

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Quantities and units –
Part 6: Electromagnetism**

**Grandeurs et unités –
Partie 6: Électromagnétisme**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 80000-6:2022



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.



IEC 80000-6

Edition 2.0 2022-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Quantities and units –
Part 6: Electromagnetism**

**Grandeurs et unités –
Partie 6: Électromagnétisme**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 01.040.29; 17.220.01

ISBN 978-2-8322-5706-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
0.1 Tables of quantities.....	5
0.2 Units.....	5
0.2.1 General.....	5
0.2.2 Remark on units for quantities of dimension one, or dimensionless quantities.....	5
0.3 Numerical statements in this document.....	6
0.4 Special remarks.....	6
0.4.1 General.....	6
0.4.2 System of quantities.....	6
0.4.3 Sinusoidal quantities.....	7
0.4.4 Root-mean-square value, RMS value.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Names, symbols, definitions and units of quantities.....	8
Annex A (informative) Units in the CGS system with special names.....	27
Alphabetical index.....	28
Bibliography.....	34
Table 1 – Quantities and units in electromagnetism.....	9
Table A.1 – Deprecated units with special names taken from the CGS system.....	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

QUANTITIES AND UNITS –

Part 6: Electromagnetism

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 80000-6 has been prepared by IEC technical committee 25: Quantities and units, and their letter symbols in close cooperation with ISO/TC 12, Quantities and units. It is an International Standard.

This second edition of IEC 80000-6 cancels and replaces the first edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) With the new definitions in SI, some previously exact values for quantities now must be determined experimentally while other quantities are given as exact values;
- b) Item 6-2.2, elementary charge added;
- c) Item 6-11.4, induced voltage, added;
- d) Index of entries added;
- e) Editorial alignment to other parts of the IEC and ISO 80000 series.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
25/732/FDIS	25/740/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

IEC 80000 consists of the following parts, under the general title *Quantities and units*:

- 1) *Part 6: Electromagnetism*
- 2) *Part 13: Information science and technology*
- 3) *Part 15: Logarithmic and related quantities, and their units*
- 4) *Part 16: Printing and writing rules*
- 5) *Part 17: Time dependency*

The following parts are published by ISO:

- 1) *Part 1: General*
- 2) *Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology*
- 3) *Part 3: Space and time*
- 4) *Part 4: Mechanics*
- 5) *Part 5: Thermodynamics*
- 6) *Part 7: Light*
- 7) *Part 8: Acoustics*
- 8) *Part 9: Physical chemistry and molecular physics*
- 9) *Part 10: Atomic and nuclear physics*
- 10) *Part 11: Characteristic numbers*
- 11) *Part 12: Condensed matter physics*

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

0.1 Tables of quantities

The names in English of the most important quantities within the field of this document are given together with their symbols and, in most cases, their definitions. The definitions are given for identification of the quantities in the International System of Quantities (ISQ), listed in Table 1; they are not intended to be complete.

The scalar, vectorial or tensorial character of quantities is pointed out, especially when this is needed for the definitions.

In most cases, only one name and only one symbol for the quantity are given; where two or more names or two or more symbols are given for one quantity and no special distinction is made, they are on an equal footing. When two types of italic letters exist (for example as with ϑ and θ ; φ and ϕ ; a and α ; g and g) only one of these is given. This does not mean that the other is not equally acceptable. It is recommended that such variants should not be given different meanings. A symbol within parenthesis implies that it is an alternative symbol, to be used when, in a particular context, the main symbol is in use with a different meaning.

0.2 Units

0.2.1 General

The names of units for the corresponding quantities are given together with the international symbols and the definitions. These unit names are language-dependent, but the symbols are international and the same in all languages. For further information, see the SI Brochure (9th edition 2019) from BIPM and ISO 80000-1.

