

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 27-1

Cinquième édition — Fifth edition

1971

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Première partie - Généralités

Letter symbols to be used in electrical technology

Part 1 General



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 60027-1:1977

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 27-1

Cinquième édition — Fifth edition

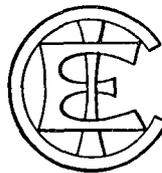
1971

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Première partie Généralités

Letter symbols to be used in electrical technology

Part 1 General



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
CHAPITRE I SYMBOLES DES GRANDEURS	
1	10
2	10
3	10
4	10
5	12
6	12
7	12
8	14
CHAPITRE II SYMBOLES D'UNITÉS	
9	14
10	14
11	14
12	14
13	14
CHAPITRE III: NOMBRES	
14	16
15	16
16	16
17	16
CHAPITRE IV RÈGLES POUR LES INDICES	
18	16
19	16
20	18
CHAPITRE V TABLEAUX	
21	24
Tableau I	26
Tableau II	44
Tableau III	46
Tableau IV	48
CHAPITRE VI: FONCTIONS SINGULIÈRES, DISTRIBUTIONS	
ANNEXES	
ANNEXE A — Alphabet grec	58
ANNEXE B — Terminologie concernant les symboles littéraux	60
LISTES ALPHABÉTIQUES	
Tableau V:	70
Tableau VI	72
Tableau VII	74
Tableau VIII	78

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
CHAPTER I: SYMBOLS FOR QUANTITIES	
1	11
2	11
3	11
4	11
5	13
6	13
7	13
8	15
CHAPTER II: SYMBOLS FOR UNITS	
9	15
10	15
11	15
12	15
13	15
CHAPTER III NUMERICAL VALUES (NUMBERS)	
14	17
15	17
16	17
17	17
CHAPTER IV RULES FOR SUBSCRIPTS	
18	17
19	17
20	19
CHAPTER V TABLES	
21	25
Table I:	27
Table II	45
Table III	47
Table IV	48
CHAPTER VI: SINGULARITY FUNCTIONS, DISTRIBUTIONS	
APPENDICES	
APPENDIX A — Greek alphabet	59
APPENDIX B — Glossary of terms concerning letter symbols	61
ALPHABETICAL LISTS	
Table V:	71
Table VI	73
Table VII	75
Table VIII	79

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX A UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Première partie: Généralités

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation, qui constitue la cinquième édition de la Publication 27 de la CEI, est une révision et une extension de la quatrième édition de cette même publication: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

En particulier, cette nouvelle édition comporte, en plus des règles et des tableaux figurant dans la quatrième édition, des règles concernant des indices, une liste d'indices recommandés, un article sur les fonctions singulières, distributions, et une annexe concernant la terminologie des symboles littéraux

L'addition des indices a été jugée indispensable par le Comité d'Etudes N° 25 de la CEI. A la suite de la réunion tenue à Prague en 1967, deux projets, contenant l'un des règles générales pour l'emploi des indices, l'autre une liste des indices recommandés, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1967. Des modifications au second furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en avril 1969

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des règles pour les indices et de la liste des indices recommandés:

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

Un projet concernant une terminologie pour les symboles littéraux fut discuté lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1970

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

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Portugal
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Finlande	Suisse
Iran	Turquie
Israël	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques

* Le Comité national danois a voté contre « moy » et « rms » parce que leur emploi entraînerait un choix d'indices qui dépendrait de la langue nationale

** N'a pas accepté la liste des indices recommandés

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 1: General

FOREWORD

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

PREFACE

This Recommendation, which constitutes the fifth edition of IEC Publication 27, is a revision and extension of the fourth edition of the same Publication, Letter Symbols to be used in Electrical Technology

In particular, this new edition contains, in addition to the rules and tables given in the fourth edition, some rules concerning subscripts, a list of recommended subscripts, a clause on Singularity Functions, Distributions, and a glossary of terms concerning letter symbols

The subscript additions were judged indispensable by IEC Technical Committee No. 25. As a result of the meeting held in Prague in 1967, two drafts, one containing the general rules, the other a list of recommended subscripts were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1967. Amendments to the latter were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in April 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of the rules for subscripts and the list of recommended subscripts:

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

A draft concerning a glossary of terms concerning letter symbols was discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this glossary:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Portugal
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Italy	United Kingdom

* The Danish National Committee voted against the adoption of "moy" and "ims" because this would cause a language-dependent choice of alternative subscripts

** Did not approve the list of recommended subscripts.

Un projet concernant les fonctions singulières, distributions fut discuté lors des réunions tenues à Aix-les-Bains en 1964 et à Téhéran en 1969 et fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des fonctions singulières, distributions:

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

Des projets d'addition à la quatrième édition furent discutés lors de la réunion tenue à Prague en 1967, à la suite de quoi deux projets définitifs d'addition furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois, respectivement en décembre 1967 et en septembre 1968

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

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

Les numéros 104a, b, c, d du tableau I, page 40, furent discutés lors de la réunion tenue à Téhéran en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1970. Des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1971

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

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Pologne
Corée (République Démocratique et Populaire de)	Portugal
Danemark	Roumanie
Finlande	Royaume-Uni
France	Suède
Iran	Suisse
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

PRÉFACE A LA QUATRIÈME ÉDITION

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 convenait 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 J. Wennerberg de Suède, dans le but de réviser la Publication 27. Le Dr J. 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.

* Ce Comité national a voté contre l'indication sur les plaques signalétiques mentionnée au renvoi 2 sous les numéros 17 et 20, page 28.

A draft concerning singularity functions, distributions was discussed at the meetings held in Aix-les-Bains in 1964 and in Teheran in 1969, and was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970

The following countries voted explicitly in favour of publication of singularity functions, distributions:

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

Drafts of supplements to the fourth edition were discussed at the meeting held in Prague in 1967, as a result of which, two final drafts of supplements were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1967 and September 1968, respectively

The following countries voted explicitly in favour of publication of these supplements:

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

Items 104a, b, c, d of Table I, page 41, were discussed at the meeting held in Teheran in 1969, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1970 Amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1971

The following countries voted explicitly in favour of publication of these items:

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

PREFACE TO THE FOURTH EDITION

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 No 1 set up a Sub-Committee under the chairmanship of Dr J Wennerberg of Sweden for the purpose of revising Publication 27 Dr J Wennerberg was left free to select his collaborators The Report of this Sub-committee was considered by Technical Committee No 25, Letter Symbols and Signs, at the General Meeting of the IEC at Torquay (U K) in 1938

* This National Committee voted against the nameplate provision given in Note 2 under Items 17 and 20, page 29

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 J. 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 internationaux utilisés en électricité », et fut publiée en 1953. Elle exposait des règles pour l'utilisation des alphabets grec et latin, 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	Finlande	Portugal
Allemagne	France	Roumanie
Autriche	Hongrie	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suède
Canada	Italie	Suisse
Corée (République de)	Japon	Tchécoslovaquie
Danemark	Norvège	Turquie
Espagne	Pays-Bas	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Pologne	Yougoslavie

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.

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 Technique 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 réciproque de délégués des diverses organisations en cause et à 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 différentes parties de la recommandation R 31 de l'ISO et cette quatrième édition de la Publication 27 sont reprises dans la colonne « Observations » 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 eut marqué la nécessité.

Contrairement à la troisième édition de la Publication 27, cette quatrième édition précise d'une manière détaillée les règles pour l'utilisation et l'écriture des symboles des grandeurs, des symboles des unités et des valeurs numériques.

La quatrième édition de la Publication 27 contient également de plus nombreux symboles que la précédente. Elle contient 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.

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

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.

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 gives in detail the rules for the use and the writing of symbols for quantities, of symbols for units and of numerical values.

The fourth 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.

SYMBOLES LITTÉRAUX A UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Première partie : Généralités

CHAPITRE I: SYMBOLES DES GRANDEURS

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

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 σ
- 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 ces principes; dans ces cas, on devrait, dans un but d'uniformité, utiliser le même caractère pour tous les indices

3 Grandeurs vectorielles

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

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 appropriées

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

	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} X_m	\hat{x} x_m
Valeur moyenne **	\bar{x}, \bar{X} x_{av}, X_{av}	\bar{X} X_{av}	\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 $(X_m - X_{min})$

* Voir aussi le tableau IV, N° 0201

** Voir aussi le tableau IV, N° 0204

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 1: General

CHAPTER I: SYMBOLS FOR QUANTITIES

1 **Choice of alphabet**

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

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

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}).

4 **Quantities which vary with time**

Quantities which vary with time may be indicated as follows

Case 1 applies if capital and lower-case letters are appropriate

Case 2 applies if only capital or only lower-case letters are appropriate

	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_{rms}	\tilde{x} x_{rms}
Peak value	\hat{x}, \hat{X} x_m, X_m	\hat{X} X_m	\hat{x} x_m
Average value **	\bar{x}, \bar{X} x_{av}, X_{av}	\bar{X} X_{av}	\bar{x} x_{av}

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

* See also Table IV, item number 0201

** See also Table IV, item number 0204

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

6 **Symboles des grandeurs**

Les symboles des grandeurs sont donnés dans le tableau 1, page 26

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

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

5 **Complex representation of quantities**

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

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

6 **Symbols for quantities**

Symbols for quantities are given in Table I, page 27

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

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

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

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

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

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

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

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

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. $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$)

8 **Substitution de lettres**

Si aucune ambiguïté n'est à craindre, 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

CHAPITRE II: SYMBOLES D'UNITÉS

9 **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

10 **Choix des caractères**

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

11 **Symboles d'unités**

Des symboles d'unités sont donnés dans le tableau I, page 26

12 **Combinaison des symboles d'unités**

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

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

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

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

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: $W/(s \text{ m}^2)$

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

13.1

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 un symbole de préfixe coïncide avec un symbole d'unité, une 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

8 **Substitution of letters**

Capital letters may be used as variants for lower-case 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

CHAPTER II: SYMBOLS FOR UNITS

9 **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 full stop (period)

10 **Choice of type**

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

11 **Symbols for units**

Symbols for units are given in Table I, page 27

12 **Combination of symbols for units**

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

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

12.2 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: $W/(s \text{ m}^2)$

13 **Prefixes indicating decimal multiples or submultiples of units ***

13.1

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

- 13 2 Les symboles des préfixes doivent être imprimés en caractères romains sans espace entre le préfixe et le symbole de l'unité
- 13 3 Les préfixes composés ne sont pas recommandés
- 13 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:

