

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 27

Quatrième édition — Fourth edition

1966

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Letter symbols to be used in electrical technology



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027:1966

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

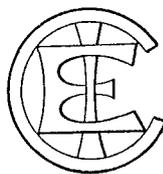
Publication 27

Quatrième édition — Fourth edition

1966

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Letter symbols to be used in electrical technology



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1 Symboles des grandeurs	10
1 1 Choix de l'alphabet	10
1 2 Choix des caractères	10
1 3 Grandeurs vectorielles	10
1 4 Grandeurs variables dans le temps	10
1 5 Représentation complexe des grandeurs	12
1 6 Symboles des grandeurs	12
1 7 Combinaison des symboles des grandeurs	12
1 8 Substitution de lettres	14
2 Symboles d'unités	14
2 1 Généralités	14
2 2 Choix des caractères	14
2 3 Symboles d'unités	14
2 4 Combinaison des symboles d'unités	14
2 5 Préfixes indiquant les multiples ou sous-multiples décimaux d'unités	14
3 Nombres	16
3 1 Choix des caractères	16
3 2 Séparation en groupes de chiffres	16
3 3 Signe décimal	16
3 4 Signe de la multiplication	16
4 Introduction aux tableaux	16
Tableau I Symboles des grandeurs et d'unités	18
Tableau II Constantes	34
Tableau III Quelques signes et symboles mathématiques	36
Tableau IV Liste alphabétique des symboles des grandeurs et des constantes mentionnés dans les tableaux I et II	38
Tableau V: Liste alphabétique des symboles d'unités mentionnés dans le tableau I	42
Tableau VI Liste alphabétique des noms des grandeurs et des constantes mentionnés dans les tableaux I et II	44
 ANNEXE A — Alphabet grec	 48

ERRATA

Page 11, paragraphe 1 4 du texte anglais:

au lieu de:

Case 1 applies if capital and *small letters* are available
Case 2 applies if only capital or only *small letters* are available

lire:

Case 1 applies if capital and *lower case letters* are available
Case 2 applies if only capital or only *lower-case letters* are available

Page 11, Sub-clause 1 4 of the English text

instead of:

read:

Page 15, paragraphe 1 8 du texte anglais:

au lieu de:

Capital letters may be used as variants for *small letters* (and vice versa) if no ambiguity could result

lire:

Capital letters may be used as variants for *lower case letters* (and vice versa) only if no ambiguity could result

Page 15, Sub-clause 1 8 of the English text

instead of:

read:

Page 18, symbole N° 1:

au lieu de:

α, β, γ

lire:

α, β, γ

Page 19, symbol No 1

instead of:

α, β, γ

read:

α, β, γ

Page 19, symbole N° 14 du texte anglais:

au lieu de:

Time of one cycle, *periodic time*

lire:

Time of one cycle, *period*

Note — ISO gives "periodic time"

Page 19, symbol No 14 of the English text:

instead of:

read:

Page 20, colonne « Nom » du texte français

Supprimer le renvoi 2)

Page 20, column "Nom" of the French text

Delete reference 2)

Page 26, symbole N° 62

au lieu de:

ε, ϵ_0

lire:

ε, ϵ

Page 27, symbol No 62

instead of:

ε, ϵ_0

read:

ε, ϵ

Page 28, symbole N° 78

au lieu de:

par exemple
 $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$

lire:

par exemple:
 $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$

Page 29, symbol No 78

instead of:

for example
 $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$

read:

for example:
 $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$

Page 34, symbole N° 206

Dans la colonne « Observations » supprimer le renvoi 1)

Page 35, symbol No 206:

In the "Remarks" column, delete reference 1)

Page 38, tableau IV, colonne 2

au lieu de:

α 1-21-27-29-48-69

lire:

α 1-21-27-29-48-69

Page 39, Table IV, column 2

instead of:

α 1-21-27-29-48-69

read:

α 1-21-28-29-48-69

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027:1966

Withdrawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Symbols for quantities	11
1 1 Choice of alphabet	11
1 2 Choice of type	11
1 3 Vector quantities	11
1 4 Quantities which vary with time	11
1 5 Complex representation of quantities	13
1 6 Symbols for quantities	13
1 7 Combination of symbols for quantities	13
1 8 Substitution of letters	15
2 Symbols for units	15
2 1 General	15
2 2 Choice of type	15
2 3 Symbols for units	15
2 4 Combination of symbols for units	15
2 5 Prefixes indicating decimal multiples or submultiples of units	15
3 Numerical values (numbers)	17
3 1 Choice of type	17
3 2 Spacing of groups of digits	17
3 3 Decimal sign	17
3 4 Multiplication sign	17
4 Introduction to the Tables	17
Table I Symbols for quantities and units	19
Table II Constants	35
Table III Some mathematical signs and symbols	37
Table IV Alphabetical list of symbols for quantities and for constants mentioned in Tables I and II	39
Table V Alphabetical list of symbols for units mentioned in Table I	43
Table VI Alphabetical list of names for quantities and constants mentioned in Tables I and II	45
APPENDIX A — Greek alphabet	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX A UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

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

Dès 1908, le Conseil de la CEI a considéré qu'il était souhaitable de normaliser les symboles littéraux utilisés dans la technologie électrique. Les procès-verbaux de cette année indiquent que le sujet a été soumis à la discussion du Conseil lors d'une réunion tenue à Londres. Les rapports du Conseil (Publication 2, page 32) indiquent également que ce sujet a été jugé extrêmement difficile et qu'il conviendrait de l'aborder avec la plus grande prudence. Malgré ces difficultés reconnues, la CEI a réussi à éditer la Publication 27, intitulée « Symboles internationaux », en janvier 1914. Cette publication comportait des règles générales pour le choix de signes alphabétiques et de caractères, ainsi que des symboles recommandés pour les grandeurs (36 grandeurs), les unités (16 unités) et les signes mathématiques (7 signes). Une seconde édition fut publiée dès février 1915 et soumise à des révisions ultérieures.

En 1935, lors d'une réunion à Scheveningen (Pays-Bas), la Section Symboles littéraux du Comité d'Etudes N° 1 de la CEI a institué un Sous-comité, sous la présidence du Dr Wennerberg de Suède, dans le but de réviser la Publication 27. Le Dr Wennerberg était libre de choisir ses collaborateurs. Le rapport de ce Sous-comité fut examiné par le Comité d'Etudes N° 25: Symboles littéraux et Signes, lors de l'assemblée générale de la CEI à Torquay (Royaume-Uni) en 1938.

A cette époque, le Dr J. F. Meyer des Etats-Unis présidait le Comité d'Etudes N° 25 et le Secrétariat fut confié au Comité national des Etats-Unis. Un rapport, préparé par le Dr Wennerberg, fut soumis au Bureau Central de la CEI, le 9 septembre 1939. La déclaration de la seconde guerre mondiale empêcha toute action ultérieure. En 1944, le décès du Dr J. F. Meyer retarda encore l'achèvement de la publication.

En 1945, un comité d'experts américains, placé sous la présidence du Professeur H. M. Turner (Etats-Unis), entreprit de préparer une liste de symboles littéraux pour les grandeurs, cette liste fut imprimée en 1946 et soumise au Comité d'Etudes N° 25 pour présentation lors de la réunion de Paris en 1950. Elle a donné lieu à la troisième édition de la Publication 27. Elle était intitulée « Symboles littéraux inter-

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

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

The Council of the IEC appreciated as early as 1908 that it was desirable to standardize letter symbols used in electrical technology. It is on record that the subject was discussed in the Council at a meeting in London in that year. It is also recorded in the transactions of the Council (Publication 2, page 32) that the subject was regarded as extremely difficult and would have to be approached with the greatest caution. In spite of the recognized difficulties, the IEC succeeded in publishing Publication 27, entitled "International Symbols", in January 1914. This publication included general rules for the choice of alphabets and type faces, together with recommended symbols for quantities (36 items), units (16 items) and mathematical signs (7 items). A second edition was published already in February 1915 and subjected to subsequent revisions.

In 1935, at a meeting in Scheveningen (Netherlands), the Letter-Symbol Section of the IEC Advisory Committee set up a Sub-committee under the chairmanship of Dr Wennerberg of Sweden for the purpose of revising Publication 27. Dr Wennerberg was left free to select his collaborators. The Report of this Sub-committee was considered by Technical Committee No 25 for Letter Symbols and Signs at the General Meeting of the IEC at Torquay (U K) in 1938.

At that time, Dr J F Meyer of the United States was chairman of Technical Committee No 25, and the Secretariat was held by the U S National Committee. A Report, prepared by Dr Wennerberg, was sent to the Central Office of the IEC on September 9th 1939. The outbreak of the second world war prevented further action. Another cause for delay in completing the publication was the death in 1944 of Dr J F Meyer.

In 1945 a committee of U S experts under the chairmanship of Professor H M Turner (U S A) undertook to prepare a list of letter symbols for quantities, which was printed in 1946, and submitted to Technical Committee No 25 for consideration at the Paris meeting in 1950. This led to the third edition of Publication 27. It was entitled "International Letter Symbols used in Connection with Electricity".

nationaux utilisés en électricité », et fut publiée en 1953. Elle exposait des règles pour l'utilisation des alphabets grecs et latins, pour le choix des caractères et pour le choix entre les majuscules et les minuscules. La liste des symboles pour les grandeurs et les signes mathématiques comportait 96 symboles. Outre une liste logique, la publication comportait une liste alphabétique pour les symboles des grandeurs. Il n'y figurait aucun symbole d'unité, ni de recommandation pour les préfixes.

Lors de sa réunion de Philadelphie (Etats-Unis) en 1954, le Comité d'Etudes N° 25 décida de préparer une nouvelle édition plus complète de la Publication 27 et demanda à son Secrétariat de fournir un projet. Ce dernier fut examiné par le Comité d'Etudes N° 25 lors de sa réunion à Stockholm (Suède) en 1958, au moment où un Comité d'experts était nommé pour examiner le projet dans ses détails. Ce comité avait pour mission de maintenir une liaison étroite, tant avec le Comité Technique N° 12 (Grandeurs, Unités, Symboles, Facteurs de Conversion et Tables de Conversion), de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) qu'avec la Commission de Symboles, Unités et Nomenclature (Commission SUN) de l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée (UIPPA).