The units are arranged in the following way:

- a) The base SI units are given first. The SI units have been adopted by the General Conference on Weights and Measures (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM). The use of base SI units, and their decimal multiples and submultiples formed with the SI prefixes are recommended, although the decimal multiples and submultiples are not explicitly mentioned. The order of the units is kg, m, s, A, K, mol, cd.
- b) Some non-SI units are then given, being those accepted by the International Committee for Weights and Measures (Comité International des Poids et Mesures, CIPM), or by the International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML), or by ISO and IEC, for use with the SI.
- c) Non-SI units that are not recommended are given only in annexes in some parts of ISO 80000 and IEC 80000. These annexes are informative, in the first place for the conversion factors, and are not integral parts of the standard. These deprecated units are arranged in two groups:
 - 1) units in the CGS system with special names, see Annex A;
 - 2) units based on the foot, pound, and some other related units.

0.2.2 Remark on units for quantities of dimension one, or dimensionless quantities

The coherent unit for any quantity of dimension one, also called a dimensionless quantity, is the number one, symbol 1. When the value of such a quantity is expressed, the unit symbol 1 is generally not written out explicitly.

EXAMPLE

Refractive index $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Prefixes shall not be used to form multiples or submultiples of this unit. Instead of prefixes, powers of 10 are recommended.

EXAMPLE

Reynolds number $Re = 1,32 \times 10^3$

Considering that plane angle is generally expressed as the ratio of two lengths and solid angle as the ratio of two areas, in 1995 the CGPM specified that, in the SI, the radian, symbol rad, and steradian, symbol sr, are dimensionless derived units. This implies that the quantities plane angle and solid angle are considered as derived quantities of dimension one. The units radian and steradian are thus equal to one; they may either be omitted, or they may be used in expressions for derived units to facilitate distinction between quantities of different kinds, but having the same dimension.

0.3 Numerical statements in this document

The sign = is used to denote "is exactly equal to" and the sign $\approx$ is used to denote "is approximately equal to".

Numerical values of physical quantities that have been experimentally determined always have an associated measurement uncertainty. This uncertainty should always be specified. In this document, the magnitude of the uncertainty is represented as in the following example.

EXAMPLE

$l = 2,347\ 82(32)\ \text{m}$

In this example, $l = a(b)\ \text{m}$, the numerical value of the uncertainty b indicated in parentheses is assumed to apply to the last (and least significant) digits of the numerical value a of the length l . This notation is used when b represents one standard uncertainty (estimated standard deviation) in the last digits of a . The numerical example given above can be interpreted to mean that the best estimate of the numerical value of the length l , when l is expressed in the unit metre, is 2,347 82 and that the unknown value of l is believed to lie between $(2,347\ 82 - 0,000\ 32)\ \text{m}$ and $(2,347\ 82 + 0,000\ 32)\ \text{m}$ with a probability determined by the standard uncertainty 0,000 32 m and the probability distribution of the values of l .

0.4 Special remarks

0.4.1 General

The items given in IEC 80000-6 are generally in conformity with the International Electrotechnical Vocabulary (IEV), especially IEC 60050-121 and IEC 60050-131. For each quantity, the reference to IEV is given in the form: "See IEC 60050-121:20XX, 121-xx-xxx."

The font used for text is sans serif; that used for quantities is serif.

0.4.2 System of quantities

For electromagnetism, several different systems of quantities have been developed and used depending on the number and the choice of base quantities on which the system is based. However, in electromagnetism and electrical engineering, only the International System of Quantities, ISQ, and the associated International System of Units, SI, are acknowledged and are reflected in the standards of ISO and IEC. The SI has seven base units, among them are the kilogram (kg), the metre (m), the second (s), and the ampere (A).

0.4.3 Sinusoidal quantities

For quantities that vary sinusoidally with time, and for their complex representations, the IEC has standardized two ways to build symbols. Capital and lowercase letters are generally used for electric current (item 6-1) and for voltage (item 6-11.3), and additional symbols for other quantities. These are given in IEC 60027-1.