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

CHAPITRE III: NOMBRES

14 **Choix des caractères**

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

15 **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

16 **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

17 **Signe de multiplication**

Le signe de multiplication est une croix ou un point. Si un point est employé comme signe décimal (voir article 16), un point placé de la même façon ne doit pas être employé comme signe de multiplication

CHAPITRE IV: RÈGLES POUR LES INDICES

18 **But**

Lorsque, dans un texte donné, différentes grandeurs ont le même symbole littéral, ou lorsqu'une même grandeur intervient dans différentes applications avec différentes significations, il convient de les distinguer, par exemple au moyen d'indices. Le but de cet article est de donner des règles pour le choix des moyens de distinction. Les règles sont établies de telle sorte que le symbole complet est indépendant de la langue du document dans lequel il est utilisé

Les indices qui sont considérés ici sont ceux qui sont placés à la droite du symbole littéral et sous la ligne et qui sont habituellement imprimés en caractère minuscule. Les autres moyens de distinction traités ici sont conformes à ceux qui figurent aux paragraphes précédents (D'autres signes additionnels, comme les indices supérieurs, sont à l'étude)

19 **Généralités**

Dans la plupart des cas, des indices doivent être employés comme moyens de distinction, mais dans quelques cas, d'autres moyens de distinction tels que des signes typographiques ou des caractères différents peuvent être utilisés

Dans quelques cas, il est permis d'utiliser des symboles littéraux différents mais ayant une relation entre eux

- 13 2 Symbols for prefixes shall be printed in roman type, without space between prefix and the symbol for the unit
- 13 3 Compound prefixes are not recommended
- 13 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

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

CHAPTER III: NUMERICAL VALUES (NUMBERS)

14 **Choice of type**

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

15 **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

16 **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.

17 **Multiplication sign**

The sign for multiplication of numbers is a cross or a dot. If a dot is used as the decimal sign (see Clause 16) a dot similarly placed should not be used as the multiplication sign.

CHAPTER IV: RULES FOR SUBSCRIPTS

18 **Purpose**

When, in a given context, different quantities have the same letter symbol or when, for one quantity, different applications or different values are of interest, distinguishing means, such as subscripts, are necessary. The purpose of this clause is to give rules for the choice of these distinguishing means. The rules are so derived as to make the complete symbols independent of the language of the document in which they occur.

The subscripts dealt with here are those placed below the line on the right-hand side of a letter symbol and usually printed in smaller type. The other distinguishing means dealt with here are only those contained in preceding clauses. (Other additional marks, such as superscripts, are under consideration.)

19 **General**

In most cases, subscripts should be used as distinguishing means but in some cases other distinctions such as typographical signs or variants in type are suitable.

In a few cases, it is permissible to use different but related letter symbols

Exemples

Indices

induction magnétique dans le vide B_0
 induction magnétique intrinsèque B_1
 courant dans des conducteurs différents I_a , I_b et I_c etc
 valeur minimale de la fréquence f_{\min}

Caractères différents

valeur instantanée du courant i
 valeur efficace du courant I
 vecteur force \mathbf{F}

Signes typographiques

valeur de crête du courant i , \hat{i}

Symboles littéraux reliés entre eux

trois angles différents α β γ

20 **Règles**

20 1 *Ordre de préférence*

Les indices et les autres signes distinctifs qui sont indépendants de la langue (paragraphe 20 2) et les indices de caractère international (paragraphe 20 3) doivent, autant que possible, être choisis de préférence à d'autres indices (paragraphe 20 4)

20 2 *Indices et autres moyens de distinction qui sont indépendants de la langue*

20 2 1 *Indices*

Les indices qui sont indépendants de la langue peuvent être des nombres, des signes et symboles mathématiques, des successions de lettres, des lettres de référence, des symboles littéraux de grandeurs et d'unités et des symboles d'éléments chimiques

20 2 1 1 *Nombres*

Des nombres peuvent représenter par exemple l'ordre, le degré d'importance et la référence. L'indice 0 (zéro) est utilisé non seulement comme nombre, mais aussi pour des conditions initiales ou de référence.

Les chiffres romains comme indices ne doivent s'utiliser que rarement.

La lettre « l » et le chiffre « 1 » ont souvent le même caractère. On doit attentivement éviter l'ambiguïté.

Exemples

i_1 i_2 i_3	premier, deuxième, et troisième harmonique d'un courant, ou bien courant dans les conducteurs 1, 2 et 3 ou courant dans le même conducteur à trois instants différents
R_{50}	résistance à une température de 50 °C
R_{50}	résistance à une fréquence de 50 Hz
U_{99}	tension d'amorçage avec une probabilité de 99%

20 2 1 2 *Signes mathématiques*

Exemple:

i_{∞} courant au temps infini

20 2 1 3 *Successions de lettres*

Il existe des occasions où plusieurs valeurs de la même grandeur physique qui sont rangées suivant une séquence peuvent être distinguées par des indices littéraux plutôt que par des indices numériques. On peut utiliser des majuscules et des minuscules, mais les minuscules sont préférables.

Exemples

Q_a Q_b Q_c trois charges électriques différentes

Examples:

Subscripts

magnetic flux density in vacuo B_0
intrinsic magnetic flux density B_1
current in different conductors I_a, I_b and I_c etc
minimum value of frequency f_{min}

Type variants

instantaneous value of current i
root-mean-square value of current I
force vector \mathbf{F}

Typographical signs

peak value of current i, \hat{i}

Different but related letter symbols

three different angles α, β, γ

20 Rules

20.1 Order of preference

Subscripts and other distinguishing means that are independent of language (Sub-clause 20.2) and subscripts of international character (Sub-clause 20.3) should, as far as possible, be chosen in preference to other subscripts (Sub-clause 20.4)

20.2 Subscripts and other distinguishing means which are independent of language

20.2.1 Subscripts

Subscripts that are independent of language may be numbers, mathematical symbols and signs, sequences of letters, reference letters, letter symbols for quantities and units and symbols for chemical elements

20.2.1.1 Numbers

Numbers may represent, for instance, order, degree of importance, and reference. The subscript 0 (zero) is used not only as a number, but also for basic, initial, or reference conditions.

Roman numerals as subscripts should be used sparingly.

The letter ‘i’ and the numeral ‘1’ are often identical. Care should be taken to avoid ambiguity.

Examples

i_1, i_2, i_3 the first, second, and third harmonic components of a current; or current in conductors 1, 2 and 3, or current in the same conductor at three different moments
 R_{50} resistance at a temperature of 50 °C
 R_{50} resistance at a frequency of 50 Hz
 U_{99} sparkover voltage with 99% probability

20.2.1.2 Mathematical signs

Example

i_∞ current at infinite time

20.2.1.3 Sequence of letters

There are occasions when samples of the same physical quantity that are classified in a sequence may be distinguished by letter subscripts rather than by number subscripts. Both capital and lower-case letters may be used, but lower-case letters are preferred.

Examples

Q_a, Q_b, Q_c three different electric charges

20 2 1 4 *Lettres de référence*

L'indice restreint d'une certaine façon la portée du symbole, par exemple, localisation de la grandeur dans l'espace, localisation de la grandeur dans le temps, éléments ou parties d'éléments d'un appareil, processus particulier, substances particulières, champ d'application particulier (électricité, mécanique, etc.) Les quelques exemples suivants illustrent ces points de vue

Exemples

E_B	peut symboliser le champ électrique au point B
S_{EF}	peut symboliser une longueur de trajectoire du point E au point F
A_{KLM}	peut symboliser la surface du triangle de sommets K, L et M
I_u	peut symboliser le courant dans la phase u

20 2 1 5 *Symboles de grandeurs ou d'unités utilisés comme indices*

Un symbole littéral, de grandeur (ou d'unité), employé comme indice devra être imprimé dans le même caractère que celui utilisé quand il représente la grandeur (ou l'unité) elle-même

Exemples

C_p	capacité thermique à pression constante, p
δ_C	angle de pertes d'un condensateur de capacité C
W_{3h}	capacité en énergie d'un accumulateur pour une décharge de trois heures (3h)

20 2 1 6 *Symboles d'éléments chimiques*

Les symboles des éléments chimiques adoptés internationalement sont indépendants de la langue et peuvent être employés comme indices

Exemple

ρ_{Cu}	résistivité du cuivre (Cu)
-------------	----------------------------

20 2 2 *Autres moyens de distinction*

Pour distinguer entre différents genres de valeurs (par exemple, valeur instantanée, valeur efficace, valeur de crête, valeur minimale, valeur moyenne), on peut utiliser des lettres majuscules et minuscules et certains signes (\wedge , \times , \sim , \sim) selon la recommandation de l'article 4. D'autres recommandations sont données dans la même publication pour les grandeurs vectorielles (article 3) et la représentation complexe des grandeurs (article 5)

Exemples

i	valeur instantanée du courant
I	valeur efficace du courant
\bar{Q}	valeur moyenne de la charge électrique
$\hat{\Phi}$	valeur de crête du flux magnétique
\mathbf{H}	champ magnétique pris comme vecteur
ϵ'	partie réelle de la permittivité complexe

20 3 *Indices de caractère international*

20 3 1 *Noms propres*

Les abréviations des noms propres sont, à quelques très rares exceptions près, les mêmes ou pratiquement les mêmes dans toutes les langues. Par conséquent, de telles abréviations ont un caractère international et peuvent être utilisées comme indices

Exemples

T_C	température de Curie
R_H	coefficient de Hall

20 3 2 *Mots dérivés du latin et du grec*

Le latin et le grec servent de base pour la plupart des mots scientifiques et techniques et les abréviations de tels mots conviennent comme indices

20 2 1 4 *Reference letters*

The subscript indicates the applicability of a symbol in some way, for instance restrictions to particular location, to particular points of time, to particular pieces of apparatus or parts of apparatus, to particular processes, to particular substances, to particular fields (electrical, mechanical, etc.) The following few examples illustrate the point

Examples

E_B	could denote electric field strength at point B
S_{EF}	could denote length of path from point E to point F
A_{KLM}	could denote the area of a triangle with the corners K, L and M
I_u	could denote current in phase u

20 2 1 5 *Quantity or unit symbols used as subscripts*

A letter symbol for a quantity (or for a unit) when used as a subscript, shall be printed in the same style as when used as a quantity symbol (or as a unit symbol)

Examples

C_p	heat capacity at constant pressure, p
δ_C	loss angle of capacitor of capacitance C
W_{3h}	energy capacity of a battery at three hours (3h) discharge

20 2 1 6 *Symbols for chemical elements*

Internationally adopted symbols for chemical elements are independent of language and may be used as subscripts

Example

ρ_{Cu}	resistivity of copper (Cu)
-------------	----------------------------

20 2 2 *Other distinguishing means*

For distinguishing between different types of values (e.g. instantaneous value, root-mean-square value, peak value, minimum value, average value) capital and lower case letters and some signs (\wedge \vee \sim $\bar{}$) should be used as recommended in Clause 4. Other recommendations are given in the same publication for vector quantities (Clause 3) and for complex representation of quantities (Clause 5.)

