

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
27-2A**

1975

Premier complément à la Publication 27-2 (1972)

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Deuxième partie:

Télécommunications et électronique

First supplement to Publication 27-2 (1972)

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

Part 2:

Telecommunications and electronics



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 27-2A: 1975

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
27-2A**

1975

Premier complément à la Publication 27-2 (1972)

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Deuxième partie:

Télécommunications et électronique

First supplement to Publication 27-2 (1972)

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

Part 2:

Telecommunications and electronics

© CEI 1975 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages	
PRÉAMBULE	4	
PRÉFACE	4	
Articles		
CHAPITRE V: GRANDEURS CONCERNANT LA PROPAGATION DANS LES GUIDES D'ONDE		
I. Fréquence et longueur d'onde dans un guide	8	
II. Impédance et admittance caractéristiques et normalisées dans les cas généraux (espace illimité, guide ou ligne)	9	
III. Impédance et admittance en un point dans une substance	10	
IV. Impédance et admittance en un point dans le vide	11	
V. Impédance et admittance dans un guide	12	
ANNEXE 1: Classification des impédances et admittances	13	
CHAPITRE IX: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LA MATRICE DE RÉPARTITION ET POUR LA MATRICE DE TRANSFERT		14
CHAPITRE X: SYMBOLES POUR L'USAGE DANS LE DOMAINE DES CONVERTISSEURS STATIQUES À TUBES OU À SEMICONDUCTEURS		
I. Indices inférieurs qui peuvent être attachés aux symboles de la liste II	16	
II. Liste des symboles littéraux	17	
CHAPITRE XI: AUTOMATIQUE		
1. Domaine d'application	22	
2. Liste de symboles	24	
3. Schémas fonctionnels	25	
3.1 Système de commande en chaîne ouverte	25	
3.2 Système de commande avec boucle de régulation	25	
3.3 Système dans la théorie des grandeurs d'état	25	
4. Notation de quelques concepts mathématiques	26	

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
CHAPTER V: QUANTITIES CONCERNING WAVEGUIDE PROPAGATION	
I. Frequency and wavelength in waveguide	8
II. Characteristic and normalized impedance and admittance in general (unbounded space, waveguide or transmission line)	9
III. Impedance and admittance at a point in a substance	10
IV. Impedance and admittance at a point in vacuo	11
V. Impedance and admittance of a waveguide	12
APPENDIX 1: Survey of impedances and admittances	13
CHAPTER IX: LETTER SYMBOLS FOR SCATTERING MATRIX AND TRANSFER MATRIX	
14	
CHAPTER X: SYMBOLS FOR USE IN THE FIELD OF STATIC CONVERTORS USING TUBES OR SEMICONDUCTOR DEVICES	
I. Subscripts which may be added to the letter symbols in List II	16
II. List of letter symbols	17
CHAPTER XI: AUTOMATIC CONTROL SCIENCE AND TECHNOLOGY	
1. Scope	23
2. List of symbols	24
3. Functional block diagrams	25
3.1 Open-loop control system; guidance system	25
3.2 Closed-loop control system; feedback control system	25
3.3 System in state-variable theory	25
4. Denotation of some mathematical concepts	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 27-2 (1972)

SYMBOLES LITTÉRAUX À 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 25 de la CEI: Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux.

Le chapitre V, Grandeurs concernant la propagation dans les guides d'ondes, fut discuté lors de la réunion tenue à Sofia en 1972. Le projet, document 25(Bureau Central)60, résultant de cette discussion fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Belgique
Canada
Corée (République démocratique
populaire de)
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie

Israël
Italie
Portugal
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le chapitre IX, Matrice de répartition et matrice de transfert, fut discuté lors de la réunion tenue à Sofia en 1972. Le projet, document 25(Bureau Central)56, résultant de cette discussion fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Israël

Italie
Japon
Pays-Bas
Portugal
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 27-2 (1972)

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 25, Quantities and Units, and their Letter Symbols.