EXAMPLE 1

The sinusoidal variation with time of an electric current (item 6-1) can be expressed in real representation as

$$i = \sqrt{2} I \cos(\omega t - \varphi)$$

and its complex representation (termed phasor) is expressed as

$$i = I e^{-j\varphi}$$

where i is the instantaneous value of the current, I , is its root-mean-square (RMS) value (see 0.4.4), $(\omega t - \varphi)$ is the phase, φ is the initial phase, and j is the imaginary unit ($j^2 = -1$), in mathematics often denoted by i .

EXAMPLE 2

The sinusoidal variation with time of a magnetic flux (item 6-22.1) can be expressed in real representation as

$$\Phi = \hat{\Phi} \cos(\omega t - \phi) = \sqrt{2} \Phi_{\text{eff}} \cos(\omega t - \phi)$$

where Φ is the instantaneous value of the flux, $\hat{\Phi}$ is its peak value and Φ_{eff} is its RMS value.

0.4.4 Root-mean-square value, RMS value

For a time-dependent quantity a , the positive square root of the mean value of the square of the quantity taken over a given time interval is called root-mean-square value, i.e.

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2 dt}$$

The root-mean-square value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval, the range of which is the period multiplied by a natural number. For a sinusoidal quantity $a(t) = \hat{A} \cos(\omega t + \varphi)$, the root-mean-square value is $\hat{A}/\sqrt{2}$.

The root-mean-square value of a quantity may be denoted by adding one of the subscripts "eff" or "RMS" to the symbol of the quantity. In electrical technology, the root-mean-square values of electric current $i(t)$ and voltage $u(t)$ are usually denoted I and U , respectively.

QUANTITIES AND UNITS –

Part 6: Electromagnetism

1 Scope

This part of IEC 80000 gives names, symbols, and definitions for quantities and units of electromagnetism. Where appropriate, conversion factors are also given.

This document is based on classical electromagnetism, i.e. mainly Maxwell's equations. No reference is made to quantum field theories.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Names, symbols, definitions and units of quantities

The names, symbols, and definitions for quantities and units of electromagnetism are given in the tables on the following pages. For units in the CGS system with special names, see Annex A.

NOTE 1 In general, these quantities can depend on time even when not explicitly noted. All surfaces are assumed to be oriented surfaces (see IEC 60050-102, item 102-04-37)

NOTE 2 The font in the formulas is different from the font of the main text.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

Table 1 – Quantities and units in electromagnetism

Item No.	Quantity		Unit Symbol	Remarks
	Name	Symbol		
6-1	electric current	I i	A	Electric current is one of the base quantities in the International System of Quantities, ISQ, on which the International System of Units, SI, is based. Electric current I through a surface S can also be written as $I = \int_S \mathbf{J} \cdot \mathbf{e}_n \, dA$ where $\mathbf{J}$ is the electric current density (item 6-8) and where $\mathbf{e}_n dA$ is the vector surface element. Electric current produces a magnetic field. For related definitions, see item 6-8 and IEC 60050-121:1998, 121-11-13.
6-2.1	electric charge	Q q	C A s s A	To denote a point charge, q is often used, as is done in this document. Electromagnetic interactions are Coulomb-Lorentz forces, see IEC 60050 121:1998, 121-11-20. The coherent SI unit of charge is coulomb, C. Another frequently used unit is the ampere-hour (Ah) mentioned in IEC 60050-313:2020, 313-01-16, widely used for battery characteristics.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-2.2	elementary charge	e	magnitude of the negative electric charge carried by a single electron, which has charge $-1 e$	C A s s A	In the SI system the elementary charge, e , is one of the fundamental constants with an exact value $e = 1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ C, see the SI Brochure. Electric charge can be positive, negative or zero. The sign convention is such that the elementary electric charge, e , of the proton, is positive. See IEC 60050-113, item 113-02-12.
6-3	electric charge density, volumic electric charge volumic charge	ρ	scalar quantity representing the spatial distribution of electric charge, $\rho(r) = \frac{dQ}{dV}$ where dQ is quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) electric charge (item 6-2.1) contained in a quasi-infinitesimal 3D domain located at position r and dV is quasi-infinitesimal volume (ISO 80000-3) of this domain	C/m ³ m ⁻³ s A	See IEC 60050-121:1998, 121-11-07.
6-4	surface density of electric charge, areic electric charge areic charge	σ	scalar quantity representing the areal distribution of electric charge, $\sigma = \sigma(r) = \frac{dQ}{dA}$ where dQ is a quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) electric charge (item 6-2.1) contained in a quasi-infinitesimal 2D domain located at position r , and dA is a quasi-infinitesimal area (ISO 80000-3) of this domain	C/m ² m ⁻² s A	See IEC 60050-121:1998, 121-11-08.