Le Comité d'experts se réunit sous la présidence de M. M. K. Landolt (Suisse), qui présidait également le Comité d'Etudes N° 25. Les réunions suivantes eurent lieu à Stockholm 1958, Madrid 1959, Braunschweig 1959, Paris 1960, Eindhoven 1960, Interlaken 1961. Au cours de ces réunions, un projet fut préparé et soumis aux Comités nationaux afin que ceux-ci présentent leurs observations en 1961. A Paris, en juin 1962, le Comité d'experts examina les observations des divers Comités nationaux et prépara un rapport à soumettre au Comité d'Etudes N° 25. Ce Comité d'Etudes examina le rapport lors de sa réunion à Bucarest en 1962 et décida de soumettre aux Comités nationaux, suivant la Règle des Six Mois, un projet de quatrième édition de la Publication 27, basé sur ce rapport.

Au cours de la réunion de Bucarest, le Groupe de Travail N° 1 du Comité d'Etudes N° 25 a été mis sur pied pour succéder au Comité d'experts mentionné précédemment. Ce Groupe de Travail s'est réuni à Zurich en 1962 et à Venise en 1963, en vue de préparer le projet d'une quatrième édition conformément à la demande exprimée par le Comité d'Etudes N° 25. Ce projet fut diffusé selon la Règle des Six Mois, en octobre 1963.

Il souleva de nombreuses observations, la plupart se rapportant à la rédaction. Certaines observations ont amené des modifications qui furent soumises aux Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois. Ces modifications furent diffusées en juin 1964. Le projet revu et corrigé après les modifications fut approuvé explicitement par les 27 pays suivants :

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Noirvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Portugal
Corée (République de)	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

L'Espagne et la Suède ont déclaré qu'elles préféreraient qu'il ne fût pas fait mention d'autres symboles que le symbole international « Hz » pour l'unité de fréquence. Aucun pays n'a voté contre l'approbation.

and published in 1953. It contained rules for the respective uses of the Greek and Latin alphabets, for the choice of type face, and for the choice between lower and upper case letters. The list of symbols for quantities and mathematical signs comprised 96 items. In addition to a classified list, the Publication contained an alphabetical one for symbols for quantities. There were no symbols for units and no recommendation for prefixes.

At its meeting in Philadelphia (U S A) in 1954 Technical Committee No 25 decided to prepare a new enlarged edition of Publication 27 and asked its Secretariat to provide a draft. This draft was considered by Technical Committee No 25 at its meeting in Stockholm (Sweden) in 1958, when a Committee of Experts was appointed to consider the draft in detail. This committee was instructed to maintain close liaison both with Technical Committee No 12 (Quantities, Units, Symbols, Conversion Factors and Conversion Tables) of the International Organization for Standardization (ISO), and with the Commission for Symbols, Units and Nomenclature (SUN Commission) of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP).

The Committee of Experts met under the chairmanship of Mr M K Landolt (Switzerland) who was also chairman of Technical Committee No 25. The following meetings occurred: Stockholm 1958, Madrid 1959, Braunschweig 1959, Paris 1960, Eindhoven 1960, Interlaken 1961. In the course of those meetings a draft was prepared that was circulated to the National Committees for comment in 1961. In Paris, in June 1962, the Committee of Experts considered the comments from the National Committees and prepared a report for submission to Technical Committee No 25. This Technical Committee considered the report at its meeting in Bucharest in 1962 and decided that a draft Fourth Edition of Publication 27 based on the report should be submitted to the National Committees under the Six Months' Rule.

At the Bucharest meeting Working Group 1 of Technical Committee No 25 was established as a successor to the above-mentioned Committee of Experts. This Working Group met in Zurich in 1962 and in Venice in 1963 and prepared the draft fourth edition as requested by Technical Committee No 25. This draft was circulated under the Six Months' Rule in October 1963.

A great number of comments were received on it, mostly of an editorial nature. The remainder led to some amendments which were submitted to National Committees under the Two Months' Procedure. They were circulated in June 1964. The revised draft, incorporating the amendments, was explicitly approved by the following 27 countries:

Austria	Norway
Belgium	Poland
Canada	Portugal
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Spain
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Union of Soviet Socialist Republics
Korea (Republic of)	Yugoslavia
Netherlands	

Spain and Sweden expressed the view that they would have preferred no other symbol for the unit of frequency to be mentioned except the international "Hz". No country voted against approval.

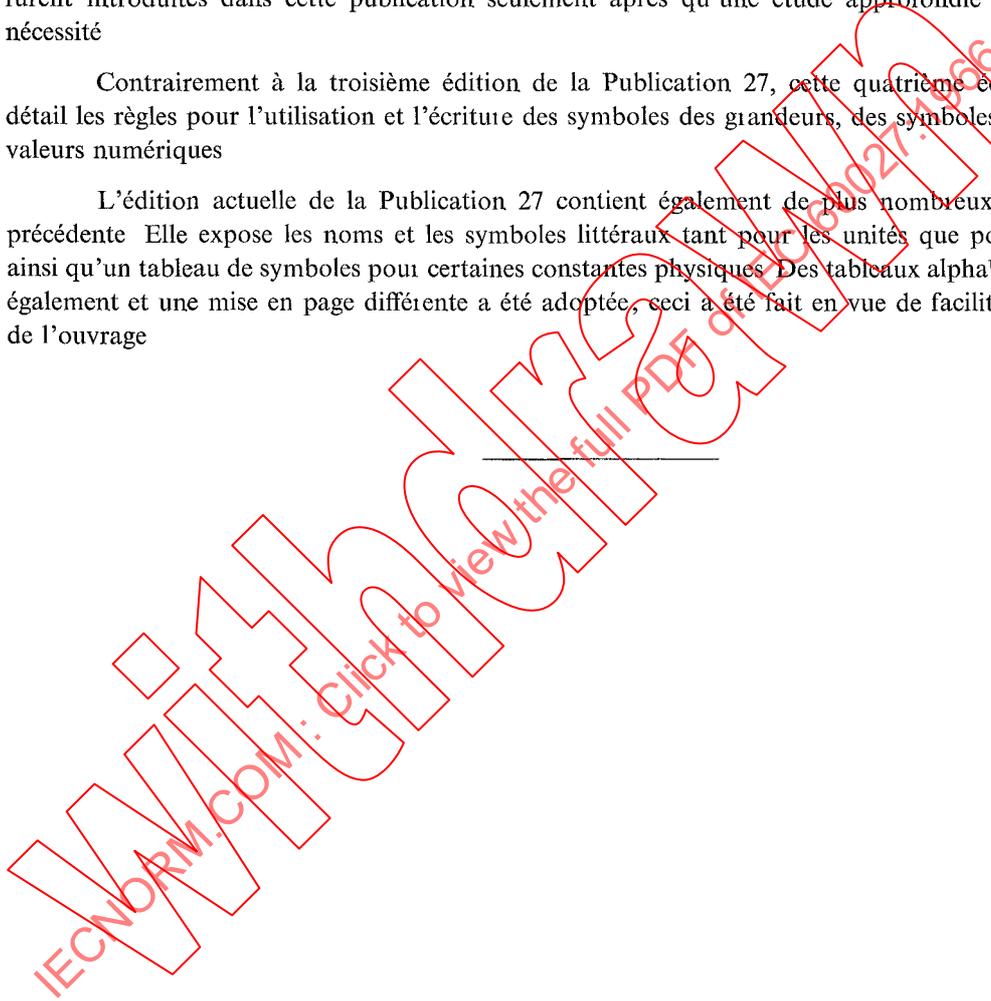
On a pris grand soin d'éviter que cette publication soit en désaccord avec d'autres publications et décisions internationales. Grâce aux rapports existants avec le Comité ISO/TC 12, ainsi qu'avec la Commission SUN, on a réalisé une conformité presque totale avec les recommandations de ces organismes. Ceci a pu être obtenu grâce à la participation de délégués des diverses organisations en cause et par des discussions approfondies de chaque article, à tous les stades des études importantes du travail.

Il va sans dire que les décisions de la « Conférence Générale des Poids et Mesures » (CGPM) ont été suivies scrupuleusement.

Les divergences qui subsistent entre les parties différentes de la recommandation R 31 de l'ISO et cette quatrième édition de la Publication 27 sont reprises dans la colonne « Remarques » de cette dernière. Il faut insister sur le fait que les divergences existent presque uniquement en ce qui concerne les dénominations et les symboles littéraux des grandeurs, rarement en ce qui concerne les unités. Elles furent introduites dans cette publication seulement après qu'une étude approfondie en ait marqué la nécessité.

Contrairement à la troisième édition de la Publication 27, cette quatrième édition reprend en détail les règles pour l'utilisation et l'écriture des symboles des grandeurs, des symboles des unités et des valeurs numériques.

L'édition actuelle de la Publication 27 contient également de plus nombreux symboles que la précédente. Elle expose les noms et les symboles littéraux tant pour les unités que pour les grandeurs, ainsi qu'un tableau de symboles pour certaines constantes physiques. Des tableaux alphabétiques y figurent également et une mise en page différente a été adoptée, ceci a été fait en vue de faciliter la consultation de l'ouvrage.



Great care has been taken to ensure that this Publication should be in agreement with other international publications and decisions. Due to the liaison maintained with Technical Committee ISO/TC 12 and with the SUN Commission a nearly complete conformity with the Recommendations of these bodies has been reached. This has been ensured by cross representation between the bodies concerned and by thorough discussion of every item at all significant stages of the work.

It goes without saying that the decisions of the “Conférence Générale des Poids et Mesures” (CGPM) have been followed completely.

Such differences as occur between various parts of ISO Recommendation R 31 and this fourth edition of Publication 27 are noted in the Remarks columns in Publication 27. It is worth explaining that the differences occur practically only with names and letter symbols for quantities and rarely with those for units. They were admitted only after thorough consideration had revealed a need for them.

In contrast with the third edition of Publication 27, the present fourth one defines in detail the rules for the use and the writing of symbols for quantities, of symbols for units and of numerical values.