Chapter V, Quantities concerning waveguide propagation, was discussed at the meeting held in Sofia in 1972. The draft, document 25(Central Office)60, based on this discussion was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Hungary
Israel
Italy

Korea (Democratic People's
Republic of)
Portugal
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

Chapter IX, Scattering matrix and transfer matrix, was discussed at the meeting held in Sofia in 1972. The draft, document 25(Central Office)56, based on this discussion was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Hungary
Israel

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

Le chapitre X, Symboles utilisables dans le domaine des convertisseurs statiques employant des tubes électroniques ou des dispositifs semiconducteurs, a été mis au point en collaboration avec le Comité d'Etudes N° 22: Electronique de puissance. Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Sofia en 1972 et le projet révisé, document 25(Bureau Central)59, qui en est résulté fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Pays-Bas
Australie	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie
Israël	Union des Républiques
Japon	Socialistes Soviétiques

Le chapitre XI, Symboles littéraux en automatique, a été mis au point en collaboration avec la Fédération Internationale pour la Commande Automatique (IFAC). Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Sofia en 1972 et le projet révisé, document 25(Bureau Central)52, qui en est résulté fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques
Japon	Socialistes Soviétiques

Chapter X, Symbols for use in the field of static convertors using tubes or semiconductor devices, was developed in collaboration with Technical Committee No. 22, Power Electronics. A draft was discussed at the meeting held in Sofia in 1972 and the resulting revised draft, document 25(Central Office)59, submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America

Chapter XI, Automatic control science and technology, was developed in co-operation with the International Federation of Automatic Control (IFAC). A draft was discussed at the meeting held in Sofia in 1972 and the resulting revised draft, document 25(Central Office)52, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Netherlands
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

CHAPITRE V: GRANDEURS CONCERNANT LA PROPAGATION DANS LES GUIDES D'ONDE

CHAPTER V: QUANTITIES CONCERNING WAVEGUIDE PROPAGATION

I. Fréquence et longueur d'onde dans un guide

I. Frequency and wavelength in waveguide

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				
	Numéro dans 50(62) Item number in 50(62)	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	62-05-45	fréquence critique critical (cut-off) frequency of a mode in a waveguide	f_c	f_{erit} f_k	¹⁾	hertz hertz	Hz			
502	62-05-50	fréquence de coupure critical (cut-off) frequency of a waveguide	f_c	f_{erit}	¹⁾	hertz hertz	Hz			
503	62-05-55	longueur d'onde critique critical (cut-off) wavelength of a mode in a waveguide	λ_c	λ_{erit} λ_k	¹⁾	mètre metre	m			
504	62-05-60	longueur d'onde de coupure critical (cut-off) wavelength of a waveguide	λ_c	λ_{erit}		mètre metre	m			
505	62-05-75	longueur d'onde dans le guide guide wavelength	λ_g			mètre metre	m			
506		longueur d'onde relative normalized wavelength	λ_r	v, λ_*	$\lambda_r = \frac{\lambda}{\lambda_c} = \frac{f_c}{f}$		1			

¹⁾ Ces grandeurs se rapportent à un mode particulier d'oscillation. On doit ajouter en indice l'abréviation du mode concerné. Les abréviations qui indiquent les différents modes d'oscillation se trouvent dans le V.E.I., chapitre 62 (Publication 50(62)).

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 the I.E.V., Chapter 62 (Publication 50(62)).

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

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

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				
	Numéro dans 50(62) Item number in 50(62)	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	62-05-120	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	62-05-115	facteur d'impédance (de l'onde totale) normalized (total) impedance	z	Z_r Z_*	2) $z = Z_t/Z_c$		1			
512		facteur d'admittance (de l'onde totale) normalized (total) admittance	y	Y_r Y_*	2) $y = Y_t/Y_c$		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.

III. Impédance et admittance en un point dans une substance

III. Impedance and admittance at a point in a substance

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				Observations — Remarks
	Numéro dans 50(62) Item number in 50(62)	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	
513	62-05-105	impédance d'onde caractéristique ou intrinsèque d'une substance characteristic or intrinsic wave impedance of a substance	Z_s, η	Z_{cs}		ohm	Ω			
514		admittance d'onde caractéristique ou intrinsèque d'une substance characteristic or intrinsic wave admittance of a substance	Y_s	Y_{cs}		siemens	S			
515	62-05-095	impédance d'onde dans une substance wave impedance in a substance	Z_{st}, ζ			ohm	Ω			
516		admittance d'onde dans une substance wave admittance in a substance	Y_{st}			siemens	S			
517		facteur d'impédance d'onde dans une substance normalized wave impedance in a substance	z_s	Z_{sr} Z_{s*}	$z_s = Z_{st}/Z_s$		1			
518		facteur d'admittance d'onde dans une substance normalized wave admittance in a substance	y_s	Y_{sr} Y_{s*}	$y_s = Y_{st}/Y_s$		1			