Item No.	Quantity			Unit Symbol	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-5	linear density of electric charge, lineic electric charge lineic charge	τ	scalar quantity representing the linear distribution of electric charge, $\tau = \tau(r) = \frac{dQ}{dl}$ where dQ is a quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) electric charge (item 6-2.1) contained in a quasi-infinitesimal domain located at position r and dl is a quasi-infinitesimal length (ISO 80000-3) of this domain	C/m $m^{-1} \text{ s A}$	See IEC 60050-121, item 121-11-09.
6-6	electric dipole moment	p	vector quantity given by $p = q(r_+ - r_-)$ where r_+ and r_- are the position vectors (ISO 80000-3) of the carriers of electric charges q and $-q$ (item 6-2), respectively	C m $m \text{ s A}$	The electric dipole moment of a substance within a domain is the vector sum of electric dipole moments of all electric dipoles contained in the domain. See IEC 60050-121:1998, 121-11-35 and 121-11-36.
6-7	electric polarization	P	vector quantity representing the spatial distribution of electric dipole moment, $P(r) = \frac{dp}{dV}$ where dp is quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) electric dipole moment (item 6-6) of a substance in a quasi-infinitesimal domain at position r and dV is quasi-infinitesimal volume (ISO 80000-3) of this domain	C/m ² $m^{-2} \text{ s A}$	See IEC 60050-121:1998, 121-11-37.
6-8	electric current density	J	vector quantity equal to the sum, for the charge carriers within a volume element of quasi-infinitesimal volume V_i of the products of their electric charge Q_i and their velocity v_i , divided by the volume V_i , given by $J(r) = J = \rho v$ where i is the rank of the charge carrier	A/m ² $m^{-2} \text{ A}$	There can be different charge carriers with different velocities. Electric current I (item 6-1) through a surface S is $I = \int_S J \cdot e_n dA$ where $e_n dA$ is the vector surface element. See IEC 60050-121:1998, 121-11-11.

