

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 27-3

Première édition — First edition

1974

Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Troisième partie · Grandeurs et unités logarithmiques

Letter symbols to be used in electrical technology

Part 3 Logarithmic quantities and units



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
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Grandeurs logarithmiques	6
1 1 Généralités	6
1 2 Grandeurs concernant les circuits de transmission	8
1 3 Niveaux	8
1 4 Intervalle de fréquence	10
2 Unités pour les grandeurs logarithmiques	10
2 1 Néper et bel	10
2 2 Octave et décade	12
2 3 Multiples des unités	12
3 Valeurs numériques des grandeurs logarithmiques	12
4 Grandeurs logarithmiques avec des unités	12
4 1 Affaiblissement A	14
4 2 Gain G	16
4 3 Coefficient d'affaiblissement α	16
4 4 Niveau, niveau absolu L	16
4 5 Niveau relatif L_r	18
4 6 Intervalle de fréquence	18
5 Notation pour exprimer la référence d'un niveau	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Logarithmic quantities	7
1.1 General	7
1.2 Transmission path quantities	9
1.3 Levels	9
1.4 Frequency interval	11
2 Units for logarithmic quantities	11
2.1 Neper and bel	11
2.2 Octave and decade	13
2.3 Multiples of units	13
3 Numerical values of logarithmic quantities	13
4 Logarithmic quantities with units	13
4.1 Attenuation A	15
4.2 Gain G	17
4.3 Attenuation coefficient α	17
4.4 Level, absolute level L	17
4.5 Relative level L_r	19
4.6 Frequency interval	19
5 Notation for expressing the reference of a level	19

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE
Troisième partie : Grandeurs et unités logarithmiques

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière

PRÉFACE

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

Elle traite des grandeurs et unités logarithmiques concernant divers phénomènes du domaine couvert par la CEI, mais peut être utilisée aussi, le cas échéant, dans d'autres domaines. Son but est d'être un guide général pour les grandeurs et unités logarithmiques et de définir certaines de celles-ci

Les travaux relatifs à ce sujet, sauf l'article 5, ont été commencés par le Comité d'Etudes N° 24 suivant des décisions prises par ce dernier à Prague en 1967. Les discussions sur le sujet traité, menées par le Comité d'Etudes N° 25 à Sofia en octobre 1972, ont conduit à un projet, document 25(Bureau Central)58, qui a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1973

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

Australie
Belgique
Canada
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Israël
Italie

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

L'article 5 contient des matières qui ont été soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1973, dans un document séparé: 25(Bureau Central)55

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 3: Logarithmic quantities and units

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

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

It refers to logarithmic quantities and units for some phenomena within the field of the IEC, but may, whenever applicable, be of use also in other fields. It is intended to be of general guidance with regard to logarithmic quantities and units and to define some quantities and units

The work on this subject, except Clause 5, was started by Technical Committee No 24, following decisions taken by the latter in Prague in 1967. Discussion of the subject matter by Technical Committee No 25 in Sofia in October 1972 led to a draft, document 25(Central Office)58, which was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

Clause 5 contains material that was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973, in a separate document, 25(Central Office)55

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Troisième partie : Grandeurs et unités logarithmiques

INTRODUCTION

Les grandeurs qui sont calculables au moyen du logarithme d'un rapport de deux grandeurs physiques ont été et peuvent être interprétées et traitées de différentes manières. Mais dans beaucoup de cas ces différences dans les principes n'affectent pas l'utilisation pratique.

Les grandeurs logarithmiques sont considérées ici dans le sens où elles permettent d'exprimer, par exemple, l'affaiblissement d'un certain réseau linéaire à deux accès par $A = 4,6$ népers = 4,0 bels = 40 décibels, expressions dans lesquelles 4,6, 4,0 et 40 représentent les valeurs numériques et « néper », « bel » et « décibel » les unités, qui sont entre elles dans des rapports déterminés.

Le fait que cette publication soit basée sur certains principes et postulats n'implique aucune opinion supposant que d'autres principes ou postulats soient « vrais » ou « faux ». Le propos de la présente recommandation est le traitement des grandeurs logarithmiques, indépendamment de leur interprétation ou de leur application spécifique.

Aucune recommandation n'est donnée ici, ni pour choisir les unités, ni pour décider si l'une d'entre elles doit être considérée comme fondamentale ou plus importante qu'une autre.