The present edition of Publication 27 also contains many more items than the third edition. It contains names and letter symbols for units as well as for quantities, and also a table of symbols for certain physical constants. Alphabetical tables have been included and a different layout has been adopted, it is hoped that this will prove more serviceable.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-1:1968

Withdrawing

SYMBOLES LITTÉRAUX A UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

1 Symboles des grandeurs

1.1 Choix de l'alphabet

Les symboles des grandeurs sont constitués par une seule lettre des alphabets latin ou grec, parfois avec indices ou autres signes complémentaires

1.2 Choix des caractères

Les symboles de grandeurs doivent être imprimés en *caractères italiques* (penchés)

Des moyens appropriés tels qu'écriture ronde ou cursive peuvent être employés pour des besoins spéciaux

Il est recommandé, dans la mesure du possible, de suivre pour l'impression des indices les principes suivants: les indices qui sont des symboles de grandeurs ou des lettres indiquant l'ordre de succession doivent être imprimés en caractères italiques (penchés)

Exemples

- C_p capacité thermique à la pression p
- F_x composante de la force suivant l'axe des x
- σ_{xy} composante dans le plan des x, y du tenseur de contrainte
- a_n un coefficient avec $n = 1, 2, 3$

Tous les autres types d'indices doivent être imprimés en caractères romains (droits)

Exemples

- C_g capacité thermique dans la phase gazeuse
- μ_r perméabilité relative
- B_i induction intrinsèque
- N_A constante d'Avogadro
- m_e masse au repos de l'électron

Il est reconnu que dans de nombreux cas, il est inutile ou même indésirable de suivre cette règle; dans ces cas, on devrait dans un but d'uniformité, utiliser le même caractère pour tous les indices

1.3 Grandeurs vectorielles

Pour indiquer le caractère vectoriel d'une grandeur, on recommande des lettres italiques en caractères gras (p.e. \mathbf{H}). Si de tels caractères ne sont pas disponibles, on peut surmonter la lettre ordinaire par une flèche (p.e. \vec{H}).

1.4 Grandeurs variables dans le temps

Les grandeurs variables dans le temps peuvent être indiquées comme suit

Le cas 1 s'applique quand les lettres majuscules et minuscules sont disponibles

Le cas 2 s'applique quand la lettre majuscule ou la lettre minuscule est seule disponible

	Cas 1	Cas 2 A	Cas 2 B
Valeur instantanée	x	X	x
Valeur efficace d'une grandeur périodique	X	\tilde{X} X_{eff}	\tilde{x} x_{eff}
Valeur de crête	\hat{x}, \hat{X} x_m, X_m	\hat{X}	\hat{x} x_m
Valeur moyenne	\bar{x}, \bar{X} $x_{\text{av}}, X_{\text{av}}$	\bar{X}	\bar{x} x_{av}

La valeur minimale d'une grandeur peut être indiquée par \check{x}, \check{X} , ou x_{\min}, X_{\min} , de sorte que la valeur crête à creux est $(\hat{x} - \check{x})$ ou $(\hat{X} - \check{X})$ ou bien $(x_m - x_{\min})$ ou $(X_m - X_{\min})$

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

1 Symbols for quantities

1.1 Choice of alphabet

Symbols for quantities are single letters of the Latin or Greek alphabet, sometimes with subscripts or other modifying signs

1.2 Choice of type

Symbols for quantities are printed in *italic* (sloping) type

For special needs appropriate means such as script may be used

It is recommended as a guiding principle for the printing of subscripts that, when these are symbols for quantities or for running numbers, they should be printed in italic (sloping) type

Examples

- C_p heat capacity at constant pressure p
- F_x x -component of force
- σ_{xy} x, y -component of a stress tensor σ
- a_n coefficient with $n = 1, 2, 3$

All other subscripts should be printed in roman (upright) type

Examples

- C_g heat capacity in the gas phase
- μ_r relative permeability
- B_i intrinsic magnetic flux density
- N_A Avogadro constant
- m_e rest mass of the electron

It is recognized that on many occasions it will be unnecessary or undesirable to adhere to this principle; then the same type should be used consistently for all subscripts

1.3 Vector quantities

For indicating the vector character of a quantity, bold-face italic type for letter symbols is recommended (e.g. \mathbf{H}). If such type is not available, an arrow may be placed over the letter symbol (e.g. \vec{H})

1.4 Quantities which vary with time

Quantities which vary with time may be indicated as follows

Case 1 applies if capital and small letters are available

Case 2 applies if only capital or only small letters are available

	Case 1	Case 2 A	Case 2 B
Instantaneous value	x	X	x
Root-mean square value of a periodic quantity	X	\tilde{X}	X_{eff}
Peak value	\hat{x}, \hat{X}	x_m, X_m	\tilde{x}, \tilde{X}
Average value	\bar{x}, \bar{X}	$\bar{x}_{\text{av}}, \bar{X}_{\text{av}}$	$x_{\text{eff}}, X_{\text{eff}}$

The minimum value of a quantity may be indicated by \check{x}, \check{X} or $x_{\text{min}}, X_{\text{min}}$, so that the peak to peak value is $(\hat{x} - \check{x})$ or $(\hat{X} - \check{X})$ and $(x_m - x_{\text{min}})$ or $(X_m - X_{\text{min}})$

1 5 Représentation complexe des grandeurs

La représentation complexe des grandeurs peut être indiquée comme suit, les deux ensembles des deux colonnes pouvant être utilisés indifféremment

Partie réelle	X'	$\text{Re } X$	X'
Partie imaginaire	X''	$\text{Im } X$	X''
Valeur complexe	$\underline{X} = X' + j X''$ $\underline{X} = X e^{j\varphi}$	$X = \text{Re } X + j \text{Im } X$ $X = X e^{j\varphi}$	
Valeur complexe conjuguée	$\underline{X}^* = X' - j X''$	$X^* = \text{Re } X - j \text{Im } X$	

1 6 Symboles des grandeurs

Les symboles des grandeurs sont donnés dans le tableau I

1 7 Combinaison des symboles des grandeurs (opérations élémentaires concernant les grandeurs)

1 7 1 Quand une grandeur composée est obtenue par la multiplication de plusieurs autres, on peut écrire son symbole d'une des manières suivantes:

$$ab \quad a b \quad a b \quad a b \quad a \times b$$

1 7 2 Quand une grandeur composée est obtenue par la division d'une grandeur par une autre, on peut écrire son symbole d'une des manières suivantes:

$$\frac{a}{b} \quad a/b \quad \text{ou en écrivant le produit de } a \text{ par } b^{-1}$$

Ce procédé peut être étendu à des cas où le numérateur ou le dénominateur, ou les deux, sont eux-mêmes des produits ou des quotients, mais en aucun cas on ne doit introduire sur la même ligne plus d'une barre oblique (/) dans une telle combinaison, à moins que des parenthèses ne soient ajoutées, afin d'éviter toute ambiguïté. Dans les cas compliqués, on fera usage de puissances négatives

Exemples:

$$\frac{a b}{c} = a b/c = a b c^{-1}$$

$$\frac{a/b}{c} = (a/b)/c = a b^{-1} c^{-1}; \text{ et non } a/b/c; \text{ toutefois } \frac{a/b}{c/d} = \frac{a d}{b c}$$

$$\frac{a}{bc} = a/bc$$

La barre oblique peut être aussi employée dans les cas où le numérateur et le dénominateur comprennent des additions ou des soustractions. S'il y a doute sur le commencement du numérateur ou la fin du dénominateur, des parenthèses doivent être utilisées

Exemple:

l'expression $(a + b) / (c + d)$ signifie $\frac{a + b}{c + d}$

tandis que si on l'écrit $a + b/c + d$, elle signifie $a + \frac{b}{c} + d$

Des parenthèses doivent aussi être utilisées pour lever les ambiguïtés qui peuvent résulter de l'emploi de certains autres signes et symboles d'opérations mathématiques

1 7 3 Dans le cas des vecteurs le signe (point à demi-hauteur) doit être utilisé pour le produit scalaire (p e $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$) et le signe \times (croix) pour le produit vectoriel (p e $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$)

1 5 *Complex representation of quantities*

Complex representation of quantities may be indicated as follows, both systems being on an equal footing

Real part	X'	$\text{Re } X = X'$
Imaginary part	X''	$\text{Im } X = X''$
Complex quantity	$\underline{X} = X' + j X''$ $\underline{X} = X e^{j\varphi}$	$X = \text{Re } X + j \text{Im } X$ $X = X e^{j\varphi}$
Conjugate complex quantity	$\underline{X}^* = X' - j X''$	$X^* = \text{Re } X - j \text{Im } X$

1 6 *Symbols for quantities*

Symbols for quantities are given in Table I

1 7 *Combination of symbols for quantities (elementary operations with quantities)*

1 7 1 When a compound quantity is formed by multiplying several other quantities, the symbol for it may be written in one of the following ways:

$$ab \quad a b \quad a b \quad a b \quad a \times b$$

1 7 2 When a compound quantity is formed by dividing one quantity by another quantity, the symbol for it may be written in one of the following ways:

$$\frac{a}{b} \quad a/b \quad \text{or by writing the product of } a \text{ and } b^{-1}$$

The procedure can be extended to cases where the numerator or the denominator, or both, are themselves products or quotients, but in no case should more than one solidus (/) on the same line be included in such a combination, unless parentheses be inserted to avoid all ambiguity. In complicated cases negative powers should be used.

Examples:

$$\frac{a b}{c} = a b/c = a b c^{-1}$$

$$\frac{a/b}{c} = (a/b)/c = a b^{-1} c^{-1}, \text{ but not } a/b/c; \text{ however } \frac{a/b}{c/d} = \frac{a d}{b c}$$

$$\frac{a}{bc} = a/bc$$

The solidus can also be used in cases where the numerator and the denominator involve addition or subtraction. If there is doubt as to where the numerator starts and the denominator ends, parentheses should be used.

Example:

$$(a + b)/(c + d) \text{ means } \frac{a + b}{c + d}$$

$$\text{however, if } a + b/c + d \text{ is written, it means } a + \frac{b}{c} + d$$

Parentheses should also be used to remove ambiguities which may arise from the use of certain other signs and symbols for mathematical operations.