Examples

i	instantaneous value of current
I	root-mean-square value of current
\bar{Q}	average value of electric charge
$\hat{\Phi}$	peak value of magnetic flux
\mathbf{H}	magnetic field strength as a vector
ϵ'	real part of complex permittivity (complex capacitance)

20 3 *Subscripts of international character*

20 3 1 *Proper names*

Abbreviations of proper names are, with extremely few exceptions, the same or practically the same in all languages. Such abbreviations are therefore of international character, and they may be used as subscripts

Examples

T_C	Curie temperature
R_H	Hall coefficient

20 3 2 *Words derived from Latin and Greek*

Latin and Greek serve as a basis for most scientific and technical words, and abbreviations of such words are suitable as subscripts,

Exemples

P_{el}	puissance électrique
p_{cr}	pression critique
v_i	vitesse initiale
B_i	induction intrinsèque
T_{ext}	température thermodynamique externe
R_{eq}	résistance équivalente
g_n	accélération en chute libre normale
M_v	excitation lumineuse (visuelle)

20 3 3 *Mots internationaux non dérivés du latin et du grec*

De nombreux mots qui ont été forgés pour des buts scientifiques et industriels ont un caractère international. Des exemples de tels mots sont gaz, rada, mase. Les abréviations de tels mots conviennent comme indices.

Exemple

C_g	capacité thermique en phase gazeuse
-------	-------------------------------------

20 4 *Autres indices*

Lorsqu'il n'est pas possible, dans un cas particulier, de trouver à partir d'un mot latin, grec ou international un indice acceptable, il est préférable de choisir des lettres ou des nombres arbitraires. Si un tel choix ne convient pas, la meilleure solution est de choisir un mot commun à plusieurs langues.

20 5 *Quelques observations*

Quand un indice ne s'explique pas par lui-même, sa signification doit être précisée.

Les indices, qu'ils soient conformes à ces recommandations ou non, peuvent être ambigus, par exemple, *i* (romain, droit) peut signifier initial, induit, intrinsèque. L'ambiguïté peut souvent être évitée par l'emploi d'indices plus longs, tels que *ini* pour initial, *ind* pour induit, et *int* pour intrinsèque.

Les indices qui sont des abréviations de mots autres que les noms propres sont, en règle générale, imprimés en minuscules. Quelquefois il est commode d'employer des majuscules et des minuscules pour de tels indices, en marquant une différence dans leur signification, qui doit être définie. Ainsi, dans un contexte donné, une lettre majuscule peut être utilisée pour la valeur globale d'une grandeur, et des indices en minuscules pour ses composantes. Dans un autre contexte, des indices en majuscules peuvent être utilisés pour des grandeurs externes et des indices en minuscules pour des grandeurs internes.

20 6 *Indices multiples*

L'emploi d'un indice comportant plusieurs parties (indice multiple) doit être évité si possible. Au cas où on emploie un indice multiple, les symboles doivent être alignés, la seule exception étant l'emploi d'un indice littéral qui à son tour porte un indice. À titre d'exemple, le coefficient de température (α) de la réluctance (R_m) peut s'écrire α_{R_m} , ou peut prendre la forme simplifiée α_{Rm} .

Pour clarifier la notation, les différentes parties d'un indice multiple peuvent être espacées. En général, la séparation des parties d'un indice par des virgules est à éviter, mais peut être utilisée pour écarter toute ambiguïté. Les parenthèses peuvent être utilisées pour la même raison. Il n'y a pas de règle générale fixant l'ordre des symboles d'un indice, mais une partie indiquant la nature de la grandeur doit, le plus souvent, être suivie d'une partie indiquant les circonstances spéciales. L'ordre peut donc dépendre du point de vue.

Examples:

P_{el}	electrical power
p_{c1}	critical pressure
v_i	initial velocity
B_i	intrinsic magnetic flux density
T_{ext}	external thermodynamic temperature
R_{eq}	equivalent resistance
g_n	standard (normal) acceleration of free fall
M_v	luminous (visual) exitance

20 3 3 *International words not derived from Latin and Greek*

Many words which have been coined for scientific and industrial purposes have an international character. Examples of such words are gas, radar, laser. Abbreviations of such words are suitable as subscripts.

Example

C_g	heat capacity in the gas phase
-------	--------------------------------

20 4 *Other subscripts*

If it is not possible in a specific case to find Latin, Greek, or other international words from which to derive an acceptable subscript, arbitrarily chosen letters or numbers are preferred. If such a choice is not convenient, subscripts derived from words that are common to many languages are the next best choice.

20 5 *Some observations*

When a subscript is not self-explanatory, its meaning should be stated.

Subscripts, whether they conform to these recommendations or not, may be ambiguous, thus i (roman, upright) may mean *initial*, *induced* or *intrinsic*. Ambiguity can often be avoided by the use of longer subscripts, as ini for *initial*, ind for *induced*, and int for *intrinsic*.

Subscripts which are abbreviations of words other than proper names are, as a rule, written with lower-case letters. Sometimes it is practical to use both capital and lower-case letters for such subscripts, making a difference in their significance which must be defined. Thus in a certain context a capital letter subscript may be used for the total value of a quantity and lower-case letter subscripts for its components. In another context capital letter subscripts may be used for external quantities and lower-case letter subscripts for internal ones.

20 6 *Multiple subscripts*

The use of a subscript consisting of several parts, a multiple subscript, should be avoided if possible. When a multiple subscript is used the parts should be placed on the same level. The only exception may be when a letter symbol consisting of a letter with a subscript is used as subscript, e.g. for the temperature coefficient (α) of reluctance (R_m), then the total symbol can be written either non-simplified α_{R_m} or simplified α_{Rm} .

For the sake of clarity, the different parts of a multiple subscript may be separated by small spaces. Commas should usually be avoided between parts of a subscript, but may be used, if this is necessary to avoid ambiguity. For the same purpose part of a subscript may be put within parentheses. No general rule for the order between parts of a subscript can be given, but for guidance, a part indicating the kind of quantity should be placed first, a part indicating special circumstances last. The order may thus depend upon the point of view.

On peut mentionner les exemples suivants:

$R_{m \max}$	valeur maximale de réluctance
\hat{u}_{bv}	valeur de crête de la partie variable de la tension en b
$i_{4(2)}$	valeur instantanée du deuxième harmonique du courant dans le conducteur 4. Pour marquer une distinction, l'ordre de l'harmonique a été mis entre parenthèses
L_{mn}	inductance mutuelle
$Z_{12 \ 13}$	élément du douzième rang et de la treizième colonne d'une matrice d'impédance
J_{3y}	composante y du troisième harmonique de la densité de courant J
J_{y3}	troisième harmonique de la composante y de la densité de courant J

Les indices multiples peuvent parfois être évités en exprimant la grandeur sous forme de fonction, par exemple $W(3h, -40^\circ\text{C})$ pour la capacité en énergie d'une batterie d'accumulateurs pour une décharge de trois heures à une température de -40°C .

CHAPITRE V: TABLEAUX

21 Introduction aux tableaux

- 21 1 Les tableaux contiennent, en dehors des symboles des grandeurs et des unités électriques et magnétiques, certains autres symboles employés en électrotechnique
- 21 2 Dans le tableau I, page 26, il est fait abstraction du caractère vectoriel ou tensoriel de certaines grandeurs ou de leur représentation complexe
- 21 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 symbole principal ne convient pas, par exemple dans le cas où son emploi conduirait à une confusion avec le même symbole employé dans un sens différent
- 21 4 Les noms ne sont employés que pour l'identification du concept et en général sont ceux figurant dans le VEI. Les noms ne font pas partie de la présente recommandation. Si un nom ou un symbole figurant dans un tableau n'est pas en conformité avec ceux recommandés dans la Publication ISO/R31, cela est mentionné dans la colonne des observations
- 21 5 Quelquefois on a exprimé une préférence pour un certain symbole dans le cas où l'ISO ne fait pas de différence
- 21 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 sept unités de base (m, kg, s, A, K, cd, mol) 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 colonne « Unité SI » contient les noms correspondants et les symboles adoptés par la CGPM et quelques noms et symboles adoptés par la CEI mais au sujet desquels la CGPM n'a pas encore pris de décision
- 21 7 Dans tous les cas où le symbole de l'unité est 1, la grandeur est un nombre pur et s'écrit comme un nombre sans le symbole d'unité. Dans tous les cas où le nom d'une unité est sous la forme « 1 par mètre », les grandeurs s'expriment sous la forme « x par mètre » où x est la valeur numérique, par exemple 5 par mètre

The following examples may be mentioned

$R_{m \max}$	maximum value of reluctance
\hat{u}_{bv}	peak value of variable part of voltage at b
$i_{4(2)}$	instantaneous value of the second harmonic of current in conductor 4 To make a distinction the number of the harmonic has been placed within parentheses
L_{mn}	mutual inductance
$Z_{12 \ 13}$	element in the twelfth row and the thirteenth column of an impedance matrix
J_{3y}	y -component of the third harmonic of current density J
J_{y3}	third harmonic of the y -component of current density J

Multiple subscripts can sometimes be avoided by expressing the quantity in functional form, e.g. $W(3h, -40^\circ\text{C})$ for the energy capacity of an accumulator battery for a three-hour discharge at a temperature of -40°C

