

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
27-2**

Première édition
First edition
1972

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Deuxième partie:
Télécommunications et électronique

Letter symbols to be used in electrical technology

Part 2:
Telecommunications and electronics



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 27-2: 1972

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
27-2**

Première édition
First edition
1972

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Deuxième partie:
Télécommunications et électronique

Letter symbols to be used in electrical technology

Part 2:
Telecommunications and electronics

© CEI 1972 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE I: GRANDEURS GÉNÉRALES	10
CHAPITRE II: GRANDEURS SE RAPPORTANT AUX RÉSEAUX A DEUX ACCÈS	15
CHAPITRE III: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX PAR LIGNES (CÂBLES COMPRIS)	23
CHAPITRE IV: PROPAGATION DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES	26
CHAPITRE V: GRANDEURS CONCERNANT LA PROPAGATION DANS LES GUIDES D'ONDES	30
<i>A l'étude</i>	
CHAPITRE VI: ANTENNES	31
CHAPITRE VII: ÉLECTROACOUSTIQUE	33
CHAPITRE VIII: CIRCUITS ÉLECTRIQUES ÉQUIVALENTS DES CRISTAUX PIÉZO- ÉLECTRIQUES	39

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
CHAPTER I: GENERAL QUANTITIES	10
CHAPTER II: QUANTITIES CONCERNING TWO-PORT NETWORKS.	15
CHAPTER III: LETTER SYMBOLS FOR LINE TRANSMISSION OF SIGNALS (INCLUDING CABLES)	23
CHAPTER IV: RADIO WAVE PROPAGATION	26
CHAPTER V: QUANTITIES CONCERNING WAVEGUIDE PROPAGATION	30
<i>Under consideration</i>	
CHAPTER VI: AERIALS (ANTENNAS)	31
CHAPTER VII: ELECTROACOUSTICS	33
CHAPTER VIII: EQUIVALENT CIRCUITS OF PIEZOELECTRIC CRYSTALS	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX A UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Deuxième partie: Télécommunications et électronique

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 25 de la C E I: Symboles littéraux et signes.

La Publication 27-1, cinquième édition de la Publication 27, traite le domaine général de l'électrotechnique. La Publication 27-2 a trait à des domaines spécifiques qui peuvent être groupés d'une façon générale sous le titre « Télécommunications et électronique »; elle comprend huit chapitres dont deux seront publiés ultérieurement sous forme de complément. Lorsqu'elles sont applicables, ces recommandations peuvent également être utilisées en dehors des domaines spécifiques.

Les travaux sur les sujets spécifiques commencèrent en 1964.

Le premier chapitre, Grandeurs générales, a été discuté lors de la réunion tenue à Prague en 1967, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1967. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Iran

Israël
Japon
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le deuxième chapitre, Grandeurs se rapportant aux réseaux à deux accès, fut discuté lors de la réunion tenue à Prague en 1967, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 2: Telecommunications and electronics

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 25, Letter Symbols and Signs.

Publication 27-1, the fifth edition of Publication 27, covers the general field of electrotechnology. Publication 27-2 deals with specific fields, broadly categorized as Telecommunications and Electronics, and comprises eight chapters, two of which will be published later in a supplement. Whenever applicable, these recommendations can also be used outside the specific fields.

Work was started on this specific subject in 1964.

The first chapter, General quantities, was discussed at the meeting held in Prague in 1967, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1967. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Poland
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America

The second chapter, Quantities concerning two-port networks, was discussed at the meeting held in Prague in 1967, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval

Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1967. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis	Tchécoslovaquie
d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques

Le troisième chapitre, Symboles littéraux pour la transmission de signaux par lignes (câbles compris), fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Iran
Australie	Israël
Autriche	Italie
Belgique	Japon
Canada	Norvège
Corée (République Démocratique	Pays-Bas
et Populaire de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis	Suisse
d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques

Le quatrième chapitre, Propagation des ondes radioélectriques, fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Iran	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

Le sixième chapitre, Antennes, fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Royaume-Uni

under the Six Months' Rule in October 1967. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Poland
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United States of America

The third chapter, Letter symbols for line transmissions of signals (including cables), was discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Korea (Democratic People's Republic of)
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

The fourth chapter, Radio wave propagation, was discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Italy	United States of America

The sixth chapter, Aerials (antennas), was discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Denmark	Sweden

Danemark
Finlande
France
Iran
Israël

Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

Le septième chapitre, Electroacoustique, fut établi à partir des travaux du CE 29 puis transmis au CE 25 afin que ce dernier en rédige le texte final. Il fut discuté lors des réunions tenues à Prague en 1967 et à Téhéran en 1969. A la suite de cette dernière réunion un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1970. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis
d'Amérique
Finlande
France
Iran

Israël
Italie
Japon
Norvège
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

Le huitième chapitre, Circuits électriques équivalents des cristaux piézoélectriques, fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1970. Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
France
Iran
Israël
Italie

Japon
Norvège
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

Finland
France
Germany
Iran
Israel

Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom

The seventh chapter, Electro-acoustics, is based on work initiated by TC 29 and turned over to TC 25 for final formulation. It was discussed at the meetings held in Prague in 1967 and in Teheran in 1969. As a result of this latter meeting a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1970. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Denmark
Finland
France
Germany
Iran
Israel

Italy
Japan
Netherlands
Norway
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

The eighth chapter, Equivalent electric circuits of piezoelectric crystals, was discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1970. The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Denmark
France
Germany
Iran
Israel

Italy
Japan
Netherlands
Norway
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom

CHAPITRE I: GRANDEURS GÉNÉRALES

CHAPTER I: GENERAL QUANTITIES

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				
	Numéro dans ISO/R31 Item number in ISO/R31	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 ce document, S_1 et S_2 représentent respectivement le signal à l'entrée et le signal à la sortie; en général, la Publication 27-1 de la CEI (1971) 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 document, S_1 and S_2 are used respectively for input and output signals; in general, see IEC Publication 27-1 (1971) 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	W			
103		niveau (du signal) (signal) level	L	L_s	$L = k \log \left \frac{S}{S_{ref}} \right $			néper, décibel neper, decibel	Np, dB	

¹⁾ En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la Publication 27-1 de la CEI (1971) N° 1.4.

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

¹⁾ With respect to capital and lower case letters, see IEC Publication 27-1 (1971) item 1.4.

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

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				
	Numéro dans ISO/R31 Item number in ISO/R31	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 le courant, la tension, la 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			W	
106		facteur de bruit noise factor	F	F_n	cette quantité représente un rapport 3) this quantity is a ratio		1			
107		fonction de transfert transfer function	H	T	dans cette formule, S_1 et S_2 sont les représentations complexes des signaux $H = S_2/S_1$ 4) in this formula, S_1 and S_2 are the complex representations of the signals					5)
108		gain gain	G		$G = k \log (P_2/P_1)$ 6)			néper, décibel neper, decibel	Np, dB	

- ¹⁾ En ce qui concerne les lettres majuscules et minuscules, voir la Publication 27-1 de la C E I (1971) N° 1.4.
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 (ou bien complexe ou 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 I E C Publication 27-1 (1971) item 1.4.
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 ISO/R31 Item number in ISO/R31	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 dimension, $H = \exp(-\Gamma)$ (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, décibel neper, decibel		Np, dB
111		déphasage de transfert phase change	B			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, 3)	1 par mètre 1 per metre	m^{-1}	néper par mètre décibel par mètre neper per metre 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, t_φ	τ_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 Publication 27-1 de la CEI.

3) Ne s'applique qu'à l'anglais.

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

2) These symbols are given in IEC Publication 27-1.

3) In English, the spelling "meter" is also used. This alternative spelling is not used in this publication.