1 7 3 In the case of vectors the sign \cdot (half-high dot) is used for the scalar product (e.g. $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$) and the sign \times (cross) for the vector product (e.g. $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$).

1 8 *Substitution de lettres*

Si on ne redoute pas l'ambiguïté, on peut employer les lettres majuscules comme variantes des lettres minuscules et vice versa

Le principal symbole pour la longueur est *l* et pour l'inductance *L*, mais on peut aussi employer *l* et *L* pour deux longueurs ou deux inductances. Si longueur et inductance apparaissent ensemble, on emploiera de préférence *l* pour la longueur et *L* pour l'inductance et la différenciation nécessaire doit se faire au moyen d'indices

2 **Symboles d'unités**

2 1 *Généralités*

Les symboles d'unités doivent être écrits en minuscules, sauf la première lettre quand le nom de l'unité dérive d'un nom propre. Ils restent invariables au pluriel et doivent être écrits sans point final

2 2 *Choix des caractères*

Les symboles d'unités doivent être imprimés en caractères romains (droits), indépendants des caractères employés dans le texte

2 3 *Symboles d'unités*

Les symboles d'unités sont donnés dans le tableau I

2 4 *Combinaison des symboles d'unités*

2 4 1 Quand une unité composée est obtenue par la multiplication de plusieurs autres, on peut écrire son symbole d'une des manières suivantes *)

Nm N m N m N m

2 4 2 Quand une unité composée est obtenue par la division d'une unité par une autre, on peut écrire son symbole d'une des manières suivantes

$\frac{m}{s}$ m/s ou en écrivant le produit de m par s⁻¹

En aucun cas, on ne doit introduire sur la même ligne plus d'une barre oblique (/) dans une telle combinaison, à moins que des parenthèses ne soient ajoutées, afin d'éviter toute ambiguïté. Dans les cas compliqués, on fera usage de puissances négatives ou de parenthèses, exemple W/(s m²)

2 5 *Préfixes indiquant les multiples ou sous-multiples décimaux d'unités*

2 5 1

Multiple	Préfixe	Symbole
10 ¹²	téra	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	méga	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10	déca	da
10 ⁻¹	déci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a

*) *Note* — Quand on utilise un symbole de préfixe qui coïncide avec un symbole d'unité, une telle confusion doit être tout spécialement évitée. L'unité newton mètre pour le moment d'un couple doit être écrite par exemple, Nm ou m N pour éviter la confusion avec mN, le millinewton

1.8 *Substitution of letters*

Capital letters may be used as variants for small letters (and vice versa) only if no ambiguity could result.

The chief symbol for length is *l* and for inductance *L*, but *l* and *L* may also be used for two lengths or two inductances. If length and inductance appear together, then *l* should preferably be used only for length and *L* for inductance and any necessary distinction should be made by means of subscripts.

2 **Symbols for units**

2.1 *General*

Symbols for units are written in lower-case letters, except the first letter when the name of the unit is derived from a proper name. They remain unaltered in the plural and are written without a final stop (period).

2.2 *Choice of type*

Symbols for units are printed in roman (upright) type, irrespective of the type used in the text.

2.3 *Symbols for units*

Symbols for units are given in Table I.

2.4 *Combination of symbols for units*

2.4.1 When a compound unit is formed by multiplying several other units, its symbol may be written in one of the following ways: *)

$$Nm \quad N m \quad N m \quad N m$$

2.4.2 When a compound unit is formed by dividing one unit by another, its symbol may be written in one of the following ways:

$$\frac{m}{s} \quad m/s \quad \text{or by writing the product of } m \text{ and } s^{-1}$$

In no case should more than one solidus (/) on the same line be included in such a combination, unless parentheses be inserted to avoid all ambiguity. In complicated cases negative powers or parentheses should be used, example $W/(s \cdot m^2)$.

2.5 *Prefixes indicating decimal multiples or submultiples of units*

2.5.1

Multiple	Prefix	Symbol
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

*) *Note* — When a symbol for a prefix coincides with the symbol for a unit, special care should be taken to avoid confusion. The newton metre unit for torque should be written, for example, Nm or m N to avoid confusion with mN, the millinewton.

- 2 5 2 Les symboles des préfixes doivent être imprimés en caractères romains sans espace entre le préfixe et le symbole de l'unité
- 2 5 3 Les préfixes composés ne sont pas recommandés
- 2 5 4 Si un symbole représentant une unité comportant un préfixe porte un exposant, cela indique que l'unité multiple (ou sous-multiple) est élevée à la puissance exprimée par l'exposant

Exemples

$$1 \text{ cm}^3 = 1 (\text{cm})^3 = (10^{-2}\text{m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \mu\text{s}^{-1} = 1 (\mu\text{s})^{-1} = (10^{-6}\text{s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$$

3 Nombres

3 1 *Choix des caractères*

L'expression en chiffres des nombres doit, généralement, être imprimée en caractères romains (droits)

3 2 *Séparation en groupes de chiffres*

Afin de faciliter la lecture de nombres comportant beaucoup de chiffres, ces nombres peuvent être séparés par groupes appropriés, de préférence de trois chiffres, à compter de part et d'autre du signe décimal; les groupes doivent être séparés par un petit espace, mais jamais par une virgule, un point, ou de toute autre manière

3 3 *Signe décimal*

Le signe décimal recommandé est une virgule sur la ligne, toutefois on doit reconnaître que, dans les documents rédigés en anglais, un point est généralement employé. Si la valeur absolue est inférieure à un, le signe décimal doit être précédé d'un zéro.

3 4 *Signe de multiplication*

Le signe de la multiplication est une croix ou un point. Si un point est employé comme signe décimal (voir paragraphe 3 3), un point placé de la même façon ne doit pas être employé comme signe de multiplication.

4 Introduction aux tableaux

4 1 Les tableaux comprennent en dehors des symboles des grandeurs et unités électriques et magnétiques certains autres symboles employés en électrotechnique

4 2 Dans le tableau I il est fait abstraction du caractère vectoriel ou tensoriel de certaines grandeurs ou de leur représentation complexe

4 3 La première colonne des symboles des grandeurs du tableau I contient les symboles principaux. La deuxième colonne contient des symboles de réserve qui sont employés quand un des premiers ne convient pas, par exemple, dans le cas où son emploi conduirait à une confusion avec la même lettre employée dans un sens différent

4 4 Si un nom ou un symbole figurant dans un tableau n'est pas en conformité avec ceux recommandés dans la Recommandation ISO/R31, cela est mentionné dans la colonne des observations *)

4 5 Quelquefois on a exprimé une préférence pour un certain symbole dans le cas où l'ISO ne fait pas de différence

4 6 Les unités du tableau I appartenant au Système International d'Unités doivent être utilisées de préférence aux autres unités. Le Système International d'Unités est fondé sur six unités de base (m, kg, s, A, °K, cd) et comprend le système Giorgi ou MKSA. Ces unités sont appelées Unités SI. La désignation « SI » a été adoptée en 1960 par la onzième Conférence Générale des Poids et Mesures

*) La sixième partie, Lumière et Rayonnements Electromagnétiques connexes, de l'ISO/R31 est à l'étude

2 5 2 Symbols for prefixes shall be printed in roman type, without space between prefix and the symbol for the unit

2 5 3 Compound prefixes are not recommended

2 5 4 When a symbol representing a unit which has a prefix carries an exponent, this indicates that the multiple (or submultiple) unit is raised to the power expressed by the exponent

Examples:

$$1 \text{ cm}^3 = 1 (\text{cm})^3 = (10^{-2}\text{m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \mu\text{s}^{-1} = 1 (\mu\text{s})^{-1} = (10^{-6}\text{s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$$

3 Numerical values (numbers)

3 1 *Choice of type*

The digital representation of numerical values should generally be printed in roman (upright) type

3 2 *Spacing of groups of digits*

To facilitate the reading of numbers with many digits, these may be separated into suitable groups, preferably of three, counting from the decimal sign towards the left and the right; the groups should be separated by a small space but never by a comma or by a point or by any other means

3 3 *Decimal sign*

The recommended decimal sign is a comma on the line, but it is recognized that in documents in the English language, a dot is generally used. If the magnitude of the number is less than unity, the decimal sign should be preceded by a zero.

3 4 *Multiplication sign*

The sign of multiplication of numbers is a cross or a dot. If a dot is used as the decimal sign (see Sub-clause 3 3) a dot similarly placed should not be used as the multiplication sign.

4 Introduction to the tables

4 1 The tables include, in addition to certain symbols used in electricity and magnetism, some other symbols that occur in electrical engineering

4 2 In Table I the vectorial or tensorial character of certain quantities or their complex representation is disregarded

4 3 The first column of symbols for quantities in Table I gives the chief symbols. The second column gives reserve symbols for use where a chief symbol is found unsuitable, for instance where its use would lead to confusion with the same letter used with a different significance

4 4 If a name or a symbol in a table is not in conformity with those recommended in Recommendation ISO/R31, this is indicated in the Remarks column *)

4 5 Sometimes preference is given to a certain symbol in cases where ISO does not make a distinction

4 6 The units in Table I that belong to the International System of Units should be used in preference to others. The International System of Units is based on six basic units (m, kg, s, A, °K, cd) and includes the Giorgi or MKSA system. These units are called SI-Units. The designation "SI" was adopted in 1960 by the eleventh "Conférence Générale des Poids et Mesures"

*) Part VI, Light and related Electromagnetic Radiations, of ISO/R31 is under consideration

TABLEAU I

Symboles des grandeurs et d'unités

Numero	Grandeurs				Unités					
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
Géométrie et Cinématique										
1	1-1 1	angle (angle plan)	α, β, γ		d'autres lettres appropriées de l'alphabet grec sont des symboles principaux	radian	rad	degré minute seconde	° ' "	1)
2	1-2 1	angle solide	Ω	ω		stéradian	sr			
3	1-3 1	longueur	l			mètre	m			2)
4	1-3 2	largeur	b			mètre	m			
5	1-3 3	hauteur, profondeur	h		l'ISO ne mentionne pas « profondeur »	mètre	m			
6	1-3 4	épaisseur	d, δ			mètre	m			
7	1-3 5	rayon, distance radiale	r		l'ISO ne mentionne pas « distance radiale »	mètre	m			
8	1-3 6	diamètre	d			mètre	m			
9	1-3 7	longueur curviligne	s			mètre	m			
10	2-5 1	longueur d'onde	λ			mètre	m			
11	1-4 1	aire, surface	A	S	l'ISO emploie « superficie » au lieu de « surface »	mètre carré	m ²			
12	1-5 1	volume	V	v		mètre cube	m ³			
13	1-6 1	temps	t			seconde	s	minute heure	min h	
14	2-1 1	durée d'une période	T			seconde	s			
15	2-2 1	constante de temps	τ	T		seconde	s			