IV. Impédance et admittance en un point dans le vide

IV. Impedance and admittance at a point in vacuo

Numéro — Item number		Grandeurs — Quantities				Unités — Units				Observations — Remarks	
		Numéro dans 50(62) Item number in 50(62)	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		impédance d'onde caractéristique ou intrinsèque dans le vide characteristic or intrinsic wave impedance in vacuo, "impedance constant"	Z_0, η_0	Z_{00} Γ_0	$Z_0 = \eta_0$ $= \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \approx 377 \Omega$	ohm	Ω				
520		admittance d'onde caractéristique ou intrinsèque dans le vide characteristic or intrinsic wave admittance in vacuo, "admittance constant"	Y_0		$Y_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} \approx 2,66 \text{ mS}$	siemens	S				
521		impédance d'onde dans le vide wave impedance in vacuo	Z_{0t}, ϵ_0			ohm	Ω				
522		admittance d'onde dans le vide wave admittance in vacuo	Y_{0t}			siemens	S				
523		facteur d'impédance d'onde dans le vide normalized wave impedance in vacuo	z_0	Z_{0r} Z_{0*}	$z_0 = Z_{0t}/Z_0$		1				
524		facteur d'admittance d'onde dans le vide normalized wave admittance in vacuo	y_0	Y_{0r} Y_{0*}	$y_0 = Y_{0t}/Y_0$		1				

V. Impédance et admittance dans un guide

V. Impedance and admittance of a waveguide

Numéro — Item number	Grandeurs — Quantities					Unités — Units				
	Numéro dans 50(62) Item number in 50(62)	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	
525	62-05-110	impédance d'onde caractéristique guide characteristic wave impedance	Z_g , η_g	Z_{cg}	$Z_g = Z_s (1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ + 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	Ω			
526		admittance d'onde caractéristique guide characteristic wave admittance	Y_g	Y_{cg}	$Y_g = Y_s (1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ + 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	S			
527	62-05-100	impédance d'onde guide wave impedance	Z_{gt} , ζ_g			ohm	Ω			
528		admittance d'onde guide wave admittance	Y_{gt}			siemens	S			
529	62-05-115	facteur d'impédance d'onde en une section donnée normalized guide impedance, normalized impedance at a cross-section of a waveguide	z_g	Z_{gr} , Z_{g*}	$z_g = Z_{gt}/Z_g$		1			
530		facteur d'admittance d'onde en une section donnée normalized guide admittance, normalized admittance at a cross-section of a waveguide	y_g	Y_{gr} , Y_{g*}	$Y_g = Y_{gt}/Y_g$		1			

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

²⁾ This relation is applicable only to the ideal case of waveguides without loss.

ANNEXE 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 s indique une substance) in general (subscript s refers to substance)	dans le vide (indice inférieur 0 indique le vide) in vacuo (subscript 0 refers to vacuo)		
unidirectionnel (indice u se rapporte à unidirectionnel)	(513) $Z_s = \eta = E_u/H_u = \sqrt{\mu/\epsilon}$	(519) $Z_0 = \eta_0 = E_u/H_u = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0} \approx 377 \Omega$	(525) $Z_g = \eta_g = Z_s(1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ + pour modes TH - pour modes TE + for TM mode - for TE mode	E_u et H_u se rapportent aux composants transverses d'une onde unidirectionnelle
unidirectional (subscript u refers to unidirectional)	(514) $Y_s = H_u/E_u = \sqrt{\epsilon/\mu}$	(520) $Y_0 = H_u/E_u = \sqrt{\epsilon_0/\mu_0} \approx 2,66 \text{ mS}$	(526) $Y_g = Y_s(1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$ + pour modes TE - pour modes TH + for TE mode - for TM mode	E_u and H_u refer to the transverse components of a unidirectional wave
total (l'indice inférieur t se rapporte à total)	(515) $Z_{st} = \zeta = E_t/H_t$	(521) $Z_{ot} = \zeta_0 = E_t/H_t$	(527) $Z_{gt} = \zeta_g = E_t/H_t$	2) E_t et H_t se rapportent aux composants transverses d'une onde totale E_t and H_t refer to the transverse components of total wave
total (subscript t refers to total)	(516) $Y_{st} = H_t/E_t$	(522) $Y_{ot} = H_t/E_t$	(528) $Y_{gt} = H_t/E_t$	
	(517) $z_s = Z_{st}/Z_s$	(523) $z_0 = Z_{ot}/Z_0$	(529) $z_g = Z_{gt}/Z_g$	
	(518) $y_s = Y_{st}/Y_s$	(524) $y_0 = Y_{ot}/Y_0$	(530) $y_g = Y_{gt}/Y_g$	