Le fait que seulement certaines grandeurs logarithmiques soient traitées ici en particulier n'implique pas que d'autres grandeurs logarithmiques ne puissent exister. Il est possible que de telles autres grandeurs soient traitées ultérieurement dans une nouvelle édition ou dans une publication séparée.

1 Grandeurs logarithmiques

1.1 Généralités

grandeur logarithmique

Grandeur exprimée par le logarithme du rapport de deux grandeurs de même nature, par exemple deux tensions, deux puissances, deux fréquences.

Dans l'ensemble des grandeurs logarithmiques peuvent aussi être introduites des grandeurs qui sont les dérivées d'une grandeur logarithmique ou les quotients d'une grandeur logarithmique par une autre grandeur. Un exemple de dérivée est le coefficient d'affaiblissement (voir le paragraphe 4.3).

Les grandeurs logarithmiques traitées ici en particulier sont celles concernant les circuits de transmission, les niveaux et les intervalles de fréquence.

Pour les circuits de transmission et les niveaux, nous avons à considérer deux ensembles de grandeurs aux rapports desquelles correspondent des grandeurs logarithmiques, à savoir les grandeurs de champ et les grandeurs de puissance.

Une *grandeur de champ* est une grandeur telle que tension, courant, pression acoustique, intensité de champ électrique, vitesse et densité de charge, dont le carré est proportionnel à une puissance dans les systèmes linéaires.

Une *grandeur de puissance* est soit une puissance, soit une grandeur directement proportionnelle à une puissance, par exemple densité d'énergie, intensité acoustique et intensité lumineuse.

Une grandeur de champ ou une grandeur de puissance peuvent être complexes (au sens mathématique).

Les grandeurs logarithmiques traitées dans la présente recommandation sont données dans une acception générale, sauf spécification contraire. Dans un domaine déterminé, des grandeurs logarithmiques à définition plus étroite peuvent être proposées. De telles grandeurs peuvent porter des noms en conséquence, par exemple niveau de puissance, niveau absolu de tension, niveau de bruit, perte d'insertion, affaiblissement d'équilibrage. Leurs symboles littéraux peuvent aussi correspondre à ces domaines, par exemple L_E pour « niveau d'intensité de champ » et A_{ins} pour « perte d'insertion ».

LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 3: Logarithmic quantities and units

INTRODUCTION

Quantities which can be calculated by means of logarithms of the ratio of two physical quantities have been and can be regarded and treated in different ways. In many cases, differences in principle do not affect the practical treatment.

Logarithmic quantities are here treated in a way that makes it possible to express attenuation of a certain linear two-terminal network as, for example, $A = 4.6 \text{ nepers} = 4.0 \text{ bels} = 40 \text{ decibels}$, where 4.6, 4.0 and 40 are regarded as numerical values and “neper”, “bel” and “decibel” as units with specified relationships.

The fact that this publication is based on certain principles and assumptions implies no opinion whether any other principle or assumption is “right” or “wrong”. The essence of this recommendation is the handling of logarithmic quantities, without regard to their interpretation or specific application.

Here no recommendation is given in respect of the choice of units, nor whether one unit should be regarded as fundamental or as more important than another.

The fact that only some logarithmic quantities are particularly dealt with here does not imply that other logarithmic quantities do not exist. It is possible that other logarithmic quantities will be particularly dealt with in a later edition or separately.

1 Logarithmic quantities

1.1 General

logarithmic quantity

A quantity expressed as the logarithm of the ratio of two quantities of the same kind, e.g. two voltages, two powers, two frequencies.

In the set of logarithmic quantities can also be put quantities which are derivatives of a logarithmic quantity, or quotients of a logarithmic quantity and another quantity. An example of such a derivative is the attenuation coefficient (see Sub-clause 4.3).

The logarithmic quantities particularly dealt with here are transmission path quantities, levels and frequency intervals.

For transmission path quantities and levels, we have to deal with two sets of the quantities to whose ratio the logarithmic quantities correspond, namely field quantities and power quantities.

Field quantity is a quantity such as voltage, current, sound pressure, electric field strength, velocity and charge density, the square of which in linear systems is proportional to power.

Power quantity is power or a quantity directly proportional to power, e.g. energy density, acoustic intensity and luminous intensity.

A field quantity or a power quantity may be complex (in a mathematical sense).

The logarithmic quantities in this recommendation are given in a general way, unless specified otherwise. In a certain field, logarithmic quantities with narrower definitions can be given. Such quantities can have names corresponding to this, e.g. power level, absolute voltage level, noise level, insertion loss, balance-return loss. Their letter symbols can also correspond to this, e.g. L_E for “field-strength level” and A_{ins} for “insertion loss”.