1) « rad » peut être remplacé par « l »

2) Voir le texte anglais

TABLE I

Symbols for quantities and units

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
Geometry and Kinematics										
1	1-1 1	angle (plane angle)	α, β, γ		other suitable letters of the Greek alphabet are chief symbols	radian	rad	degree minute seconde		° , " ¹⁾
2	1-2 1	solid angle	Ω	ω		steradian	sr			
3	1-3 1	length	l			metre (meter)	m			²⁾
4	1-3 2	breadth	b			metre	m			
5	1-3 3	height, depth	h		ISO does not give 'depth'	metre	m			
6	1-3 4	thickness	d, δ			metre	m			
7	1-3 5	radius, radial distance	r		ISO does not give "radial distance"	metre	m			
8	1-3 6	diameter	d			metre	m			
9	1-3 7	length of path, line segment	s		ISO does not give "line segment"	metre	m			
10	2-5 1	wavelength	λ			metre	m			
11	1-4 1	area, surface area	A	S	ISO does not give "surface area"	square metre	m ²			
12	1-5 1	volume	V	v		cubic metre	m ³			
13	1-6 1	time	t			second	s	minute hour	min h	
14	2-1 1	time of one cycle, periodic time	T			second	s			
15	2-2 1	time constant	τ	T		second	s			

¹⁾ "rad" can be replaced by "1"

²⁾ For the units with the symbol m, in English, the spelling "meter" is also used. This alternative spelling is not repeated in this Publication.

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom ²⁾	Symbole	Nom	Symbole	
16	2-3 1	fréquence	f	ν		hertz	Hz			1)
17	2-3 2	fréquence de rotation	n		cette grandeur souvent désignée sous le nom « vitesse de rotation » est en réalité une fréquence et il convient de l'appeler « fréquence de rotation ». Le produit de cette grandeur par l'angle 2π rad donne la vitesse angulaire	seconde à la puissance moins un	s^{-1}	tout par minute abréviation t/min		2)
18	—	glissement	s	g		(sans dimension)		pour cent	%	
19	2-4 1	pulsation	ω		$\omega = 2\pi f$	seconde à la puissance moins un, radian par seconde	s^{-1} rad/s			3)
20	1-8 1	vitesse angulaire	ω	Ω	l'ISO n'emploie pas Ω , voir N° 17	radian par seconde	rad/s			
21	1-9 1	accélération angulaire	α			radian par seconde carrée	rad/s ²			
22	1-10 1	vitesse (linéaire)	v		l'ISO emploie aussi c , u , w	mètre par seconde	m/s			
23	5-40 1	vitesse de propagation des ondes électromagnétiques	c		dans le vide c_0 , voir le tableau II	mètre par seconde	m/s			
24	1-11 1	accélération (linéaire)	a		$a = dv/dt$	mètre par seconde carrée	m/s ²			
25	1-11 2	accélération en chute libre	g		quelquefois appelée « accélération due à la pesanteur », l'ISO emploie « accélération de la pesanteur »	mètre par seconde carrée	m/s ²			
26	2-9 1	coefficient d'amortissement	δ			seconde à la puissance moins un	s^{-1}			4)
27	2-11 1	affaiblissement linéique, constante d'affaiblissement	α	a	l'ISO n'emploie pas a	mètre à la puissance moins un	m^{-1}			4)
28	2-11 2	déphasage linéique, constante de phase	β	b	l'ISO n'emploie pas b	mètre à la puissance moins un	m^{-1}			4)
29	2-11 3	exposant linéique de propagation, constante de propagation	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$, l'ISO n'emploie pas p	mètre à la puissance moins un	m^{-1}			4)

1) L'ISO emploie Hz et s⁻¹

2) L'ISO emploie Hz et s⁻¹ et ne mentionne pas « tout par minute »

3) L'ISO n'emploie que s⁻¹. La raison de l'introduction de l'autre possibilité, rad/s, est que dans l'électrotechnique il est souvent commode d'exprimer des relations de phases dans des mesures angulaires

4) L'ISO emploie « par » au lieu de « à la puissance moins un »

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
16	2-3 1	frequency	f	ν		hertz	Hz	cycle per second abbreviation c/s		1)
17	2-3 2	rotational frequency	n		this quantity often called "speed of rotation" or "number of revolutions per time" is properly a frequency and is accordingly here called "rotational frequency". If multiplied by the angle 2π rad, it becomes the angular velocity	reciprocal second	s^{-1}	revolution per minute abbreviation rev/min		2)
18	—	slip	s	g		(dimensionless)		per cent	%	
19	2-4 1	angular frequency	ω		$\omega = 2\pi f$	reciprocal second radian per second	s^{-1} rad/s			3)
20	1-8 1	angular velocity	ω	Ω	ISO does not give Ω ; see item 17	radian per second	rad/s			
21	1-9 1	angular acceleration	α			radian per second squared	rad/s ²			
22	1-10 1	speed (linear), velocity	v		ISO does not give "speed" ISO gives also c, u, w	metre per second	m/s			
23	5-40 1	velocity (speed) of propagation of electromagnetic waves	c		in vacuo c_0 , see Table II	metre per second	m/s			
24	1-11 1	(linear) acceleration	a		$a = dv/dt$	metre per second squared	m/s ²			
25	1-11 2	acceleration of free fall	g		sometimes called "acceleration due to gravity"	metre per second squared	m/s ²			
26	2-9 1	damping coefficient	δ			reciprocal second	s^{-1}			
27	2-11 1	attenuation coefficient	α	a	ISO does not give a	reciprocal metre	m^{-1}			
28	2-11 2	phase coefficient	β	b	ISO does not give b	reciprocal metre	m^{-1}			
29	2-11 3	propagation coefficient	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$, ISO does not give p	reciprocal metre	m^{-1}			

1) ISO gives Hz and s^{-1}

2) ISO gives Hz and s^{-1} and does not give "revolution per minute"

3) ISO gives only s^{-1} . The reason why the alternative, rad/s, is introduced here is that in electrical technology it is often convenient to express phase relationships in angular measures

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
Dynamique										
30	3-1 1	masse	<i>m</i>			kilogramme	kg			1)
31	3-2 1	masse volumique	ρ		quotient de la masse par le volume	kilogramme par mètre cube	kg/m ³			
32	3-5 1	quantité de mouvement	<i>p</i>		produit de la masse par la vitesse	kilogramme mètre par seconde	kg m/s			
33	3-7 1	moment d'inertie (dynamique)	<i>I, J</i>			kilogramme mètre carré	kg m ²			
34	3-8 1	force	<i>F</i>			newton	N	dyne		dyn
35	3-8 2	poids	<i>G</i>	<i>P, W</i>	varie avec l'accélération en chute libre	newton	N	kilogramme force abréviation kgf		2)
36	3-9 1	poids volumique	γ		quotient du poids par le volume	newton par mètre cube	N/m ³			
37	3-10 1	moment d'une force	<i>M</i>			newton mètre	N m			3)
38	3-10 3	moment d'un couple	<i>T</i>			newton mètre	N m			3)
39	3-11 1	pression	<i>p</i>			newton par mètre carré	N/m ²	bar		bar
40	3-22 1	travail	<i>W</i>	<i>A</i>		joule	J			
41	3-22 2 4-15 1	énergie	<i>E, W</i>		<i>U</i> est recommandé en thermodynamique pour l'énergie interne et pour l'énergie du rayonnement d'un radiateur intégral	joule	J	eig kilowattheure electronvolt		eig kWh eV
42	—	énergie volumique	<i>w</i>			joule par mètre cube	J/m ³			
43	3-23 1	puissance	<i>P</i>		voir Nos 99-100-101	watt	W			
44	—	rendement	η			(sans dimension)		pou cent		%

1) Voir le texte anglais

2) Pour le kilogramme-force le nom « kilopond », abréviation « kp » est employé aussi

3) L'ISO emploie « mètre newton » au lieu de « newton mètre »

Item number	Quantities				Units					
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
Dynamics										
30	3-1 1	mass	m			kilogramme (kilogram)	kg			1)
31	3-2 1	density (mass density)	ρ		mass divided by volume	kilogramme per cubic metre	kg/m ³			
32	3-5 1	momentum	p		product of mass and velocity	kilogramme meter per second	kg m/s			
	3-7 1	(dynamic) moment of inertia	I, J			kilogramme metre squared	kg m ²			
34	3 8 1	force	F			newton	N	dyne		dyn
35	3-8 2	weight	G	P, W	varies with acceleration of free fall	newton	N	kilogramme-force abbreviation kgf		2)
36	3-9 1	weight density (specific weight)	γ		weight divided by volume	newton per cubic metre	N/m ³			
37	3-10 1	moment of force	M			newton metre	N m			3)
38	3-10 3	torque	T		ISO gives also "moment of a couple"	newton metre	N m			3)
39	3-11 1	pressure	p			newton per square metre	N/m ²	bar		bar
40	3-22 1	work	W	A		joule	J			
41	3-22 2 4-15 1	energy	E, W		U is recommended in thermodynamics for internal energy and for black body radiation energy	joule	J	erg kilowatt hour electronvolt		erg kWh eV
42	—	energy (volume) density	w			joule per cubic metre	J/m ³			
43	3-23 1	power	P		see items 99-100-101	watt	W			
44	—	efficiency	η			(dimensionless)		per cent		%

1) For the unit with the symbol "kg", in English the spelling "kilogram" is also used. This alternative spelling is not repeated in this Publication.

2) For kilogramme-force the name "kilopond" with the abbreviation "kp" is also used.

3) See French text.

