-1 Item number in IEC 61178-1	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	
821	2.2.26	fréquence de fonctionnement working frequency	f_w			hertz hertz	Hz			
822		facteur de qualité; facteur de surtension quality factor	Q		$Q = 2\pi f_s \frac{L_1}{R_1} = \frac{1}{2\pi f_s} \frac{1}{R_1 C_1}$	un one	1			
823		facteur de mérite figure of merit	M	Q_M	$M = \frac{Q}{r} = \frac{1}{2\pi f_s} \frac{1}{R_1 C_0}$	un one	1			
824		puissance dissipée dans le cristal power dissipated in crystal unit	P_c			watt watt	W			
825		facteur de couplage électro-mécanique electromechanical coupling factor	k			un one	1			
826	2.2.22	capacité de la charge load capacitance	C_L	1)		farad farad	F			
827		inductance de la charge load inductance	L_L	1)		henry henry	H			
828		résistance parallèle équivalente equivalent parallel resistance	R'_a		a signifie antirésonance a means anti-resonance	ohm ohm	Ω			
829		résistance série équivalente equivalent series resistance	R'_r		r signifie résonance r means resonance	ohm ohm	Ω			

1) Si nécessaire, on indiquera par les indices supplémentaires que la capacité ou l'inductance de charge est en série (s) ou en parallèle (p).

1) Additional subscripts may be used to indicate if the load capacitance or inductance is in series (s) or in parallel (p).

9 Symboles littéraux pour la matrice de répartition et pour la matrice de transfert

Cet article de la première édition a été intégré au paragraphe 2.1.

9 Letter symbols for scattering matrix and transfer matrix

This clause of the first edition has been included in subclause 2.1.

10 Symboles pour l'usage dans le domaine des convertisseurs statiques à tubes ou à semiconducteurs

NOTE Il faut noter que quelques-uns des symboles littéraux de cette liste s'écartent de ceux recommandés par la CEI 60027-1. Toutefois, ces écarts sont en accord avec les besoins spéciaux et l'usage établi dans le domaine des convertisseurs statiques.

10 Symbols for use in the field of static convertors using tubes or semiconductor devices

NOTE Some letter symbols in this list deviate from those recommended in IEC 60027-1. Those deviations, however, are in accordance with the special needs and the established usage in the field of static convertors.

10.1 Indices inférieurs qui peuvent être attachés aux symboles de la liste donnée en 10.2

Pour d'autres indices, voir la CEI 60027-1.

10.1 Subscripts which may be added to the letter symbols in 10.2

For additional subscripts, see IEC 60027-1.

Numéro Item number	Signification Meaning	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks
10001	à vide at no load; open circuit	0	o, oc	le symbole principal est un zéro the chief symbol is a zero
10002	valeur nominale nominal value	n	nom	
10002a	valeur assignée rated value	r	rat	
10003	continu direct	d		la CEI 60027-1 donne –, 0 IEC 60027-1 gives –, 0
10003a	composante continue constant component	0		utilisé lors du développement en série de Fourier used in Fourier analysis
10004	anode anode	a	A	
10005	cathode cathode	k	K	
10006	gâchette, grille gate, grid	g	G	
10007	fictif ideal	i	id	
10008	ligne; réseau line	L	l	ceci est la lettre l et non pas le nombre 1 this is the letter l and not the number 1
10008a	côté soupape valve side	v		
10009	maximal(e) maximum	m	max, M	la CEI 60027-1 ne mentionne pas M IEC 60027-1 does not mention M
10010	ordre d'harmonique order of harmonic	n	(n)	
10011	ondulation ripple	σ		
10012	valeur moyenne mean value; average value	av	AV	¹⁾

¹⁾ La CEI 60027-1 ne mentionne pas AV; elle recommande «ar» et «moy» comme indices inférieurs et un tiret (supérieur) comme signe supérieur sur le symbole de grandeur.

¹⁾ IEC 60027-1 does not mention AV and gives "ar" and "moy" as subscripts and an overline as an overscript on the quantity symbol.