Il doit, par ailleurs, être observé que la valeur de certaines grandeurs logarithmiques peut dépendre d'une impédance de transmission et que par conséquent cette valeur peut être dénuée de signification, ou faussée, en l'absence d'information adéquate sur cette impédance

Les définitions complètes des grandeurs sont suivies de définitions simplifiées, précédées de « En abrégé » Ces définitions simplifiées sont naturellement moins rigoureuses et à certains égards incomplètes

1.2 Grandeurs concernant les circuits de transmission

Un circuit de transmission peut être intentionnel ou parasite et il peut inclure des réflexions, des discontinuités de parcours, etc

1.2.1 Grandeurs totales

affaiblissement, perte (d'un circuit de transmission donné)

Grandeur décrivant la propriété que possède un circuit de transmission de faire décroître l'intensité d'une onde le traversant, et exprimée par le logarithme du rapport d'une valeur appropriée d'une grandeur d'entrée de l'onde à la valeur de sortie correspondante

En abrégé: \log (entrée/sortie)

Cette grandeur est utilisable pour les lignes de transmission, atténuateurs, cellules, filtres, points de réflexion, circuits avec diaphonie, plaques de verre absorbantes, etc

amplification, gain (d'un circuit de transmission donné)

Grandeur décrivant la propriété que possède un circuit de transmission de faire croître l'intensité d'une onde le traversant, et exprimée par le logarithme du rapport d'une valeur appropriée d'une grandeur de sortie de l'onde à la valeur d'entrée correspondante

En abrégé: \log (sortie/entrée)

Cette grandeur est utilisable pour les amplificateurs, circuits d'amplification, etc

gain (relatif à un circuit de transmission de référence)

Grandeur décrivant la propriété que possède un circuit de transmission considéré d'amplifier davantage une onde le traversant que ne le ferait un certain circuit de référence soumis à la même grandeur d'entrée. Le gain est exprimé par le logarithme du rapport d'une valeur appropriée d'une grandeur de sortie liée à l'onde traversant le circuit de transmission considéré, à la valeur de la grandeur de sortie correspondante liée à l'onde traversant le circuit de référence

En abrégé: \log (sortie du circuit considéré/sortie du circuit de référence)

Cette grandeur est utilisable pour les antennes, haut-parleurs, microphones, etc. Des exemples de grandeurs liées aux ondes sont la puissance, l'intensité de champ électrique, la pression

Le circuit de transmission peut être une direction de rayonnement. Pour un émetteur, le circuit de référence peut être une direction spécifiée de ce même émetteur ou la même direction mais pour un émetteur spécifié

It should further be observed that the value of some logarithmic quantities may be impedance-dependent and that therefore the value of such quantities without adequate information about impedance can be meaningless or misleading

The definitions for the quantities are followed by simplified definitions after “In short” These simplified definitions are obviously less rigorous than the preceding definitions and in some respects incomplete

1.2 *Transmission path quantities*

A transmission path may be intentional or parasitic and may include reflections, line-discontinuities, etc

1.2.1 *Total quantities*

attenuation, loss (of a given transmission path)

A quantity for the property of a transmission path to decrease the strength of a passing wave, expressing the property as the logarithm of the ratio of an appropriate value of an input quantity of the wave and the corresponding output quantity value

In short $\log(\text{input/output})$

This quantity is applicable to transmission lines, attenuators, pads, filters, reflection points, crosstalk paths, absorbing glass plates, etc

amplification, gain (of a given transmission path)

A quantity for the property of a transmission path to increase the strength of a passing wave, expressing the property as the logarithm of the ratio of an appropriate value of an output quantity of the wave and the corresponding input quantity value

In short $\log(\text{output/input})$

This quantity is applicable to amplifiers, amplifying circuits, etc

gain (relative to a reference transmission path)

A quantity for the property of a transmission path under consideration to make a wave passing it stronger than it would be if passing a reference transmission path with the same input, expressing the property as the logarithm of the ratio of an appropriate value of an output quantity of the wave passing the path under consideration and the corresponding output quantity value of the wave passing the reference path

In short: $\log(\text{output of considered path/output of reference path})$

This quantity is applicable to aerials, loudspeakers, microphones, etc Examples of wave quantities are power intensity, electric field strength, pressure

The transmission path may be a direction of radiation For an emitter, the reference path may be a specified direction from a given emitter or the given direction from a specified emitter