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition		Symbol	
6-9	linear electric current density	J_S	vector quantity equal to the sum, for the charge carriers confined to a surface element of quasi-infinitesimal area S , of the products of their electric charge Q_i and their velocity v_i , divided by the area S $J_S(r) = J_S = \sigma v$ where i is the rank of the charge carrier	A/m	$\text{m}^{-1} \text{ A}$	See IEC 60050-121:1998, 121-11-12.
6-10	electric field strength	E	additive vector field quantity that exerts on any charged particle located at position r a force F (ISO 80000-4) equal to the product of E and electric charge q (item 6-2.1) of the particle, thus: $E(r) = \frac{F}{q}$	V/m	$\text{kg m s}^{-3} \text{ A}^{-1}$	See IEC 60050-121:1998, 121-11-18.
6-11.1	electric potential	V φ	scalar quantity expressed by $-\text{grad } V = E + \frac{\partial A}{\partial t}$ where E is electric field strength (item 6-10), A is magnetic vector potential (item 6-32) and t is time (ISO 80000-3)	V	$\text{kg m}^2 \text{ s}^{-3} \text{ A}^{-1}$	The electric potential is not unique since any constant scalar field quantity can be added to it without changing its gradient. The electric potential, the electric field, and the magnetic vector potential depend on the position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-25.
6-11.2	electric potential difference	V_{ab}	scalar quantity given by $V_{ab} = V_a - V_b$ where V_a and V_b are the electric potentials (item 6-11.1) at points a and b, respectively	V	$\text{kg m}^2 \text{ s}^{-3} \text{ A}^{-1}$	$V_{ab} = \int_{r_a(C)}^{r_b} \left(E + \frac{\partial A}{\partial t} \right) \cdot dr$ where E is electric field strength (item 6-10), A is magnetic vector potential (item 6-32), t is time (ISO 80000-3), and r is the position vector (ISO 80000-3) along a given curve C, from point a to point b. See IEC 60050-121, item 121-11-26.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol	
6-11.3	voltage, electric tension	U U_{ab} , u	for a conductor, scalar quantity given by the electric potential difference V_{ab} (6-11.2) between two points a and b respectively	V $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$	The name "voltage", commonly used in the English language, is given in the IECV, but it is an exception to the principle that a quantity name should not refer to any name of a unit. See IEC 60050-121:2002, 121-11-27.
6-11.4	induced voltage	U_i	negative of time derivative of protoflux (item 6-22.2) $U_i = -\frac{\text{d}}{\text{d}t} \int_C \boldsymbol{A} \cdot \text{d}\boldsymbol{r}$	V $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$	If the integration path is closed, the loop voltage is $U_l = -\frac{\text{d}}{\text{d}t} \oint_C \boldsymbol{A} \cdot \text{d}\boldsymbol{r} = -\frac{\text{d}\phi}{\text{d}t}$
6-12	electric flux density, electric displacement	$\boldsymbol{D}$	vector quantity given by $\boldsymbol{D} = \epsilon_0 \boldsymbol{E} + \boldsymbol{P}$ where ϵ_0 is electric constant (item 6-14.1), $\boldsymbol{E}$ is electric field strength (item 6-10), and $\boldsymbol{P}$ is electric polarization (item 6-7)	C/m ² $\text{m}^{-2} \text{ s A}$	The electric flux density is related to electric charge density via $\text{div } \boldsymbol{D} = \rho$ where div denotes divergence. The electric flux density, the electric field strength, and the polarization depend on the position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-40.
6-13	capacitance	C	for a capacitive element, quotient of electric charge Q and voltage U (item 6-11.3); $C = \frac{Q}{U}$	F $\text{kg}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ s}^4 \text{ A}^2$	The electric charge of a capacitive element is given by the time integral of the electric current. See IEC 60050-131:2008, 131-12-11.
6-14.1	electric constant, permittivity of vacuum	ϵ_0	scalar quantity given by $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c_0^2}$ where μ_0 is the magnetic constant (item 6-26.1) and c_0 is luminal speed (item 6-35.2)	F/m $\text{kg}^{-1} \text{ m}^{-3} \text{ s}^4 \text{ A}^2$	See IEC 60050-121:2021, 121-11-03. This quantity is considered to be constant in time.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol	
6-14.2	permittivity	ϵ	for linear media, proportionality constant between electric flux density $\boldsymbol{D}$ (item 6-12) and electric field strength $\boldsymbol{E}$ (item 6-10); $\boldsymbol{D} = \epsilon \boldsymbol{E}$	F/m $\text{kg}^{-1} \text{ m}^{-3} \text{ s}^4 \text{ A}^2$	Permittivity ϵ is a property of a medium. For an inhomogeneous medium, permittivity ϵ depends on position. For an isotropic medium, ϵ is a scalar quantity; for an anisotropic medium, ϵ is a second-order tensor. See IEC 60050-121:2021, 121-12-12. See IEC 60050-121:2021, 121-12-13.
6-15	relative permittivity	ϵ_r	for linear media, quotient of permittivity ϵ (item 6-14.2) and the electric constant ϵ_0 (item 6-14.1); $\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$	1	
6-16	electric susceptibility	χ	for linear media, scalar quantity expressed by $\boldsymbol{P} = \epsilon_0 \chi \boldsymbol{E}$ where $\boldsymbol{P}$ is electric polarization (item 6-7), ϵ_0 is the electric constant (item 6-14.1), and $\boldsymbol{E}$ is electric field strength (item 6-10)	1	$\chi = \epsilon_r - 1$ where ϵ_r is relative permittivity (item 6-15) Electric susceptibility χ is a property of a medium. For an inhomogeneous medium, electric susceptibility χ depends on position. For an isotropic medium, χ is a scalar quantity; for an anisotropic medium, χ is a second order tensor. See IEC 60050-121:1998, 121-12-19. See IEC 60050-121:1998, 121-11-41.
6-17	electric flux	ψ	scalar quantity given by the integral $\psi = \int_S \boldsymbol{D} \cdot \boldsymbol{e}_n \text{ d}A$ over a surface S , where $\boldsymbol{D}$ is electric flux density (item 6-12) and $\boldsymbol{e}_n \text{ d}A$ is a vector surface element (ISO 80000-3)	C s A	