ϵ_0 constante électrique, permittivité du vide $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$
 μ_0 constante magnétique, perméabilité du vide $\mu = \mu_0 \mu_r$
 ϵ et μ peuvent dans le cas général être complexes
 Z_0 (η_0) peut aussi s'exprimer comme $Z_0 = 1/(c_0 \epsilon_0) = c_0 \mu_0$
 Y_0 peut aussi s'exprimer comme $Y_0 = c_0 \epsilon_0 = 1/(c_0 \mu_0)$
 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 (capacitivity) of vacuum $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$
 μ_0 magnetic constant, permeability of vacuum $\mu = \mu_0 \mu_r$

ϵ and μ may in a general case be complex

Z_0 (η_0) can also be expressed as $Z_0 = 1/(c_0 \epsilon_0) = c_0 \mu_0$

Y_0 can also be expressed as $Y_0 = c_0 \epsilon_0 = 1/(c_0 \mu_0)$

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

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

Any impedance can be split up into resistance and reactance, e.g. $Z_g = R_g + jX_g$

Any admittance can be split up into conductance and susceptance, e.g. $Y_g = G_g + jB_g$

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.

CHAPITRE IX: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LA MATRICE DE RÉPARTITION
ET POUR LA MATRICE DE TRANSFERT

CHAPTER IX: LETTER SYMBOLS FOR SCATTERING MATRIX AND TRANSFER MATRIX

Numéro — Item number	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks
901	matrice de répartition scattering matrix	S	s	$N_1 = S_{11}M_1 + S_{12}M_2$ ¹⁾ $N_2 = S_{21}M_1 + S_{22}M_2$
902	facteur de réflexion à l'entrée (à l'accès 1) input reflection factor (on port 1)	S_{11}	s_{11}	$\left(\frac{N_1}{M_1}\right) M_2 = 0$
903	rapport de transfert d'onde indirect (de l'accès 2 à l'accès 1) backward wave transfer ratio (from port 2 to port 1)	S_{12}	s_{12}	$\left(\frac{N_1}{M_2}\right) M_1 = 0$
904	rapport de transfert d'onde direct (de l'accès 1 à l'accès 2) forward wave transfer ratio (from port 1 to port 2)	S_{21}	s_{21}	$\left(\frac{N_2}{M_1}\right) M_2 = 0$
905	facteur de réflexion à la sortie (à l'accès 2) output reflection factor (on port 2)	S_{22}	s_{22}	$\left(\frac{N_2}{M_2}\right) M_1 = 0$
906	matrice de transfert transfer matrix	T	t	$N_1 = T_{11}M_2 + T_{12}N_2$ ¹⁾ $M_1 = T_{21}M_2 + T_{22}N_2$
907	rapport de transfert d'onde disponible (indirect) available (backward) wave transfer ratio	T_{11}	t_{11}	$\left(\frac{N_1}{M_2}\right) N_2 = 0$

¹⁾ 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.

¹⁾ 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.

Numéro — Item number	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks
908	rapport de répartition (direct) (forward) scattering ratio	T_{12}	t_{12}	$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)_{M_2=0}$
909	rapport d'extinction d'onde (direct) (forward) wave extinction ratio	T_{21}	t_{21}	$\left(\frac{M_1}{M_2}\right)_{N_2=0}$
910	inverse du rapport de transfert d'onde (direct) reciprocal (forward) wave transfer ratio	T_{22}	t_{22}	$\left(\frac{M_1}{N_2}\right)_{M_2=0}$

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-2 A:1975

CHAPITRE X: 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 le Comité d'Etudes N° 25 pour l'usage général. Toutefois, ces écarts sont en accord avec les besoins spéciaux et l'usage établi dans le domaine des convertisseurs statiques. Les symboles correspondants sont marqués par un astérisque.