CHAPTER V: TABLES

21 Introduction to the Tables

- 21 1 The tables include, in addition to certain symbols used in electricity and magnetism, some other symbols that occur in electrical technology
- 21 2 In Table I, page 27, the vectorial or tensorial character of certain quantities or their complex representation is disregarded
- 21 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 symbol used with a different significance
- 21 4 Names are used only for identification, and generally agree with the IEC. The names are not part of this recommendation. If a name or a symbol in a table is not in conformity with those recommended in Publication ISO/R31, this is indicated in the Remarks column
- 21 5 Sometimes preference is given to a certain symbol in cases where ISO does not make a distinction
- 21 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 seven base units (m, kg, s, A, K, cd, mol) 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". The column headed "SI unit" gives names and symbols adopted by the CGPM, and a few names and symbols adopted by the IEC but not yet decided upon by the CGPM
- 21 7 Wherever the symbol for the unit is 1, the corresponding quantity is a numeric and its value is written as a number without the unit symbol. Wherever the name of a unit is of the form "1 per metre", quantities are expressed in the form " λ per metre" where λ is the numerical value, e.g., 5 per metre

TABLEAU I

Symboles des grandeurs et de leurs unités

Numero	Grandeurs				Unités					
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité 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 peuvent être aussi prises comme 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			
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	Γ		seconde	s			

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

TABLE I

Symbols for quantities and their units

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
Geometry and Kinematics										
1	1-1 1	angle (plane angle)	α, β, γ		other suitable letters of the Greek alphabet can also be used as chief symbols	radian	rad	degree minute second	° ' "	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, period	T		ISO gives "periodic time"	second	s			
15	2-2 1	time constant	τ	T		second	s			

1) "rad" can be replaced by "r"

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	Unité SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
16	2-3 1	fréquence	f	ν		hertz	Hz			1)
17	2-3 2	fréquence de rotation	n		2)	1 par seconde	s^{-1}	2)		1 4)
18	—	glissement	s	g			1	pour cent	%	
19	2-4 1	pulsation	ω		$\omega = 2\pi f$	radian par seconde	rad/s			3)
20	1-8 1	vitesse angulaire	ω	Ω	l'ISO n'emploie pas Ω 2)	radian par seconde	rad/s	2)		
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 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 »	mètre par seconde carrée	m/s ²			
26	2-9 1	coefficient d'amortissement	δ			1 par seconde	s^{-1}			4)
27	2-11 1	affaiblissement linéique, constante d'affaiblissement	α	a	l'ISO n'emploie pas a	1 par mètre	m^{-1}			5)
28	2-11 2	déphasage linéique, constante de phase	β	b	l'ISO n'emploie pas b	radian par mètre	rad/m			6)
29	2-11 3	exposant linéique de propagation, constante de propagation	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$, l'ISO n'emploie pas p	En général, les unités ne sont usitées qu'avec α ou β seuls				6)

1) L'ISO emploie Hz et s^{-1}

2) Le numéro 17 et le numéro 20 représentent le même phénomène physique, qui est aussi connu sous d'autres noms tels que « vitesse de rotation », « nombre de tours par unité de temps ». Ce phénomène est exprimé ici par deux quantités, l'une ayant le caractère d'une fréquence, n , numéro 17, et l'autre le caractère d'une vitesse, ω , numéro 20, avec le rapport $\omega = n \cdot 2\pi \text{ rad}$

Sur les plaques signalétiques des machines électriques tournantes, 1/min et r/s peuvent être employés comme symboles (internationaux) au lieu des abréviations dépendant de la langue, telles que rev/min et rpm (revolutions per minute), rev/s et ips (revolutions per second) pour l'anglais et le tr/min (tours par minute), t/s (tours par seconde) pour le français

3) L'ISO ne donne que s^{-1}

4) « 1 par seconde » est le nom de cette unité sous la forme adoptée par la 13^e CGPM (1967). L'ISO emploie « par seconde »; ceci fut adopté par l'ISO avant qu'il n'y eût une décision de la CGPM

5) Comme à la note 4, le terme « seconde » remplacé par « mètre »

6) L'ISO donne « par mètre »

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		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		²⁾	1 per second	s^{-1}	²⁾		14)
18	—	slip	s	g			1	per cent	%	
19	2-4 1	angular frequency	ω		$\omega = 2\pi f$	radian per second	rad/s			³⁾
20	1-8 1	angular velocity	ω	Ω	ISO does not give Ω ²⁾	radian per second	rad/s	²⁾		
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			1 per second	s^{-1}			⁴⁾
27	2-11 1	attenuation coefficient	α	a	ISO does not give a	1 per metre	m^{-1}			⁵⁾
28	2-11 2	phase coefficient	β	b	ISO does not give b	radian per metre	rad/m			⁶⁾
29	2-11 3	propagation coefficient	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$, ISO does not give p	In general, units are used only with α and β				⁶⁾

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

2) Item 17 and Item 20 represent the same physical phenomenon, which is known also under other names such as "rotational speed", "number of revolutions per unit time", and "speed of rotation". This phenomenon is here expressed by two quantities, one of frequency character, n , Item 17, and the other of velocity character, ω , Item 20, with the relationship $\omega = n \cdot 2\pi \text{ rad}$

On nameplates of rotating electrical machinery, 1/min and 1/s may be used as (international) symbols instead of language dependent abbreviations such as the English rev/min and rpm (revolutions per minute), rev/s, and rps (revolutions per second), and the French t₁/min (tours par minute), t₁/s (tours par seconde)

3) ISO gives s^{-1}

4) "1 per second" is the name of the unit in the form adopted by the 13th CGPM (1967). ISO uses "reciprocal second"; this was adopted by ISO before there was a CGPM decision

5) Same as Note 4, with "second" replaced by "metre"

6) ISO gives "reciprocal metre"

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité 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 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 (pascal)	N/m ² Pa	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	erg kilowattheure électronvolt	erg kWh eV	
42	—	énergie volumique	<i>w</i>			joule par mètre cube	J/m ³			
43	3-23 1	puissance	<i>P</i>		voir N ^{os} 99-100-101	watt	W			
44	—	rendement	η				1	pour-cent	%	

1) Voir le texte anglais

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

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 unit		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
Dynamics										
30	3-1 1	mass	<i>m</i>			kilogram (kilogramme)	kg			¹⁾
31	3-2 1	density (mass density)	ρ		mass divided by volume	kilogram per cubic metre	kg/m ³			
32	3-5 1	momentum	<i>p</i>		product of mass and velocity	kilogram metre per second	kg m/s			
33	3 7 1	(dynamic) moment of inertia	<i>I, J</i>			kilogram metre squared	kg m ²			
34	3-8 1	force	<i>F</i>			newton	N	dyne		dyn
35	3-8 2	weight	<i>G</i>	<i>P, W</i>	varies with acceleration of free fall	newton	N	kilogram-force 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	<i>M</i>			newton metre	N m			³⁾
38	3-10 3	torque	<i>T</i>		ISO gives also "moment of a couple"	newton metre	N m			³⁾
39	3-11 1	pressure	<i>p</i>			newton per square metre (Pascal)	N/m ² Pa	bar		bar
40	3-22 1	work	<i>W</i>	<i>A</i>		joule	J			
41	3-22 2 4-15 1	energy	<i>E, W</i>		<i>U</i> 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	<i>w</i>			joule per cubic metre	J/m ³			
43	3-23 1	power	<i>P</i>		see items 99-100-101	watt	W			
44	—	efficiency	η				1	per cent		%

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

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

³⁾ See French text.

Numero	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Grandeurs				Unités				
		Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité 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 »	kelvin	K			1)
46	4-2 1	température (Celsius)	t	ϑ, θ		degré Celsius	°C			2)
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	1 par kelvin	K ⁻¹			3)
49	4-7 1	conductivité thermique	λ	k		watt par mètre kelvin	$\frac{W}{m \cdot K}$			1)
50	4-10 1	capacité thermique	C			joule par kelvin	J/K			1)
51	4-11 1	chaleur massique	c		quotient de la capacité thermique par la masse	joule par kilogramme kelvin	$\frac{J}{kg \cdot K}$			1)
<p>1) La résolution 3 de la 13^e Conférence Générale des Poids et Mesures a adopté « kelvin », symbole K, pour la température thermodynamique et l'intervalle de température également</p> <p>2) Le degré Celsius est l'intervalle d'un kelvin</p> <p>3) Voir les notes aux numéros 26, 27</p>										
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			

Item number	Quantities					Units				
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
Thermodynamics										
45	4-1 1	thermodynamic temperature, absolute temperature	T	Θ		kelvin	K			1)
46	4-2 1	temperature (Celsius)	t	ϑ, θ	ISO gives "customary temperature"	degree Celsius	$^{\circ}\text{C}$			2)
47	4-4 1	heat, quantity of heat	Q			joule	J			
48	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	1 per kelvin	K^{-1}			3)
49	4-7 1	thermal conductivity	λ	k		watt per metre kelvin	$\frac{\text{W}}{\text{m K}}$			1)
50	4 10 1	heat capacity	C			joule per kelvin	J/K			1)
51	4-11 1	specific heat capacity	c		heat capacity divided by mass; the term "specific heat" is deprecated	joule per kilogram kelvin	$\frac{\text{J}}{\text{kg K}}$			1)
<p>1) Resolution 3 of the 13th Conférence Générale des Poids et Mesures adopted "kelvin", symbol K, for both thermodynamic temperature and temperature interval</p> <p>2) The degree Celsius is a temperature interval of one kelvin</p> <p>3) ISO uses "reciprocal" instead of "1 per". See notes to Items 26, 27</p>										
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			