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol		
6-18	displacement current density	J_D	vector quantity given by $J_D = \frac{\partial D}{\partial t}$ where D is electric flux density (item 6-12) and t is time (ISO 80000-3)	A/m^2 $m^{-2} A$		See IEC 60050-121:1998, 121-11-42.
6-19.1	displacement current	I_D	scalar quantity given by the integral $I_D = \int_S J_D \cdot e_n dA$ over a surface S , where J_D is displacement current density (item 6-18) and $e_n dA$ is a vector surface element (ISO 80000-3)	A		See IEC 60050-121:1998, 121-11-43.
6-19.2	total current	I_{tot}, I_t	scalar quantity given by the sum of electric current I (item 6-1) and displacement current I_D (item 6-19.1); $I_{tot} = I + I_D$	A		See IEC 60050-121:1998, 121-11-45.
6-20	total current density	J_{tot}, J_t	vector quantity given by the sum of electric current density J (item 6-8) and displacement current density J_D (item 6-18); $J_{tot} = J + J_D$	A/m^2 $m^{-2} A$		See IEC 60050-121:1998, 121-11-44.
6-21	magnetic flux density	B	vector quantity expressed by $F = qv \times B$ where F is the force (ISO 80000-4) acting on a test particle with electric charge q (item 6-2) traversing a magnetic field with flux density B , with velocity v (ISO 80000-3)	T $kg s^{-2} A^{-1}$		The magnetic flux density depends on position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-19.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-22.1	magnetic flux	ϕ	scalar quantity given by the integral $\phi = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{e}_n dA$ over a surface S , where $\mathbf{B}$ is magnetic flux density (item 6-21) and $\mathbf{e}_n dA$ is a vector surface element (ISO 80000-3)	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹	Magnetic flux can also be given by the line integral of the magnetic vector potential A , (item 6-32) over a closed curve C which is the border of area S : $\phi = \oint_C \mathbf{A} d\mathbf{r}$ See IEC 60050-121:1998, 121-11-21.
6-22.2	protoflux	ψ_p	scalar quantity given by the integral $\psi_p = \int_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{r}$ where A is magnetic vector potential (item 6-32) and $d\mathbf{r}$ is a line vector element of the path C	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹	The former name "linked flux" is deprecated. See IEC 60050-121:2021, 121-11-24.
6-22.3	linked magnetic flux	ϕ_l	magnetic flux (6-22.1), the integration surface of which is such that magnetic field lines cross it in the same orientation more than once	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹	See IEC 60050-121:2021, 121-11-24.
6-22.4	total magnetic flux	ψ ϕ_m	highest value of the magnetic flux (6-22.1) produced by a current loop	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹	The integration surface for the magnetic flux has to be chosen such that it is crossed in the same direction by all magnetic field lines produced by the current loop. The total flux can be a linked flux (6-22.3).