CHAPTER X: 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 by Technical Committee No. 25 for general use. Those deviations, however, are in accordance with the special needs and the established usage in the field of static convertors. The relevant symbols are identified by an asterisk.

I. Indices inférieurs qui peuvent être attachés aux symboles de la liste II

Pour d'autres indices, voir la Publication 27-1 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique, Première partie: Généralités.

I. Subscripts which may be added to the letter symbols in List II

For additional subscripts, see IEC Publication 27-1, Letter Symbols to be Used in Electrical Technology, Part 1: General.

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	¹⁾
10002	valeur nominale rated (nominal) value	N	nom	
10003	continu(e) continuous (direct)	d *		
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	

¹⁾ The chief symbol is a zero.

¹⁾ Le symbole principal est un zéro.

Numéro — Item number	Signification Meaning	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Observations Remarks
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	l'astérisque s'applique seulement à M the asterisk applies only to M
10010	ordre d'harmonique order of harmonic	n	(n)	
10011	ondulation ripple	σ		
10012	valeur moyenne mean (average) value	av	$\overline{A}$	

¹⁾ La Publication 27-1 de la C E I recommande aussi « ar » et « moy » comme indices inférieurs et un tiret (supérieur) comme signe supérieur sur le symbole de grandeur.

¹⁾ I E C Publication 27-1 gives also "ar" and "moy" as subscripts and an overline as an overscript on the quantity symbol.

II. Liste des symboles littéraux

II. List of letter symbols

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	Nom Name	Symbole Symbol	
10101	tension continue continuous (direct) voltage	U_d	U_{-}	volt	V	¹⁾
10102	tension continue fictive à vide et pour un angle de retard zéro continuous (direct) voltage, ideal value at no load and at zero delay angle	U_{dio}		volt	V	le dernier caractère de l'indice est un zéro the last character of the subscript is a zero
10103	tension continue fictive à vide et pour un angle de retard α continuous (direct) voltage, ideal value at no load and at delay angle α	U_{diz}		volt	V	

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 — Units		Observations Remarks
	Nom de la grandeur Name of quantity	Symbole principal Chief symbol	Symbole de réserve Reserve symbol	Nom Name	Symbole Symbol	
10104	tension de seuil threshold voltage	U_{TO} *		volt	V	
10105	tension directe moyenne (caractéristique du circuit) mean forward voltage (characteristic of the circuit)	U_F *		volt	V	
10105a	tension directe moyenne (caractéristique du dispositif) mean forward voltage (characteristic of the device)	U_F *	U_{FAV} *	volt	V	
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 continuous (direct) current	I_d *	I_L	ampère ampere	A	
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	
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			1	
10111	nombre de commutations commutation number	q			1	
10112	indice de pulsation pulse number	p			1	

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	Nom Name	Symbole Symbol	
10113	résistance différentielle dans le sens direct differential resistance in forward direction	r_f *		ohm	Ω	
10114	résistance apparente à l'état passant on-state slope resistance	r_T		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	V	
10115a	tension côté soupape du transformateur voltage on valve side of transformer	U_V		volt	V	
10116	tension inverse de crête (caractéristique du circuit) peak working reverse voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{RW}$ *		volt	V	
10116a	tension inverse de crête (caractéristique du dispositif) peak working reverse voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{RWM}$ *		volt	V	
10117	tension inverse de pointe répétitive (caractéristique du circuit) repetitive peak reverse voltage (max. recurrent reverse voltage) (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{RR}$ *		volt	V	
10117a	tension inverse de pointe répétitive (caractéristique du dispositif) repetitive peak reverse voltage (max. recurrent reverse voltage) (characteristic of the device)	$\hat{U}_{RRM}$ *		volt	V	
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	V	1)
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	V	
10119	tension aux bornes de l'enroulement primaire voltage across primary winding of transformer	U_p		volt	V	
10119a	tension aux bornes de l'enroulement secondaire voltage across secondary winding of transformer	U_s		volt	V	

1) S est dérivé du mot français « surcharge » ou du mot anglais « surge ».

1) S is derived from the English word "surge" or the French word "surcharge".