Numero	Grandeurs				Unités					
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
Thermodynamique										
45	4-1 1	température thermodynamique	T	Θ	l'ISO donne aussi « température absolue »	degré Kelvin	$^{\circ}\text{K}$			1)
46	4-2 1	température (usuelle)	t	ϑ, θ		degré Celsius	$^{\circ}\text{C}$			1)
47	4-4 1	quantité de chaleur	Q			joule	J			
48	4-3 1 4-3 2 4-3 3	coefficient de température	α		un coefficient de température n'est pas défini tant que la grandeur qui varie n'est pas précisée (par ex résistance, longueur, pression); le coefficient (de température) de pression est désigné par β , le coefficient (de température) de dilatation volumique par α, β ou γ	degré à la puissance moins un	deg^{-1}			2)
49	4-7 1	conductivité thermique	λ	k		watt par mètre degré	$\frac{\text{W}}{\text{m deg}}$			1)
50	4-10 1	capacité thermique	C			joule par degré	J/deg			1)
51	4-11 1	chaleur massique	c		quotient de la capacité thermique par la masse	joule par kilogramme degré	$\frac{\text{J}}{\text{kg deg}}$			1)
Electricité et magnétisme										
52	5-2 1	charge (électrique), quantité d'électricité	Q			coulomb	C	ampère heure	Ah	
53	5-4 1	charge surfacique	σ			coulomb par mètre carré	C/m^2			
54	5-3 1	charge volumique	ρ	η	l'ISO n'emploie pas η	coulomb par mètre cube	C/m^3			
55	5-5 1	champ électrique	E	K		volt par mètre	V/m			
56	5-6 1	potentiel (électrique)	V	φ, ϕ		volt	V			

1) Les unités d'intervalle ou de différence de température thermodynamique ($^{\circ}\text{K}$) et usuelle ($^{\circ}\text{C}$) sont identiques. Le Comité International des Poids et Mesures a recommandé que le symbole « deg » soit utilisé en variante pour l'unité d'intervalle ou de différence de température.

2) L'ISO emploie « par » au lieu de « à la puissance moins un ».

Item number	Quantities				Units					
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
Thermodynamics										
45	4-1 1	thermodynamic temperature, absolute temperature	T	Θ		degree Kelvin	$^{\circ}\text{K}$			¹⁾
46	4-2 1	temperature	t	ϑ, θ	ISO gives "customary temperature"	degree Celsius	$^{\circ}\text{C}$			¹⁾
47	4 4 1	heat, quantity of heat	Q			joule	J			
	4-3 1 4-3 2 4-3 3	temperature coefficient	α		a temperature coefficient is not defined unless the quantity that changes is specified (e.g. resistance, length, pressure); the pressure (temperature) coefficient is designated by β , the cubic expansion (temperature) coefficient by α , β or γ	reciprocal degree	deg^{-1}			¹⁾
49	4-7 1	thermal conductivity	λ	k		watt per metre degree	$\frac{\text{W}}{\text{m deg}}$			¹⁾
50	4-10 1	heat capacity	C			joule per degree	J/deg			¹⁾
51	4-11 1	specific heat capacity	c		heat capacity divided by mass; the term "specific heat" is deprecated	joule per kilogramme degree	$\frac{\text{J}}{\text{kg deg}}$			¹⁾
Electricity and Magnetism										
52	5-2 1	(electric) charge, quantity of electricity	Q			coulomb	C	ampere hour	Ah	
53	5-4 1	surface density of charge	σ			coulomb per square metre	C/m^2			
54	5-3 1	volume density of charge	ρ	η	ISO gives also "charge density" and does not give η	coulomb per cubic metre	C/m^3			
55	5-5 1	electric field strength	E	K		volt per metre	V/m			
56	5-6 1	(electric) potential	V	φ, ϕ		volt	V			

¹⁾ The units of the thermodynamic temperature interval or difference ($^{\circ}\text{K}$) and the temperature interval or difference ($^{\circ}\text{C}$) are identical. The Comité International des Poids et Mesures has recommended "deg" as alternative symbol for this unit.

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
57	5-6 2	différence de potentiel, tension	U	V		volt	V			
58	5-6 3	force électromotrice	E			volt	V			
59	5-9 1	flux de déplacement, flux électrique	Ψ			coulomb	C			
60	5-7 1	déplacement	D			coulomb par mètre carré	C/m ²			
61	5-11 1	capacité	C			farad	F			
62	5-12 1	permittivité, permittivité absolue	ϵ, ϵ_0		pour ϵ_0 voir le tableau II l'ISO ne mentionne pas « permittivité absolue »	farad par mètre	F/m			
63	5-14 1	permittivité relative, facteur de permittivité	ϵ_r, ϵ_1			(sans dimension)				
64	—	électrisation	E_1	K_1	$E_1 = (D/\epsilon_0) - E$	volt par mètre	V/m			
65	5-17 1	polarisation électrique	P	D_1	$P = D - \epsilon_0 E$ l'ISO n'emploie pas D_1	coulomb par mètre carré	C/m ²			
66	5-18 1	moment de dipôle électrique	p	p_e		coulomb mètre	C m			
67	5-1 1	courant (électrique)	I			ampère	A			
68	5-19 1	densité de courant	J	S		ampère par mètre carré	A/m ²			
69	5-20 1	densité linéique de courant (d'une couche)	A	α	quotient du courant par la largeur de la couche conductrice	ampère par mètre	A/m			
70	5-21 1	champ magnétique	H			ampère par mètre	A/m	oersted	Oe	1)
71	5-23 1	différence de potentiel magnétique, tension magnétique	U, U_m	\mathcal{U}	l'ISO n'emploie pas U ni \mathcal{U} et ne mentionne pas « tension magnétique »	ampère	A			
72	5-23 2	force magnétomotrice	F, F_m	\mathcal{F}	$F = \oint H_s ds$ l'ISO n'emploie pas \mathcal{F}	ampère	A	ampère-tour abréviation At gilbert	Gb	2) 3)
73	5-24 1	induction magnétique (densité de flux magnétique)	B			tesla	T	gauss	Gs	4)

1) L'oersted est l'unité du système électromagnétique CGS

2) L'ISO mentionne « ampère-tour » comme remarque

3) Le gilbert est l'unité du système électromagnétique CGS

4) Le gauss est l'unité du système électromagnétique CGS

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
57	5-6 2	potential difference, tension, voltage	U	V	ISO does not give "voltage"	volt	V			
58	5-6 3	electromotive force	E			volt	V			
59	5-9 1	electric flux	Ψ		ISO gives also 'flux of displacement'	coulomb	C			
60	5-7 1	electric flux density, displacement	D		ISO does not give "electric flux density"	coulomb per square metre	C/m ²			
61	5-11 1	capacitance	C			farad	F			
62	5-12 1	permittivity, absolute permittivity, (capacitivity)	ϵ, ϵ_0		for ϵ_0 see Table II ISO does not give "absolute permittivity"	farad per metre	F/m			
63	5-14 1	relative permittivity	ϵ_1, ϵ_r			(dimensionless)				
64	—	electrization	E_1	K_1	$E_1 = (D/\epsilon_0) - E$	volt per metre	V/m			
65	5-17 1	electric polarization	P	D_1	$P = D - \epsilon_0 E$ ISO does not give D_1	coulomb per square metre	C/m ²			
66	5-18 1	electric dipole moment	p	p_e		coulomb metre	C m			
67	5-1 1	(electric) current	I			ampere	A			
68	5-19 1	current density	J	S		ampere per square metre	A/m ²			
69	5-20 1	linear current density	A	I_1	current divided by width of the conducting sheet	ampere per metre	A/m			
70	5-21 1	magnetic field strength	H			ampere per metre	A/m	oersted	Oe	1)
71	5-23 1	magnetic potential difference	\mathcal{U}, U_m	\mathcal{U}	ISO does not give U or \mathcal{U}	ampere	A			
72	5-23 2	magnetomotive force	F, F_m	\mathcal{F}	$F = \oint H_s ds$ ISO does not give \mathcal{F}	ampere	A	ampere-turn abbreviation At gilbert	Gb	2) 3)
73	5-24 1	magnetic flux density (magnetic induction)	B			tesla	T	gauss	Gs	4)

1) The oersted is the electromagnetic CGS unit

2) ISO gives "ampere turn" as a remark

3) The gilbert is the electromagnetic CGS unit

4) The gauss is the electromagnetic CGS unit

Numero	Grandeurs				Unités					
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
74	5-25 1	flux (d'induction) magnétique	Φ			weber	Wb	maxwell	Mx	¹⁾
75	5-26 1	potentiel vecteur magnétique	A			weber par mètre	Wb/m			
76	5-27 1	inductance propre	L			henry	H			
77	5-27 2	inductance mutuelle	M, L_{mn}			henry	H			
78	5-28 1	facteur de couplage	k	α, κ	par exemple $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$ l'ISO emploie « coefficient »	(sans dimension)				
79	5-28 2	facteur de dispersion	σ		$\sigma = 1 - k^2$ l'ISO emploie « coefficient »	(sans dimension)				
80	5-29 1	perméabilité, perméabilité absolue	μ		pour μ_0 voir le tableau II l'ISO ne donne pas « perméabilité absolue »	henry par mètre	H/m			
81	5-31 1	perméabilité relative, facteur de perméabilité	μ_r			(sans dimension)				
82	5-32 1	susceptibilité magnétique	χ, κ			(sans dimension)				
83	5-34 1	moment magnétique (ampérien)	m		le produit vectoriel de m par B est égal au moment du couple T ; l'ISO ne mentionne pas « ampérien »	ampère mètre carré	A m ²			
84	5-35 1	aimantation	H, M		$H_1 = (B/\mu_0) - H$	ampère par mètre	A/m			
85	5-36 1	induction intrinsèque, polarisation magnétique	B_i, J		$B_i = B - \mu_0 H$ l'ISO n'emploie pas « induction intrinsèque »	tesla	T			
86	—	moment de dipôle magnétique (coulombien)	j		le produit vectoriel de j par H est égal au moment du couple T	newton mètre carré par ampère weber mètre	N m ² /A Wb m			
87	5-41 1 5-49 4	résistance	R		voir n° 93	ohm	Ω			
88	5-43 1	résistivité	ρ			ohm mètre	Ω m			