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité 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		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_1, ϵ_1				1			
63a	5-15 1	susceptibilité électrique	χ, χ_e		l'ISO ne donne pas χ		1			
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 unit		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		for ϵ_0 see Table II ISO does not give "absolute permittivity"	farad per metre	F/m			
63	5-14 1	relative permittivity (relative capacitivy)	ϵ_r, ϵ_1				1			
63a	5-15 1	electric susceptibility	χ, χ_e		ISO does not give χ		1			
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	α	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	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	Unité 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	κ, κ	par exemple $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$ l'ISO emploie « coefficient »		1			
79	5-28 2	facteur de dispersion	σ		$\sigma = 1 - k^2$ l'ISO emploie « coefficient »		1			
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				1			
82	5-32 1	susceptibilité magnétique	χ, κ	χ_m	l'ISO ne donne pas χ_m		1			
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_1, M		$H_1 = (B/\mu_0) - H$	ampère par mètre	A/m			
85	5-36 1	induction intrinsèque, polarisation magnétique	B_1, J		$B_1 = B - \mu_0 H$ l'ISO n'emploie pas « induction intrinsèque »	tesla	T			
86	—	moment de dipôle magnétique (coulombien)	j		$j = \mu_0 m$	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 unit		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
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 $k = L_{12} (L_1 L_2)^{-\frac{1}{2}}$		1			
79	5-28 2	leakage coefficient	σ		$\sigma = 1 - k^2$		1			
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				1			
82	5-32 1	magnetic susceptibility	χ, κ	χ_m	ISO does not give χ_m		1			
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_1, M		$H_1 = (B/\mu_0) - H$	ampere per metre	A/m			
85	5-36 1	intrinsic magnetic flux density, magnetic polarization	B_1, J		$B_1 = B - \mu_0 H$ ISO does not give "intrinsic magnetic flux density"	tesla	T			
86	—	magnetic dipole moment	j		$j = \mu_0 m$	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	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Grandeurs				Unités				
		Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité 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	réductance	R, R_m	\mathcal{R}	l'ISO n'emploie pas \mathcal{R}	1 par henry	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»		1			
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_q		var	var			
101	5-53 1	puissance apparente	S	P_s	$S^2 = P^2 + Q^2$	voltampère	VA			
101 a	—	facteur de puissance	λ		$\lambda = P/S$ pour le cas spécial de tension et courant sinusoïdaux, $\lambda = \cos \varphi$		1			
101 b	—	facteur de dissipation (de pertes)	d		$d = P/\sqrt{S^2 - P^2}$ pour le cas spécial de tension et courant sinusoïdaux, $d = \operatorname{tg} \delta$		1			
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	radian	rad			2)
104	5-47 1	nombre de spires (tours) d'un enroulement	N				1			

1) L'ISO donne «par henry» Voir les notes aux numéros 26 et 27

2) L'ISO ne donne pas «radian»

Item number	Quantities				Units					
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
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}	1 per henry	H^{-1}			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				1			
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	P_q		var	var			
101	5-53 1	apparent power	S	P_s	$S^2 = P^2 + Q^2$	voltampere	VA			
101 a	—	power factor	λ		$\lambda = P/S$ for the special case of sinusoidal voltage and current, $\lambda = \cos \varphi$		1			
101 b	—	dissipation factor	d		$d = P/\sqrt{S^2 - P^2}$ for the special case of sinusoidal voltage and current, $d = \tan \delta$		1			
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	radian	rad			2)
104	5-47 1	number of turns in a winding	N				1			

1) ISO uses "reciprocal" instead of "1 per". See Notes to Items 26 and 27

2) ISO does not give "radian"

Numero	Grandeurs				Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité SI		Autres unités ou désignations	
						Nom	Symbole	Nom	Symbole
104 a		rapport des nombres de spites	n	q	ceci peut être aussi utilisé pour le rapport de transformation d'un transformateur idéal: si deux enroulements, représentés par a et b, ont les nombre de spites N_a et N_b , $n_{ab} = N_a/N_b$. Pour un transformateur de puissance, $n \geq 1$ par convention		1		
104 b		rapport de transformation d'un transformateur de mesure	K				1		
104 c		rapport de transformation d'un transformateur de tension	K	K_U	$K_U = U_p/U_s$ sous des conditions spécifiées		1		
104 d		rapport de transformation d'un transformateur de courant	K	K_I	$K_I = I_p/I_s$ sous des conditions spécifiées		1		
105	5-47 2	nombre de phases	m				1		
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		1		
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		

Item number	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Quantities				Units				
		Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		Some other units or designations		
						Name	Symbol	Name	Symbol	Remarks
104 a		turns ratio	n	q	this may also be used for the transformation ratio of an ideal transformer: if two windings identified by a and b have the numbers of turns N_a and N_b , then $n_{ab} = N_a/N_b$. For a power transformer, $n \geq 1$ by convention		1			
104 b		transformation ratio of an instrument transformer	K				1			
104 c		transformation ratio of a voltage transformer	K	K_U	$K_U = U_p/U_s$ under specified conditions		1			
104 d		transformation ratio of a current transformer	K	K_I	$K_I = I_p/I_s$ under specified conditions		1			
105	5-47 2	number of phases	m				1			
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.		1			
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			
110	6-12 1	radiance	L	L_e		watt per steradian square metre	W sr 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			

Numero	Grandeurs					Unités				
	Numero dans ISO/R31 (1 ^{re} ed.)	Nom de la grandeur	Symbole principal	Symbole de reserve	Observations	Unité SI		Autres unités ou désignations		Observations
						Nom	Symbole	Nom	Symbole	
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	E	E_v		lux	lx			

IECNORM.COM: Click to view the full PDF for IEC 60077-1:2017

Item number	Quantities				Units					
	Item number in ISO/R31 (1st ed.)	Name of quantity	Chief symbol	Reserve symbol	Remarks	SI unit		Some other units or designations		Remarks
						Name	Symbol	Name	Symbol	
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			
116	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			

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60073-1:1977

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	$(2,997\,925 \pm 0,000\,001) \times 10^8$ m/s ¹⁾	$\varepsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
202	accélération conventionnelle en chute libre	g_n	9,806 65 m/s ²	CGPM 1901 ²⁾
203	charge électronique, charge (électrique) élémentaire	e	$(1,602\,192 \pm 0,000\,07) \times 10^{-19}$ C ¹⁾	
204	constante de Planck	h	$(6,626\,20 \pm 0,000\,05) \times 10^{-34}$ J s ¹⁾ $\hbar = \frac{h}{2\pi} = (1,054\,592 \pm 0,000\,008) \times 10^{-34}$ J s	
205	constante de Boltzmann	k	$(1,380\,62 \pm 0,000\,06) \times 10^{-23}$ J/K ¹⁾	
206	constante électrique, permittivité du vide	$\varepsilon_0, \epsilon_0$	$(8,854\,185 \pm 0,000\,006) \times 10^{-12}$ F/m ¹⁾	$\varepsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
207	constante magnétique, perméabilité du vide	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$ H/m = $1,256\,64 \times 10^{-6}$ H/m	$\varepsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
208	constante d'Avogadro	N_A	$(6,022\,17 \pm 0,000\,12) \times 10^{23}$ mol ⁻¹	
209	constante de Faraday	F	$(9,648\,67 \pm 0,000\,16) \times 10^4$ C/mol	$F = eN_A$
210	masse au repos de l'électron	m_e	$(9,109\,56 \pm 0,000\,05) \times 10^{-31}$ kg	
211	magnéton de Bohr	μ_B	$(9,274\,10 \pm 0,000\,06) \times 10^{-24}$ J/T	

¹⁾ National Bureau of Standards Technical News Bulletin, Vol 55, N° 3, p 71-72, mais 1971 L'incertitude donnée est d'un écart type

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	$(2\,997\,925 \pm 0\,000\,001) \times 10^8$ 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	$(1\,602\,192 \pm 0\,000\,07) \times 10^{-19}$ C ¹⁾	
204	Planck constant	h	$(6\,626\,20 \pm 0\,000\,05) \times 10^{-34}$ J s ¹⁾ $\hbar = \frac{h}{2\pi} = (1\,054\,592 \pm 0\,000\,008) \times 10^{-34}$ J s	
205	Boltzmann constant	k	$(1\,380\,62 \pm 0\,000\,06) \times 10^{-23}$ J/K ¹⁾	
206	electric constant, permittivity (capacitivity) of vacuum	ϵ_0, ϵ_0	$(8\,854\,185 \pm 0\,000\,006) \times 10^{-12}$ 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	$\epsilon_0\mu_0 = \frac{1}{c_0^2}$
208	Avogadro constant	N_A	$(6\,022\,17 \pm 0\,000\,12) \times 10^{23}$ mol ⁻¹	
209	Faraday constant	F	$(9\,648\,67 \pm 0\,000\,16) \times 10^4$ C/mol	$F = eN_A$
210	electron rest mass	m_e	$(9\,109\,56 \pm 0\,000\,05) \times 10^{-31}$ kg	
211	Bohr magneton	μ_B	$(9\,274\,10 \pm 0\,000\,06) \times 10^{-24}$ J/T	

¹⁾ National Bureau of Standards Technical News Bulletin, Vol 55, No 3, pp 71-72, March 1971. The uncertainty given is one standard deviation

²⁾ Conférence Générale des Poids et Mesures

TABLEAU III

Quelques signes et symboles mathématiques

N°	Nom	Signe ou symbole principal	Symbole de réserve	Observations
301	signe de la différentielle ordinaire	d		
302	signe de la dérivée partielle	∂		
303	signe de variation	δ		
304	signe de l'accroissement	Δ		
305	signe de la somme	Σ		
306	signe du produit	Π		
307	base des logarithmes népériens (naturels)	e	ϵ, ϵ	e est aussi utilisé, l'ISO ne mentionne pas ϵ, ϵ
308	e à la puissance x, exponentielle de x	$e^x, \exp x$		
309	rapport de la circonférence au diamètre	π		$\pi = 3,141\ 592\ 65$
310	unité imaginaire	j	i	$j^2 = -1$, j est aussi utilisé
311	opérateur rotation $\frac{2\pi}{3}$ rad	a		$a = e^{j \frac{2\pi}{3}}$
312	coordonnées cartésiennes	x, y, z	ξ, η, ζ	
313	coordonnées cylindriques	ρ, φ, z ρ, ϕ, z		$(ds)^2 = (d\rho)^2 + (\rho d\varphi)^2 + (dz)^2$
314	coordonnées sphériques	r, θ, φ r, θ, ϕ		$(ds)^2 = (dr)^2 + (r d\theta)^2 + (r \sin \theta d\varphi)^2$

Note — ISO/R31, Onzième partie: Signes et Symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique, mentionne encore beaucoup d'autres signes et symboles

TABLE III

Some mathematical signs and symbols

Item No	Name	Sign or chief symbol	Reserve symbol	Remarks
301	ordinary differential sign	d		
302	partial differential sign	∂		
303	sign of variation	δ		
304	increment sign	Δ		
305	summation sign	Σ		
306	product sign	Π		
307	base of natural logarithms	e	ε, ϵ	e is also used, ISO does not give ε, ϵ
308	e raised to the power x, exponential of x	$e^x, \exp x$		
309	ratio of circumference to diameter of a circle	π		$\pi = 3\ 141\ 592\ 65$
310	imaginary unity (imaginary unit)	j	i	$j^2 = -1$, j is also used
311	$\frac{2\pi}{3}$ rad rotative operator	a		$a = e^{j \frac{2\pi}{3}}$
312	cartesian coordinates	x, y, z	ξ, η, ζ	
313	cylindrical coordinates	ρ, φ, z ρ, ϕ, z		$(ds)^2 = (d\rho)^2 + (\rho d\varphi)^2 + (dz)^2$
314	spherical coordinates	r, ϑ, φ r, θ, ϕ		$(ds)^2 = (dr)^2 + (r d\vartheta)^2 + (r \sin \vartheta d\varphi)^2$

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

TABLEAU IV

Indices recommandés

Introduction au tableau

Les règles pour le choix des indices sont données dans l'article 4. Les indices doivent être conformes à ces règles mais, même dans ce cas, un choix entre différents indices répondant au même but n'est pas exclu. En vue d'aider à normaliser le choix, une liste d'indices recommandés pour différents buts est donnée dans le tableau ci-dessous. Ces indices sont recommandés quelle que soit la langue du texte dans lequel les symboles apparaissent.