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	Nom Name	Symbole Symbol	
10120	chute de tension continue résistive relative (par rapport à U_{di0}) total resistive relative direct voltage drop (referred to U_{di0})	d_r	U_{*r}		1	1)
10121	chute de tension continue réactive relative (par rapport à U_{di0}) total reactive relative direct voltage drop (referred to U_{di0})	d_x	U_{*x}		1	
10122	facteur de puissance global total power factor	λ			1	
10123	température Celsius Celsius temperature	t, ϑ, 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	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	V	
10125	tension de pointe répétitive à l'état bloqué (caractéristique du circuit) repetitive peak off-state voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{DR}$	*	volt	V	3)
10125a	tension de pointe répétitive à l'état bloqué (caractéristique du dispositif) repetitive peak off-state voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{DRM}$	*	volt	V	
10126	tension de pointe non répétitive à l'état bloqué (caractéristique du circuit) non-repetitive peak off-state voltage (characteristic of circuit)	$\hat{U}_{DS}$	*	volt	V	3) 4)
10126a	tension de pointe non répétitive à l'état bloqué (caractéristique du dispositif) non-repetitive peak off-state voltage (characteristic of the device)	$\hat{U}_{DSM}$	*	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 ».

4) S est dérivé du mot français « surcharge » ou du mot anglais « surge ».

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”.

4) S is derived from the English word “surge” or the French word “surcharge”.

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	Nom Name	Symbole Symbol	
10127	tension à l'état passant on-state voltage	U_T *		volt	V	1)
10128	courant à l'état passant on-state current	I_T *		ampère ampere	A	1)
10129	angle de retard delay angle	α		radian	rad	
10130	angle d'avance advance angle	β		radian	rad	
10131	angle d'extinction extinction angle	γ	δ	radian	rad	

1) T est dérivé du mot français « travail » ou du mot anglais « triggered ».

1) T is derived from the English word "triggered" or the French word "travail".

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60072-2A:1975

CHAPITRE XI: AUTOMATIQUE

1. Domaine d'application

1.1 Ce chapitre présente un ensemble cohérent de symboles littéraux pour quelques grandeurs utilisées en réglage automatique et particulièrement pour les variables importantes ou les signaux qui les représentent. Les signaux et les variables peuvent avoir n'importe quelle forme physique: c'est leur rôle dans la chaîne de réglage qui les caractérise.

1.2 La liste des symboles recommandés à l'article 2 est suivie à l'article 3 de schémas blocs fonctionnels destinés à montrer quelques cas types. Tout symbole cité à l'article 2, utilisé comme noyau, peut être complété par les signes et indices de la Publication 27-1 de la CEI

Les symboles pour les grandeurs fonctions du temps, présentement à l'étude au Comité d'Etudes N° 25 de la CEI, figureront dans les futures publications de la CEI.

L'article 4 indique la notation de quelques concepts mathématiques spécifiques à ce domaine.

1.3 Les noms des signaux ou variables, leurs définitions, leurs numéros de référence à 7 chiffres et les noms des blocs fonctionnels sont basés sur la révision en cours du chapitre 37 du Vocabulaire Electrotechnique International (maintenant chapitre 351), à l'étude. Les numéros de référence à 5 chiffres sont ceux du Dictionnaire Multilingue IFAC (édition 1967).

CHAPTER XI: AUTOMATIC CONTROL SCIENCE AND TECHNOLOGY

1. Scope

1.1 This chapter presents a coherent body of letter symbols for some of the quantities used in automatic control science and technology, particularly for important variables and (without distinction) the signals representing them. Signals and variables may have any physical form; it is the control engineering design function which characterizes them.

1.2 The recommended list of letter symbols in Clause 2 is followed in Clause 3 by functional block diagrams intended to show typical applications. Any of the kernel symbols listed in Clause 2 may be supplemented by the signs and subscripts to be found in IEC Publication 27-1

Symbols for time-dependent quantities, currently under review by IEC Technical Committee No. 25, will be covered in future IEC publications.

Clause 4 gives the denotation of some mathematical concepts specific to the field.

1.3 The names of signals or variables, their definitions, their 7-digit reference numbers and the names of functional blocks are based on the current revision of Chapter 37 of the International Electrotechnical Vocabulary (now Chapter 351), under consideration. The 5-digit reference numbers are taken from the IFAC Multilingual Dictionary (1967 edition).