¹⁾ Le maxwell est l'unité du système électromagnétique CGS

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
74	5-25 1	magnetic flux	Φ			weber	Wb	maxwell	Mx	¹⁾
75	5-26 1	magnetic vector potential	A			weber per metre	Wb/m			
76	5-27 1	self inductance	L			henry	H			
77	5-27 2	mutual inductance	M, L_{mn}			henry	H			
78	5-28 1	coupling coefficient	k	κ, κ	for example $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$	(dimensionless)				
79	5-28 2	leakage coefficient	σ		$\sigma = 1 - k^2$	(dimensionless)				
80	5-29 1	permeability, absolute permeability	μ		for μ_0 see Table II ISO does not give "absolute permeability"	henry per metre	H/m			
81	5-31 1	relative permeability	μ_r			(dimensionless)				
82	5-32 1	magnetic susceptibility	χ, κ			(dimensionless)				
83	5-34 1	magnetic moment (magnetic area moment)	m		the vector product of m and B is equal to the torque T ; ISO gives "electromagnetic moment"	ampere metre squared	A m ²			
84	5-35 1	magnetization	H_i, M		$H_i = (B/\mu_0) - H$	ampere per metre	A/m			
85	5-36 1	intrinsic magnetic flux density, magnetic polarization	B_i, J		$B_i = B - \mu_0 H$ ISO does not give "intrinsic magnetic flux density"	tesla	T			
86	—	magnetic dipole moment	j		the vector product of j and H is equal to the torque T	newton metre squared per ampere weber metre	N m ² /A Wb m			
87	5-41 1 5 49 4	resistance	R		see item 93	ohm	Ω			
88	5-43 1	resistivity	ρ			ohm metre	Ω m			

¹⁾ The maxwell is the electromagnetic CGS unit

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
89	5-42 1	conductance	G			siemens	S	mho	mho	
90	5 44 1	conductivité	γ, σ		$\gamma = 1/\rho$	siemens par mètre	S/m			
91	5-45 1	réactance	R, R_m	\mathcal{R}	L'ISO n'emploie pas \mathcal{R}	henry à la puissance moins un	H^{-1}			1)
92	5-46 1	perméance	A	P	$A = 1/R_m$	henry	H			
93	5-49 1 5-49 2	impédance	Z		il est entendu que le terme impédance est utilisé en principe pour désigner une grandeur complexe, $Z = R + jX$	ohm	Ω			
94	5 49 3	réactance	X			ohm	Ω			
95	5-50 1	facteur de qualité, facteur de surtension	Q		L'ISO ne mentionne pas «facteur de surtension»	(sans dimension)				
96	—	angle de pertes	δ			radian	rad			
97	5-51 1 5 51 2	admittance	Y		$Y = 1/Z$	siemens	S			
98	5-51 3	susceptance	B			siemens	S			
99	5-52 1	puissance active	P			watt	W			
100	5-54 1	puissance réactive	Q	P_r		var	var			
101	5-53 1	puissance apparente	S	P_s	$S^2 = P^2 + Q^2$	voltampère	VA			
102	5-39 1	vecteur de Poynting	S			watt par mètre carré	W/m ²			
103	5-48 1	différence de phase, déphasage	φ, ϕ	ϑ, θ	L'ISO n'emploie pas «différence de phase» et ne donne pas ϑ, θ	(sans dimension)				
104	5 47 1	nombre de spires (tours) d'un enroulement	N			(sans dimension)				
105	5-47 2	nombre de phases	m			(sans dimension)				
106	5-47 3	nombre de paires de pôles	p		p est parfois employé pour indiquer le nombre de pôles. Dans les cas où une ambiguïté peut se produire il faut préciser la signification	(sans dimension)				

1) L'ISO emploie « par » au lieu de « à la puissance moins un »

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
89	5 42 1	conductance	G			siemens	S	mho	mho	
90	5-44 1	conductivity	γ, σ		$\gamma = 1/\rho$	siemens per metre	S/m			
91	5 45 1	reluctance	R, R_m	\mathcal{R}	ISO does not give \mathcal{R}	reciprocal henry	H^{-1}			
92	5-46 1	permeance	Λ	P	$\Lambda = 1/R_m$	henry	H			
93	5 49 1 5-49 2	impedance	Z		it is understood that the term impedance denotes in general a complex quantity, $Z = R + jX$	ohm	Ω			
94	5 49 3	reactance	X			ohm	Ω			
95	5-50 1	quality factor	Q			(dimensionless)				
96	—	loss angle	δ			radian	rad			
97	5-51 1 5-51 2	admittance	Y		$Y = 1/Z$	siemens	S			
98	5-51 3	susceptance	B			siemens	S			
99	5-52 1	active power	P			watt	W			
100	5-54 1	reactive power	Q	F_q		var	var			
101	5-53 1	apparent power	S	P_s	$S^2 = P^2 + Q^2$	voltampere	VA			
102	5-39 1	Poynting vector	S			watt per square metre	W/m ²			
103	5-48 1	phase difference, phase displacement	φ, ϕ	ϑ, θ	ISO does not give "phase difference" or ϑ, θ	(dimensionless)				
104	5-47 1	number of turns in a winding	N			(dimensionless)				
105	5 47 2	number of phases	m			(dimensionless)				
106	5-47 3	number of pairs of poles	p		p is sometimes used to indicate number of poles. Where ambiguity may occur, the intended meaning should be indicated.	(dimensionless)				

Numero	Grandeurs				Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unités SI		Autres unités ou désignations	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
Rayonnement									
107	6-6 1	énergie rayonnante	Q, W	Q_e, U		joule	J		
108	6-9 1	flux énergétique, puissance rayonnante	Φ, P	Φ_e		watt	W		
109	6-11 1	intensité énergétique	I	I_e		watt par stéradian	W/sr		
110	6-12 1	luminance énergétique, radiance	I	L_e		watt par stéradian mètre carré	$\frac{W}{sr m^2}$		
111	6-13 1	exitance énergétique	M	M_e		watt par mètre carré	W/m ²		
112	6-14 1	éclairage énergétique	E	E_e		watt par mètre carré	W/m ²		
Lumière									
113	6 19 1	intensité lumineuse	I	I_v		candela	cd		
114	6-20 1	flux lumineux	Φ	Φ_v		lumen	lm		
115	6-21 1	quantité de lumière	Q	Q_v		lumen seconde	lm s		
116	6-22 1	luminance	L	L_v		candela par mètre carré	cd/m ²		
117	6-23 1	exitance lumineuse	M	M_v		lumen par mètre carré	lm/m ²		
118	6-24 1	éclairage lumineux, éclairage	E	E_v		lux	lx		

Item number	Quantities				Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI-units		Some other units or designations	
						Name	Symbol	Name	Symbol
Radiation									
107	6-6 1	radiant energy	Q, W	Q_e, U		joule	J		
108	6-9 1	radiant flux, radiant power	Φ, P	Φ_e		watt	W		
109	6-11 1	radiant intensity	I	I_e		watt per steradian	W/sr		
	6-12 1	radiance	L	L_e		watt per steradian square metre	$\frac{W}{sr \cdot m^2}$		
111	6-13 1	radiant exitance	M	M_e		watt per square metre	W/m ²		
112	6-14 1	irradiance	E	E_e		watt per square metre	W/m ²		
Light									
113	6-19 1	luminous intensity	I	I_v		candela	cd		
114	6-20 1	luminous flux	Φ	Φ_v		lumen	lm		
115	6-21 1	quantity of light	Q	Q_v		lumen second	lm s		
	6-22 1	luminance	L	L_v		candela per square metre	cd/m ²		
117	6-23 1	luminous exitance	M	M_v		lumen per square metre	lm/m ²		
118	6-24 1	illuminance, illumination	E	E_v		lux	lx		

TABLEAU II

Symboles des constantes

N°	Nom de la constante	Symbole	Valeur	Observations
201	vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide	c_0	$(2,997\ 925 \pm 0,000\ 003) \times 10^8$ m/s	¹⁾ $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
202	accélération conventionnelle en chute libre	g_n	9,806 65 m/s ²	C G P M 1901 ²⁾
203	charge électronique, charge (électrique) élémentaire	e	$(1,602\ 10 \pm 0,000\ 07) \times 10^{-19}$ C	¹⁾
204	constante de Planck	h	$(6,625\ 6 \pm 0,000\ 5) \times 10^{-34}$ J s $\hbar = \frac{h}{2\pi} = (1,054\ 50 \pm 0,000\ 07) \times 10^{-34}$ J s	¹⁾
205	constante de Boltzmann	k	$(1,380\ 54 \pm 0,000\ 18) \times 10^{-23}$ J/°K	¹⁾
206	constante électrique, permittivité du vide	ϵ_0, ϵ_0	$(8,854\ 19 \pm 0,000\ 02) \times 10^{-12}$ F/m	¹⁾ $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
207	constante magnétique, perméabilité du vide	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$ H/m = $1,256\ 64 \times 10^{-6}$ H/m	$\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$

¹⁾ National Bureau of Standards Technical News Bulletin, Vol 47, N° 10, p 175-177, octobre 1963