Les symboles littéraux des grandeurs ou des unités sont recommandés comme indices chaque fois qu'ils sont applicables, comme ils sont bien connus et internationaux, ils ne sont pas rappelés ici.

Les indices recommandés dans cette liste sont classés en groupes avec des relations plus ou moins bien définies à l'intérieur de chaque groupe. L'ordre des groupes et l'ordre à l'intérieur des groupes n'ont pas de signification particulière. En général, une forme courte et une forme longue sont données pour chaque indice correspondant à chaque article. La forme longue a pour but d'être moins ambiguë que la forme courte.

Dans la dernière colonne est indiquée la langue ayant servi de source: «L» pour le latin, «G» pour le grec, «E» pour l'anglais, et «F» pour le français. Lorsqu'il y a plusieurs sources pour le même indice, on n'en mentionne en général qu'une seule.

TABLE IV

Recommended subscripts

Introduction to the Table

Rules for the choice of subscripts are given in Clause 4. Subscripts ought to conform to these rules, but even when they do, a choice between different subscripts for the same purpose is not precluded. As a help toward standardizing the choice, a list of subscripts recommended for various purposes is given in the table. These subscripts are recommended for use whatever the language of the text in which the symbols appear.

Letter symbols for quantities or units are recommended for use as subscripts whenever applicable, and since these are well known and internationally understood they have not been specifically listed here.

The subscripts recommended here are given in a list divided into groups with some more or less discernible relationship within each group. The order between the groups and within the groups is not significant. In general, a short form and a long form of subscript is given for each item. The long form is intended to be less ambiguous than the short one.

In the last column, the language source is indicated by "L" for Latin, "G" for Greek, "E" for English, and "F" for French. If there are many sources for the same subscript, in general only one is mentioned.

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
A Domaines de la science ou de la technologie				
A Fields of science or technology				
0101	chimique chemical	ch	chem	G
0102 *	électrique electric	e	el	G

* Voir tableau IVA, page 55, pour des exemples d'application

* See Table IVA, page 55, for illustrative examples

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
0103 *	énergétique energetic	e	en	G
0104 *	magnétique magnetic	m	mag	G
0105	magnétisant magnetizing	m	mag	G
0106 *	mécanique mechanical	m	mec	G
0107	thermique thermal	th, θ, θ	therm	G
0108 *	lumineux, visuel luminous, visual	v	vis	L
0109	optique optical	opt		G
0110 *	acoustique acoustical	a	ac	G
0111	radiation radiation	r	rad	L
B Sorte de valeur d'une grandeur				
B Kind of value of a quantity				
0201 ¹⁾	efficace (d'une grandeur périodique) root-mean-square value (of a periodic quantity)	eff rms		L
0202 ¹⁾	crête peak value	m		L
0203 *	maximal (non au sens de crête) maximum (not in the sense of peak value)	m	max	L
0204 * ¹⁾	moyen (arithmétique) average (arithmetic mean value)	ar, av, moy		L (ar), L, E (av), F (moy)
0205	médian median	med		L
0206 ¹⁾	minimal minimum	min		L
0207 ¹⁾	instantané instantaneous	i	inst	L
0208	local local	l	loc	L
0209	absolu absolute	a	abs	L
0210 ²⁾	relatif relative	*, r	rel	L

* Voir tableau IVA, pour des exemples d'application

* See Table IVA, for illustrative examples

¹⁾ Pour d'autres possibilités, voir paragraphe 1.4

¹⁾ For other possibilities, see Sub-clause 1.4

²⁾ Un nombre pur engendré comme le rapport de deux grandeurs du même genre peut être représenté soit par un symbole spécial, soit par le symbole des grandeurs dont on prend le rapport, avec un astérisque ou «r» ou «rel» comme indice

²⁾ A numeric generated as the ratio of two quantities of the same kind may be represented either by a special symbol or by the symbol for the quantities of which the ratio is taken, with an asterisk or "r" or "rel" as subscript

Exemple $a/a_0 = a_* = a_r = a_{rel}$

Example: $a/a_0 = a_* = a_r = a_{rel}$

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
0211	de référence reference	ref		L
0212	erreur error	e	er	L
0213 *	déviaton deviation	d	dev	L
0214	correction correction	c	cor	L
C Forme d'onde, composantes et signaux				
C Waveform, components and signals				
0301	variable varying	v	var	L
0302	d'impulsion pulse	p	pul	L
0303	sinusoïdal sinusoidal	sin		L
0304	au repos resting, quiescent	q	qu	L
0305	transitoire transient	t	tit	L
0306 *	alternatif alternating	a, a	alt	L
0307 *	continu direct	—, 0 ¹⁾	(0)	
0308	1er harmonique (fondamental) 1st harmonic (fundamental)	1	(1)	
0309	2e harmonique 2nd harmonic	2	(2)	
0310	n ^e harmonique n th harmonic	n	(n)	
0311	composante homopolaire zero sequence component	0		
0312	composante directe positive sequence component	1		
0313	composante inverse negative sequence component	2		
0314	résonance resonance	r	rsn	L
0315	signal signal	s	sig	L
0316	distorsion distortion	d	dist	L
0317	modulation modulation	mod		L
0318	démodulation demodulation	dem		L

* Voir tableau IVA, pour des exemples d'application

* See Table IVA, for illustrative examples

1) Signe zéro et non lettre « o »

1) This is a zero, not the letter "o"

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
D Rapport entre grandeurs				
D Relationship				
0401 *	additionnel additional	a	ad	L
0402	résiduel residual	r	rsd	L
0403 *	résultant resulting	r	rsl	L
0404	total total	t	tot	L
0405	somme sum	Σ	sum	L
0406 ¹⁾	différence difference	Δ, d	dif	L
0407 ¹⁾	différentielle differential	d		L
0408	équivalent equivalent	e	eq	L
0409	synchrone, synchronisant synchronous, synchronizing	s	syn	G
0410	asynchrone asynchronous	as	asyn	G
0411	temps time	t		L
0412	simultané simultaneous	sim		L
0413	successif successive	suc		L
0414	inférieur, bas lower, low	b, i	inf	G (b), L (i)
0415	supérieur, haut upper, high	h, s	sup	E, F (h), L (s)
0416	propre self	p	prop	L
0417	mutuel mutual	m	mut	L
0418	induit induced	i	ind, indu	L
0419 *	direct direct	d	dir	L
0420 *	indirect indirect	ind	indir	L

* Voir tableau IVA, pour des exemples d'application

* See Table IVA, for illustrative examples

¹⁾ Lorsque, dans le même contexte, sont utilisées « différence » et « différentielle », on peut éviter toute ambiguïté en employant « Δ » pour différence et « d » pour différentielle

¹⁾ When, in the same context "difference" and "differential" are used, ambiguity can be avoided by using "Δ" for difference and "d" for differential

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
E Condition géométrique				
E Geometric condition				
0501	axial axial	a	ax	L
0502	radial radial	r	rad	L
0503	tangentiel tangential	t	tan	L
0504	longitudinal longitudinal	l	long	L
0505 *	longitudinal (suivant les axes dans la théorie des machines électriques) direct (e.g. axis in electrical machine theory)	d		L
0506	transversal transverse	t	trv	L
0507	en quadrature quadrature (phase)	q	qua	L
0508	transversal (suivant les axes dans la théorie des machines électriques) quadrature (axis)	q	qua	L
0509	parallèle parallel	, p	par	G
0510 *	perpendiculaire, normale perpendicular, normal	⊥, n	perp	L
0511	sphérique spherical	○, s	sph	G
0512	hémisphérique hemispherical	∪, ∩, h	hsph	G
0513 *	ambiant ambient	a	amb	L
0514	externe external	e	ext	L
0515	local local	l	loc	L
0516	interne internal	i	int	L
0517 *	stator stator	s	str	L
0518	rotor rotor	r	rot	L
0519 *	entrefer air gap or other gap in a magnetic circuit	δ		
F La situation à laquelle la valeur se rapporte				
F The situation to which the value refers				
0601	idéal ideal	i	id	L
0602	nominal (non dans le sens de valeur limite) rated (not in the sense of limiting value)	N	nom	L

* Voir tableau IVA, pour des exemples d'application

* See Table IVA, for illustrative examples

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
0603	normal (dans le sens de valeur usuelle ou valeur normalisée) normal (with the meaning "usual value" or with the meaning "standardized value")	n	norm	L
0604	théorique theoretical	th	theor	G
0605 ²⁾	réel (vrai) real (true)	r	re	L
0606 *	mesuré measured	m	mes	L
0607 *	expérimental experimental	exp		L
0608 *	calculé calculated	c	calc	L
0609	caractéristique characteristic	0 ¹⁾ , c	ch, char	G
0610	initial initial	0 ¹⁾ , i	ini	L
0611	final final	f	fin	L
0612	temps time	t		L
0613	à l'infini at infinity	∞		
0614 *	condition stationnaire, régime permanent stationary condition, steady state	s, st	stat	L
0615	original original	or		L
0616 *	critique critical	c, cr	crit	G
0617	intinsèque intrinsic	i	inti	L
0618	vide vacuum	0 ¹⁾ , v	vac	L
0619	régulier regular	r	reg	L
0620	diffus diffuse	d	dfu	L
0621	utile useful	u	ut	L
0622	perte, dissipation loss, dissipation	d	diss	L
0623 ³⁾	effectif effective (not in the sense of root-mean-square)	e	ef	L