10.2 Grandeurs et unités

10.2 Quantities and units

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities			Unités SI – SI units		Observations Remarks
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
10101	tension continue direct voltage	U_d	U_-	volt volt	V	pour l'indice «d», voir 10003 for subscript "d", see 10003 ¹⁾
10102	tension continue fictive à vide et pour angle de retard zéro direct voltage, ideal value at no load and at zero delay angle	U_{di0}		volt volt	V	le dernier caractère de l'indice est un zéro et non la lettre o the last character of the subscript is zero, not letter o ¹⁾
10103	tension continue fictive à vide et pour un angle de retard α direct voltage, ideal value at no load and at delay angle α	$U_{di\alpha}$		volt volt	V	¹⁾
10104	tension de seuil threshold voltage	U_{TO}		volt volt	V	¹⁾
10105	tension directe moyenne (caractéristique du circuit) mean forward voltage (characteristic of the circuit)	U_F		volt volt	V	¹⁾
10105a	tension directe moyenne (caractéristique du dispositif) mean forward voltage (characteristic of the device)	U_F	U_{FAV}	volt volt	V	¹⁾
10106	courant direct moyen (caractéristique du circuit) mean forward current (characteristic of the circuit)	I_F		ampère ampere	A	
10106a	courant direct moyen (caractéristique du dispositif) mean forward current (characteristic of the device)	I_{FAV}		ampère ampere	A	
10107	courant continu direct current	I_d	I_-	ampère ampere	A	pour l'indice «d», voir 10003 for subscript "d", see 10003
10108	courant de ligne du côté réseau du transformateur current on line side of transformer	I_L	I_1	ampère ampere	A	
10108a	courant côté soupape du transformateur current on valve side of transformer	I_v		ampère ampere	A	

¹⁾ La lettre U est utilisée comme noyau du symbole principal pour les tensions; le symbole de réserve V peut être employé, bien entendu, si U ne convient pas.

¹⁾ Wherever U is given as the kernel for voltage, the reserve symbol V may of course be used if U is found unsuitable.

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities			Unités SI – SI units		Observations Remarks
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
10109	courant dans l'enroulement primaire du transformateur current in primary winding of transformer	I_p		ampère ampere	A	
10109a	courant dans l'enroulement secondaire du transformateur current in secondary winding of transformer	I_s		ampère ampere	A	
10110	nombre de phases number of phases	m		un one	1	
10111	nombre de commutations commutation number	q		un one	1	
10112	indice de pulsation pulse number	p		un one	1	
10113	résistance différentielle dans le sens direct differential resistance in forward direction	r_f		ohm ohm	Ω	
10114	résistance apparente à l'état passant on-state slope resistance	r_T		ohm ohm	Ω	
10115	tension de ligne du côté réseau du transformateur line-to-line voltage on line side of transformer	U_L	U_1	volt volt	V	
10115a	tension côté soupape du transformateur voltage on valve side of transformer	U_v		volt volt	V	
10116	tension inverse de crête (caractéristique du circuit) peak working reverse voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{RW}$		volt volt	V	
10116a	tension inverse de crête (caractéristique du dispositif) peak working reverse voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{RWM}$		volt volt	V	
10117	tension inverse de pointe répétitive (caractéristique du circuit) repetitive peak reverse voltage; maximum recurrent reverse voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{RR}$		volt volt	V	
10117a	tension inverse de pointe répétitive (caractéristique du dispositif) repetitive peak reverse voltage; maximum recurrent reverse voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{RRM}$		volt volt	V	

Numéro Item number	Grandeurs – Quantities			Unités SI – SI units		Observations Remarks
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
10118	tension inverse de pointe non répétitive (caractéristique du circuit) non-repetitive peak reverse voltage; peak transient reverse voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{RS}$		volt volt	V	S est dérivé du mot français «surchage» ou du mot anglais «surge» S is derived from the English word "surge" or the French word "surchage"
10118a	tension inverse de pointe non répétitive (caractéristique du dispositif) non-repetitive peak reverse voltage; peak transient reverse voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{RSM}$		volt volt	V	
10119	tension aux bornes de l'enroulement primaire voltage across primary winding of transformer	U_p		volt volt	V	
10119a	tension aux bornes de l'enroulement secondaire voltage across secondary winding of transformer	U_s		volt volt	V	
10120	chute de tension continue résistive relative (par rapport à U_{dio}) total resistive relative direct voltage drop (referred to U_{dio})	d_r	U_{*r}	un one	1	1)
10121	chute de tension continue réactive relative (par rapport à U_{dio}) total reactive relative direct voltage drop (referred to U_{dio})	d_x	U_{*x}	un one	1	1)
10122	facteur de puissance global total power factor	λ		un one	1	
10123	température Celsius Celsius temperature	t, ϑ		degré Celsius degree Celsius	°C	2)
10124	tension de crête à l'état bloqué (caractéristique du circuit) peak working off-state voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{DW}$		volt volt	V	3)
10124a	tension de crête à l'état bloqué (caractéristique du dispositif) peak working off-state voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{DWM}$		volt volt	V	

1) Ces grandeurs peuvent aussi être exprimées en pour-cent (%).

2) La lettre T , symbole usuel pour la température thermodynamique, est souvent utilisée pour la température Celsius. Cette pratique devrait être évitée.

3) D est dérivé du mot français «désamorcé» ou du mot anglais «disconnected».

1) These quantities can also be expressed in per cent (%).

2) T , which is a chief symbol for thermodynamic temperature, is often used on data sheets for Celsius temperature. This practice should be avoided.

3) D is derived from the English word "disconnected" or the French word "désamorcé".