²⁾ Conférence Générale des Poids et Mesures

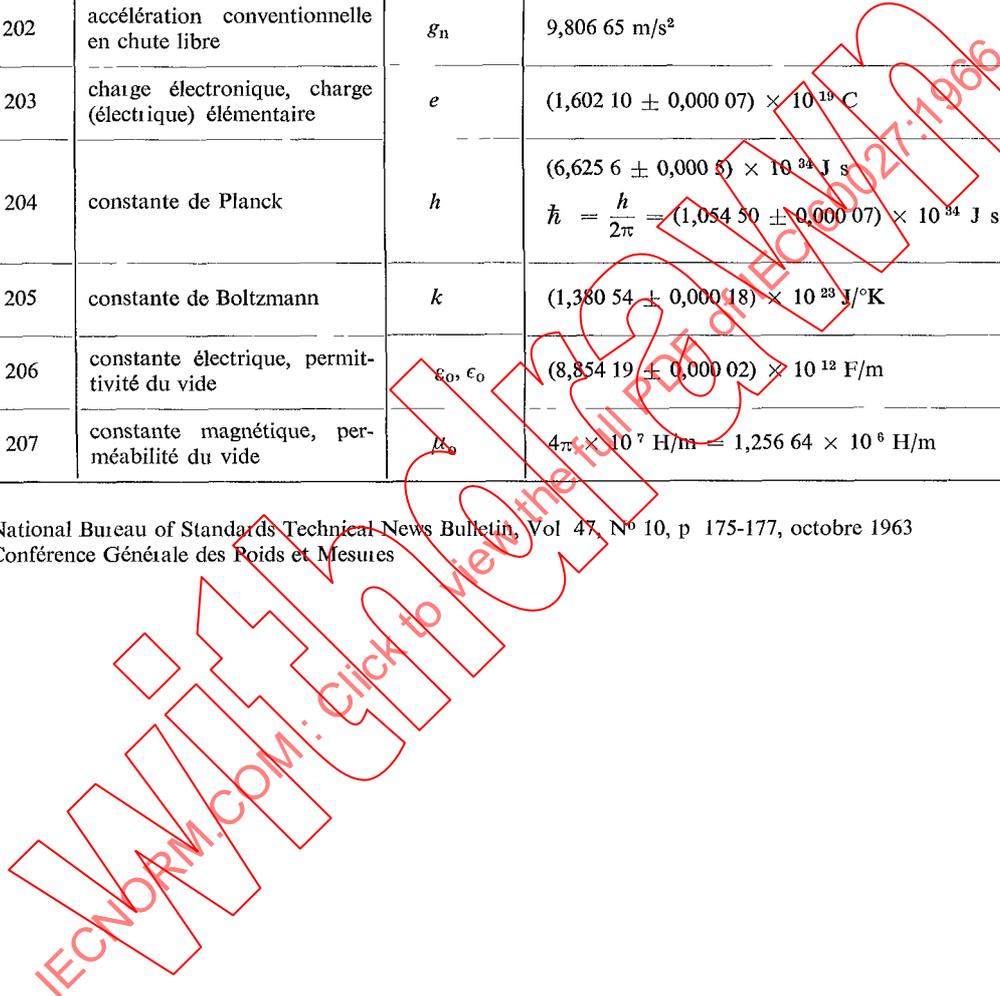


TABLE II

Symbols for constants

Item No	Name of constant	Symbol	Value	Remarks
201	speed of propagation of electromagnetic waves in vacuo	c_0	$(2\,997\,925 \pm 0\,000\,003) \times 10^8$ m/s	¹⁾ $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
202	standard acceleration of free fall	g_n	9 806 65 m/s ²	CGPM 1901 ²⁾
203	elementary charge	e	$(1\,602\,10 \pm 0\,000\,07) \times 10^{-19}$ C	¹⁾
204	Planck constant	h	$(6\,625\,6 \pm 0\,000\,5) \times 10^{-34}$ J s $\hbar = \frac{h}{2\pi} = (1\,054\,50 \pm 0\,000\,07) \times 10^{-34}$ J s ⁻¹	¹⁾
205	Boltzmann constant	k	$(1\,380\,54 \pm 0\,000\,18) \times 10^{-23}$ J/°K	¹⁾
206	electric constant, permittivity of vacuum	ϵ_0, ϵ_0	$(8\,854\,19 \pm 0\,000\,02) \times 10^{-12}$ F/m	¹⁾ $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
207	magnetic constant, permeability of vacuum	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$ H/m = $1\,256\,64 \times 10^{-6}$ H/m	$\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$

¹⁾ National Bureau of Standards Technical News Bulletin, Vol 47, No 10, pp 175-177, October 1963

²⁾ Conférence Générale des Poids et Mesures



TABLEAU III

Quelques signes et symboles mathématiques

N°	Nom	Signe ou symbole principal	Symbole de réserve	Observations
1	signe de la différentielle ordinaire	d		
2	signe de la dérivée partielle	∂		
3	signe de variation	δ		
4	signe de l'accroissement	Δ		
5	signe de la somme	Σ		
6	signe du produit	Π		
7	base des logarithmes népériens (naturels)	e	ε, ϵ	e est aussi utilisé, l'ISO ne mentionne pas ε
8	rapport de la circonférence au diamètre	π		$\pi = 3,141\ 592\ 65$
9	unité imaginaire	j	i	$j^2 = -1$, j est aussi utilisé
10	opérateur rotation $\frac{2\pi}{3}$ rad	a		$a = e^{j \frac{2\pi}{3}}$
11	coordonnées cartésiennes	x, y, z	ξ, η, ζ	
12	coordonnées cylindriques	ϱ, φ, z ϱ, ϕ, z		$(ds)^2 = (d\varrho)^2 + (\varrho d\varphi)^2 + (dz)^2$
13	coordonnées sphériques	r, ϑ, φ r, θ, ϕ		$(ds)^2 = (dr)^2 + (r d\vartheta)^2 + (r \sin \vartheta d\varphi)^2$

Note — ISO/R31, onzième partie: Signes et Symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique, mentionne encore plusieurs signes et symboles

Table III

Some mathematical signs and symbols

Item no	Name	Sign or chief symbol	Reserve symbol	Remarks
1	ordinary differential sign	d		
2	partial differential sign	∂		
3	sign of variation	δ		
4	increment sign	Δ		
5	summation sign	Σ		
6	product sign	Π		
7	base of natural logarithms	e	ϵ, ϵ	e is also used, ISO does not give ϵ
8	ratio of circumference to diameter of a circle	π		$\pi = 3\ 141\ 592\ 65$
9	imaginary unity (imaginary unit)	j	i	$j^2 = -1$, j is also used
10	$\frac{2\pi}{3}$ rad rotative operator	a		$a = e^{j \frac{2\pi}{3}}$
11	cartesian coordinates	x, y, z	ξ, η, ζ	
12	cylindrical coordinates	ρ, φ, z ρ, ϕ, z		$(ds)^2 = (d\rho)^2 + (\rho d\varphi)^2 + (dz)^2$
13	spherical coordinates	r, θ, φ r, θ, ϕ		$(ds)^2 = (dr)^2 + (r d\theta)^2 + (r \sin \theta d\varphi)^2$

Note — ISO/R31, Part XI, Mathematical Signs and Symbols for use in physical sciences and technology, gives many more signs and symbols

TABLEAU IV

Liste alphabétique des symboles des grandeurs et des constantes mentionnés dans les tableaux I et II

Symbole	Numéro dans les tableaux I (Grandeurs) et II (Constantes)	Symbole	Numéro dans les tableaux I (Grandeurs) et II (Constantes)
a	24	n	17
A	11-40-69-75	N	104
b	4-28	p	29-32-39-66-106
B	73-83 84 85-98	p_e	66
B_i	85	P	35-43-65-92-99-100-101-108
c	22-23-51	P_a	100
c_o	23-201-206 207	P_s	101
C	50-61	Q	47-52-95-100-101-107-115
d	6 8	Q_e	107
D	60-64 65	Q_v	115
D_i	65	r	7
e	203	R	87-91-93
E	41-55-58-64-65-112-118	R_m	91-92
E_e	112	R_s	91
E_i	64	s	9-18-72
E_v	118	S	11-68-101-102
f	16-19	t	13 24-46
F	34-72	T	14-15-38-45 83-86
F_m	72	u	22
\mathcal{F}	72	U	41-57-71-107
g	18-25	U_m	71
g_n	202	\mathcal{U}	71
G	35-89	v	12-22-24
h	5-204	V	12-56-57
\hbar	204	w	22 42
H	70-84-85-86	W	35-40 41-107
H_i	84	X	93-94
H_s	72	Y	97
I	33-67-109-113	Z	93-97
I_e	109	α	1-21-27-29-48-69
I_v	113	β	1-28-29-48
j	86	γ	1-29-36-48-90
J	33-68-85	δ	6-26-96
k	49-78-79-205	ε, ϵ	62
K	55	$\varepsilon_o, \epsilon_o$	62 64 65-201-206 207
K_i	64	$\varepsilon_1, \epsilon_1$	63
l	3		
L	76-110-116		
L_e	110		
L_{mn}	77		
L_v	116		
m	30-83-105		
M	37-77-84-111-117		
M_e	111		
M_v	117		

TABLE IV

Alphabetical list of symbols for quantities and for constants mentioned in Tables I and II

Symbol	Item number in Tables I (Quantities) and II (Constants)	Symbol	Item number in Tables I (Quantities) and II (Constants)
a	24	n	17
A	11-40-69-75	N	104
b	4-28	p	29-32-39-66-106
B	73-83 84 85-98	p_c	66
B_1	85	P	35 43-65-92-99-100 101-108
c	22-23-51	P_q	100
c_o	23-201-206 207	P_s	101
C	50-61	Q	47-52-95-100-101-107-115
d	6-8	Q_c	107
D	60-64-65	Q_v	115
D_i	65	r	7
e	203	R	87-91 93
E	41-55-58-64 65-112-118	R_m	91-92
E_c	112	R_e	91
E_i	64	s	9-18-72
E_v	118	S	11-68-101-102
f	16-19	t	13-24 46
F	34-72	T	14 15-38-45-83 86
F_m	72	u	22
\mathcal{F}	72	U	41 57-71-107
g	18-25	U_m	71
g_n	202	\mathcal{U}	71
G	35-89	v	12-22-24
h	5-204	V	12-56-57
\hbar	204	w	22-42
H	70-84 85 86	W	35-40 41-107
H_i	84	X	93-94
H_s	72	Y	97
I	33-67-109-113	Z	93-97
I_c	109	α	1-21-27-29-48-69
I_v	113	β	1-28-29 48
j	86	γ	1-29-36 48-90
J	33-68-85	δ	6-26-96
k	49-78-79-205	ε, ϵ	62
K	55	$\varepsilon_o, \epsilon_o$	62 64-65-201-206-207
K_i	64	$\varepsilon_1, \epsilon_1$	63
l	3		
L	76-110-116		
L_c	110		
L_{mn}	77		
L_v	116		
m	30-83-105		
M	37-77-84-111-117		
M_c	111		
M_v	117		