* Voir tableau IVA, pour des exemples d'application

¹⁾ Signe zéro et non lettre « o »

²⁾ Pour « partie réelle », voir paragraphe 1.5

³⁾ Cf 0201

* See Table IVA, for illustrative examples

¹⁾ This is a zero, not the letter "o"

²⁾ For "real part", see Sub-clause 1.5

³⁾ Cf 0201,

		Indice Subscript		
		Forme courte Short form	Forme longue Long form	Langue source Language source
0624	statique static	s, st	stat	L
0625	dynamique dynamic	d	dyn	G
G Circuits				
G Circuits				
0701	en, entrée in, input	1, in, i		L
0702	hors, sortie out, output	2, ex, o ¹⁾		L (ex), E (o)
0703	primaire primary	1, p	prim	L
0704	secondaire secondary	2, s	sec	L
0705	tertiaire tertiary	3	ter	L
0706 ²⁾	court-circuit short-circuit	k	cc, sc	G (k), L, F (cc), E (sc)
0707	circuit ouvert open circuit	o ¹⁾	oc	E, F
0708	série series	s	ser	L
0709	shunt, parallèle shunt, parallel	p	par	G
H Semiconducteurs et tubes électroniques				
H Semiconductors and tubes				
0801	anode anode	a		G
0802	base base	b		G
0803	collecteur collector	c		L
0804	émetteur emitter	e		L
0805	filament heater, filament	f		L
0806	grille grid	g	gr	E, F
0807	gâchette gate	g	ga	E, F
0808	cathode cathode	k		G

¹⁾ C'est la lettre « o » et non le chiffre zéro

¹⁾ This is the letter "o", and not the numeral zero

²⁾ L'indice simple « s » est utilisé dans le domaine des semi-conducteurs dans lequel « c » signifie « collecteur »

²⁾ The single subscript "s" is used in semiconductor work, where "c" represents "collector"

TABLEAU IVA
Exemples d'application

TABLE IVA
Illustrative examples

0102	énergie électrique electric energy	W_e, e_l	
0104	énergie magnétique magnetic energy	W_{mag}	
0106	énergie mécanique mechanical energy	W_{mec}	
0103	radiance radiance	$L_e^{1)}$	(Tableau I, N° 110) (Table I, Item 110)
0108	luminance luminance	$L_v^{1)}$	(Tableau I, N° 116) (Table I, Item 116)
0110	résistance acoustique acoustical resistance	$R_a^{1)}$	(ISO R31, 8 ^e partie, N° 18.1 et Introduction) (ISO R31, Part VII, item 18.1 and Introduction)
0401	résistance additionnelle additional resistance	R_a, R_{ad}	
0616	vitesse critique critical velocity	v_c, v_{c1}, v_{crit}	
0608	vitesse calculée calculated velocity	v_c, v_{calc}	
0606	vitesse mesurée measured velocity	v_m, v_{mes}	
0203	vitesse maximale maximum velocity	v_m, v_{max}	
0204	vitesse moyenne mean velocity	v, v_{av}	
0614	température en régime permanent steady-state temperature	t_s, t_{st}, t_{stat}	
0513	température ambiante ambient temperature	t_{amb}	
0517	température du stator stator temperature	t_s, t_{st}, t_{st1}	
0213	déviation angulaire deviation angle	α_d, α_{dev}	
0519	réflectance d'entrefer air-gap reluctance	$R_{m\delta}$	

¹⁾ Il n'y a pas de variante pour l'indice car le symbole tout entier a été normalisé

¹⁾ There is no alternative subscript, since this entire symbol has been standardized

0403, 0419, 0420 $\mathbf{E}_{\text{rs1}} = \mathbf{E}_{\text{dir}} + \mathbf{E}_{\text{ind}}$

L'intensité du champ électrique résultant est la somme vectorielle des intensités de champs de l'onde directe et de l'onde indirecte (réfléchie, diffusée, etc.)

The resulting electric field strength is the vector sum of the field strengths of the direct wave and the indirect (reflected, scattered etc.) wave

0307 courant continu I , I_0 , $I_{(0)}$
direct (continuous) current

0306 courant alternatif I , I_a , I_{alt}
alternating current

0505 $I = I_d + I_q$

où:

I représente le courant (valeur complexe) dans une phase de l'enroulement statorique d'une machine synchrone;

I_d et I_q sont respectivement les deux composantes de I , courant magnétisant dans l'axe des pôles du rotor (axe longitudinal) et dans le milieu de l'intervalle de deux pôles adjacents (axe transversal)

where:

I is the (complex) current in a phase of the stator-windings of a synchronous machine;

I_d and I_q are respectively the two components of I , magnetizing along the poles of the rotor (direct axis), and midway between adjacent poles (quadrature axis)

0510 $\mathbf{H} = \mathbf{H}_{\perp} + \mathbf{H}_{\parallel} = \mathbf{H}_n + \mathbf{H}_p$

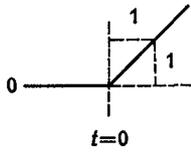
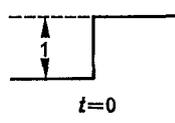
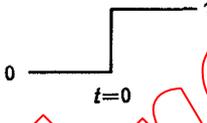
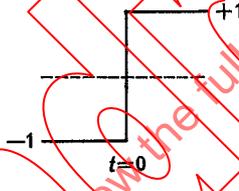
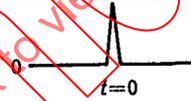
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-1:1991
 Without watermark

CHAPITRE VI: FONCTIONS SINGULIÈRES, DISTRIBUTIONS

CHAPTER VI: SINGULARITY FUNCTIONS, DISTRIBUTIONS

Note — Les graphiques ne sont donnés que pour l'identification des concepts

Note — The graphs are given purely for identification of the concepts

Nom Name	Graphique Graph	Symboles Symbols
rampe-unité unit ramp		1)
échelon-unité (général) 2) (general) unit step 2)		$\delta^{(-1)}(t)$ $S^{(-1)}(t)$
échelon-unité (Heaviside) 3) (Heaviside) unit step 3)		$\varepsilon(t)$
signum 4) signum 4)		sgn t
percussion-unité 5) unit pulse, unit impulse 5)		$\delta(t), \delta^{(0)}(t)$ $S(t), S^{(0)}(t)$
doublet-unité unit doublet		$\delta'(t), \delta^{(1)}(t)$ $S'(t), S^{(1)}(t)$

Note — Dans ce tableau, t apparaît purement à titre d'exemple d'une variable indépendante

1) La rampe-unité représentée sur le graphique n'est, en général, pas l'intégrale de la fonction $\delta^{(-1)}(t)$ On peut représenter la rampe-unité par $t\varepsilon(t)$

2) Un échelon-unité (général) peut partir d'un niveau quelconque

3) Un échelon-unité particulier partant du niveau zéro Les symboles pour l'échelon-unité général peuvent aussi s'employer

4) Un double échelon-unité particulier partant du niveau moins un

5) La percussion-unité, dite aussi la « fonction Dirac »

Note — In this Table, t is used purely as an example of an independent variable

1) The unit ramp identified by the graph is not in general the integral of $\delta^{(-1)}(t)$ It may be represented by $t\varepsilon(t)$

2) A (general) unit step may start at any level

3) Special unit step starting at level zero The symbols for the general unit step may also be used

4) Special double unit step starting at level minus one

5) The unit impulse is also called "Dirac function"

ANNEXE A

ALPHABET GREC									
alpha	A	α	A	α	nu	N	ν	N	ν
bêta	B	β	B	β	ksi	Ξ	ξ	Ξ	ξ
gamma	Γ	γ	Γ	γ	omicron	Ο	\omicron	Ο	\omicron
delta	Δ	δ	Δ	δ	pi	Π	π, ϖ	Π	π, ϖ
epsilon	Ε	ϵ, ϵ	Ε	ϵ, ϵ	ihô	Ρ	ρ	Ρ	ρ
zêta	Z	ζ	Z	ζ	sigma	Σ	σ	Σ	σ
êta	H	η	H	η	tau	T	τ	T	τ
thêta	Θ	θ, θ	Θ	θ, θ	upsilon	Υ	υ	Υ	υ
iota	I	ι	I	ι	phi	Φ	φ, ϕ	Φ	φ, ϕ
kappa	K	κ, κ	K	κ, κ	khi	X	χ	X	χ
lambda	Λ	λ	Λ	λ	psi	Ψ	ψ	Ψ	ψ
mu	M	μ	M	μ	oméga	Ω	ω	Ω	ω

Note — Le symbole ϖ (pi dorien) est utilisé quelquefois pour désigner une grandeur autre que le nombre 3,141 59

Dans cette publication les deux formes d'epsilon, thêta, kappa et phi minuscules n'ont pas une signification différente

APPENDIX A

THE GREEK ALPHABET					
alpha	A α	Α α	nu	Ν ν	Ν ν
beta	B β	Β β	xi	Ξ ξ	Ξ ξ
gamma	Γ γ	Γ γ	omicron	Ο ο	Ο ο
delta	Δ δ	Δ δ	pi	Π π, ϖ	Π π, ϖ
epsilon	Ε ε, ε	Ε ε, ε	rho	Ρ ρ	Ρ ρ
zeta	Ζ ζ	Ζ ζ	sigma	Σ σ	Σ σ
eta	Η η	Η η	tau	Τ τ	Τ τ
theta	Θ θ, θ	Θ θ, θ	upsilon	Υ υ	Υ υ
iota	Ι ι	Ι ι	phi	Φ φ, φ	Φ φ, φ
kappa	Κ κ, κ	Κ κ, κ	chi	Χ χ	Χ χ
lambda	Λ λ	Λ λ	psi	Ψ ψ	Ψ ψ
mu	Μ μ	Μ μ	omega	Ω ω	Ω ω

Note — The symbol ϖ (dorian pi) is sometimes used to indicate a quantity other than the number 3 141 59

In this publication different senses have not been given to the two forms of the small epsilon, theta, kappa and phi

ANNEXE B

TERMINOLOGIE CONCERNANT LES SYMBOLES LITTÉRAUX

Cette terminologie précise certaines notions concernant la formation des symboles littéraux, mais ne constitue pas une recommandation pour l'application de ces notions. Elle facilite la discussion au sein de la CEI des problèmes relatifs aux symboles littéraux.

Des exemples explicatifs sont donnés dans l'appendice II.

SECTION UN — TERMES CONCERNANT LA STRUCTURE DES SYMBOLES LITTÉRAUX

(1) Symbole littéral (d'une grandeur ou d'une unité)

Lettre ou ensemble de lettres se succédant, sans intervalle, sous une forme imprimée* déterminée et souvent accompagnée de *signes complémentaires* (article 6), représentant par convention une grandeur ou une unité.

Notes 1 — Dans la terminologie technique, le terme « symbole littéral » n'a pas le même sens que « désignation » ou « abréviation ». Une abréviation est une lettre ou un ensemble de lettres (avec parfois une apostrophe ou un point) qui, par convention, représente un *mot* ou un *nom* dans une langue particulière et qui diffère d'une langue à l'autre. Par contre, un symbole représente une *grandeur* ou une *unité* et est indépendant de la langue. Par exemple, le symbole de la force magnétomotrice est « *F* » tandis que l'abréviation est « *mmf* » en anglais, « *fmm* » en français et « *MMK* » en allemand. Le mot « ampère » est parfois abrégé en « *amp* » dans certaines langues**. Le symbole qui représente cette unité est « *A* ».

2 — Pour quelques cas particuliers, des signes non alphanumériques figurent parmi les lettres, par exemple le signe « ° » (degré) qui est employé comme unité d'angle et qui est usité dans le symbole littéral « °C » pour une unité de température.

(2) Symbole littéral complet d'une grandeur

Combinaison du symbole littéral d'une grandeur générique (*noyau*) avec des signes complémentaires (tels qu'indices), en vue de caractériser un cas spécial ou des conditions spéciales.

(3) Symbole littéral complet d'une unité

Pour une unité non composée sans préfixe multiplicateur, une ou plusieurs lettres fondamentales (article 4) imprimées en caractères romains.

* Pour les cas de textes non imprimés, remplacer, dans toute cette annexe sur la terminologie, « imprimée » par « écrite ».

** L'usage des abréviations pour les noms des unités est interdit dans les textes des normes françaises.

APPENDIX B

GLOSSARY OF TERMS CONCERNING LETTER SYMBOLS

This glossary gives certain concepts relating to the formation of letter symbols, but does not give recommendations for application of these concepts. It is for guidance in discussing symbols problems within the IEC.

Illustrative examples are given in Annex II.

SECTION ONE — TERMS CONCERNING THE STRUCTURE OF LETTER SYMBOLS

(1) Letter symbol (for a quantity or a unit)

One or more letters, printed*, successively and without spacing, in a specified style and often provided with *additional marks* (Clause 6), by convention representing a quantity or a unit.

Notes 1 — ‘Letter symbol’ as a technical term does not have the same meaning as either ‘name’ or ‘abbreviation’. An abbreviation is a letter or a combination of letters (sometimes with an apostrophe or a period), which by convention represents a *word* or a *name* in a particular language, hence an abbreviation may be different in different languages. A symbol represents a *quantity* or a *unit* and is therefore independent of language. Example: For magnetomotive force, the symbol is “*F*”, whereas the abbreviation is “*mmf*” in English, “*fmm*” in French, “*MMK*” in German. The word “ampere” is sometimes abbreviated ‘amp’ in some languages**; the symbol for this unit is “*A*”.

2 — In a few special cases, non-alphanumerical signs are considered as letters in this connection, e.g. the sign “°” (degree), which is used as a letter symbol for a unit of angle and in the letter symbol °C for a unit of temperature.

(2) Entire letter symbol for a quantity

The combination of a letter symbol for a generic quantity (*kernel*) with additional marks (such as subscripts) to indicate a special case or special conditions.

(3) Entire letter symbol for a unit

For a non-compound unit, without multiplying prefix, one or more basic letters (Clause 4) printed in roman type.

* Where appropriate, read “printed” as “printed or written”, throughout this Appendix on a glossary.

** The use of abbreviations for the names of units is forbidden in the texts of French standards.

Pour une unité composée combinaison des symboles littéraux des unités composantes, avec les indications appropriées de la multiplication, de la division, ou de l'élevation à une puissance

Dans le cas des multiples ou sous-multiples décimaux d'une unité combinaison du symbole littéral de l'unité avec le symbole littéral du préfixe

(4) **Lettre fondamentale (d'un symbole)**

Lettre d'un alphabet, à partir de laquelle est créé un symbole littéral par représentation typographique sous une forme déterminée (La forme normale du symbole de la pression est un « *p* » minuscule en italique, pour la puissance, c'est un « *P* » majuscule en italique, pour l'unité poise, c'est un « *P* » majuscule en romain, la même lettre fondamentale est employée pour ces trois exemples)

(5) **Noyau (d'un symbole littéral d'une grandeur)**

Partie d'un symbole littéral complet qui indique la grandeur générique et à laquelle des signes complémentaires sont attachés. Le *noyau* est, en général, une seule lettre fondamentale imprimée en italique (L'exception à la règle générale est l'emploi de noyaux à deux lettres pour des paramètres numériques tels que « *Re* » pour le nombre de Reynolds)

(6) **Signes complémentaires**

Lettres ou signes joints au noyau. Selon leur position par rapport au noyau (*X*), les signes sont dénommés comme suit

$$\begin{array}{c} 1 \nearrow * \\ X \\ 2 \sim \text{max} \end{array}$$

- Le signe « 1 » est un *indice supérieur gauche*
- L'accent circonflexe est un *signe supérieur*
- L'astérisque est un *indice supérieur droit*
- L'abréviation « max » est un *indice inférieur droit*
- Le tilde est un *signe inférieur*
- Le signe « 2 » est un *indice inférieur gauche*

Les signes complémentaires alphanumériques sont en général imprimés en caractères plus petits que le noyau. Quelques signes non alphanumériques sont indiqués dans l'appendice II

Notes 1 — Tout signe ou marque indiquant une opération mathématique n'est pas considéré comme signe complémentaire au sens de l'article 2 de la présente annexe

- 2 — Le terme « indice » est souvent utilisé à la place d'« indice inférieur droit » s'il n'y a qu'un seul indice
- 3 — Le terme « exposant » ne doit pas être employé pour un indice supérieur droit qui ne représente pas une puissance
- 4 — Les signes inférieurs sont souvent employés pour indiquer à l'imprimeur les caractères désirés; si le signe inférieur lui-même doit être imprimé, donner à l'imprimeur des instructions adéquates
- 5 — Les parenthèses, les crochets, les accolades et les crochets angulaires figurent parmi les signes complémentaires

For a compound unit the combination of the letter symbols for the units forming the compound, with appropriate indications of multiplication, division, and raising to a power

For decimal multiples or submultiples of a unit: the combination of the letter symbol for the unit with the letter symbol for the prefix

(4) **Basic letter (of a symbol)**

A letter of an alphabet from which a letter symbol is generated by printing the letter in a *specified type* (The normal style of the symbol for pressure is an italic lower case “*p*”, for power, an italic capital “*P*”, for the unit poise, a roman capital “*P*”, the same basic letter is used in these three examples)

(5) **Kernel (of a letter symbol for a quantity)**

That part of an entire letter symbol which indicates the generic quantity and to which additional marks are attached. The *kernel* is, in general, a single *basic letter* printed in italic type (The exception to the general rule is the usage of two-letter kernels for numerical parameters such as “*Re*” for Reynolds number)

(6) **Additional marks**

Letters or signs added to a kernel. According to their position relative to the kernel (*X*), the additional marks have the following designations

$$\begin{matrix} 1 \hat{\ } * \\ X \\ 2 \sim \text{max} \end{matrix}$$

- The “1” is a *left superscript*
- The circumflex is an *overscript*
- The asterisk is a *right superscript*
- The abbreviation “max” is a *right subscript*
- The tilde is an *underscript*
- The “2” is a *left subscript*

Alphanumerical additional marks are usually printed in a smaller type face than that of the kernel. Some non-alphanumerical marks are listed in Annex II

Notes 1 — Any sign or mark indicating a mathematical operation is not an additional mark in the sense used in Clause 2 of this Appendix

- 2 — The term “subscript” is often used for “right subscript” if there is only one subscript
- 3 — The term “superscript” is often used for “right superscript”. The term “exponent” should not be used for a right superscript that does not represent a power
- 4 — Underscripts are often used to instruct the printer as to the type font desired; if the underscript itself is to be printed, suitable instructions shall be given to the printer
- 5 — Parentheses, brackets, braces, and angle brackets are included among additional marks

SECTION DEUX — FORME DES LETTRES

(7) **Lettre majuscule**

Lettre de forme particulière employée par exemple au commencement d'une phrase ou d'un nom propre, le qualificatif « majuscule » s'applique indépendamment de celui qui désigne le corps du caractère

Exemples A, A, **A**, A

(8) **Lettre minuscule**

Lettre de forme particulière employée par exemple à l'intérieur des mots. Le qualificatif « minuscule » s'applique indépendamment de celui qui désigne le corps du caractère

Exemples a, a, a

(9) **Caractère italique**

Caractère penché

Exemples A, a

(10) **Caractère romain**

Caractère droit

Exemples A, a

(11) **Caractère gras**

Caractère constitué de traits plus épais qu'un caractère ordinaire

Exemples A, a, **A**

SECTION TWO — STYLES OF LETTERS

(7) **Capital (upper-case) letter**

A style of letter used, for instance, for the initial letter of a sentence or of a proper name; the property of being “capital” is independent of the physical size of the printed letter

Examples A, A, **A**, A

(8) **Lower-case letter**

A style of letter such as is used within words, the property of being “lower case” is independent of the physical size of the printed letter (In common parlance, the term “small letter” is often used; confusion then arises when small capitals or large lower-case letters are required)

Examples a, a, **a**

(9) **Italic**

Sloping type fount

Examples A, a

(10) **Roman**

Upright type fount

Examples A, a, **A**

(11) **Bold face**

Heavy type fount, i.e. the printed letter is made up of wide lines giving the effect of being darker than an ordinary (lightface) fount

Examples A, a, **A**