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-23	magnetic moment, magnetic area moment	$\boldsymbol{m}$	additive vector quantity, for a quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) planar loop given by $\boldsymbol{m} = I \boldsymbol{e}_n \mathcal{A}$ where I is the electric current (item 6-1) in a loop, $\boldsymbol{e}_n$ is a unit vector perpendicular to the planar surface S enclosed by the loop, and $\mathcal{A}$ is the area (ISO 80000-3) in the loop	A m ² m ² A	A magnetic moment is associated with systems of charged particles, such as atoms, molecules, atomic nuclei, nucleons. It can be considered as a product of the motion of charged particles and the magnetic moments of these particles. Magnetic moment is also an intrinsic property of any charged elementary particle with half-integer spin (e.g. an electron, a neutron or a quark). The magnetic moment of a substance within a domain is the vector sum of the magnetic moments of all entities contained in the domain. See IEC 60050-121:1998, 121-11-49 and 121-11-50.
6-24	magnetization	$\boldsymbol{M}, \boldsymbol{H}_i$	vector quantity representing the spatial distribution of the magnetic moment, $\boldsymbol{M}(\boldsymbol{r}) = \frac{d\boldsymbol{m}}{dV}$ where $d\boldsymbol{m}$ is quasi-infinitesimal (see IEC 60050-121:2008, 121-11-06) magnetic moment (item 6-23) of a substance contained in a 3D domain located at position $\boldsymbol{r}$, and dV is volume (ISO 80000-3) of this domain	A/m m ⁻¹ A	See IEC 60050-121:1998, 121-11-52.
6-25	magnetic field strength, magnetizing field	$\boldsymbol{H}$	vector quantity given by $\boldsymbol{H} = \frac{\boldsymbol{B}}{\mu_0} - \boldsymbol{M}$ where $\boldsymbol{B}$ is magnetic flux density (item 6-21), μ_0 is the magnetic constant (item 6-26.1), and $\boldsymbol{M}$ is the magnetization (item 6-24)	A/m m ⁻¹ A	The magnetic field strength is related to the total current density $\boldsymbol{J}_{\text{tot}}$ (item 6-20) via $\text{rot } \boldsymbol{H} = \boldsymbol{J}_{\text{tot}}$ The magnetic field strength, the magnetic flux density, and the magnetization depend on the position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-56.

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition		Symbol	
6-26.1	magnetic constant, permeability of vacuum	μ_0	scalar quantity given by $\mu_0 \approx 4\pi \times 10^{-7}$ H/m with a relative standard uncertainty of $2,3 \times 10^{-10}$	H/m kg m s ⁻² A ⁻²		This quantity is considered to be constant in time. The numerical value of the magnetic constant was originally exactly $4\pi \times 10^{-7}$. It must be determined experimentally; see the SI Brochure. See the SI Brochure and IEC 60050-121:2021, 121-11-14.
6-26.2	permeability	μ	for linear media, proportionality constant between magnetic flux density B (item 6-21) and magnetic field strength H (item 6-25) $B = \mu H$	H/m kg m s ⁻² A ⁻²		Permeability μ is a property of a medium. For an inhomogeneous medium, permeability μ depends on position. For an isotropic medium, μ is a scalar quantity; for an anisotropic medium, μ is a second order tensor. See IEC 60050-121:2021, 121-12-28.
6-27	relative permeability	μ_r	for linear media, quotient of permeability μ (item 6-26.2) and the magnetic constant μ_0 (item 6-26.1) $\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$	1		See IEC 60050-121:2021, 121-12-29.
6-28	magnetic susceptibility	κ, χ_m	for linear media, proportionality constant between magnetization M (item 6-24) and magnetic field strength H (item 6-25) $M = \kappa H$	1		$\kappa = \mu_r - 1$ where μ_r is relative permeability (item 6-27). This definition applies to an isotropic medium. For an anisotropic medium, magnetic susceptibility is a second order tensor. The magnetization and the magnetic field strength depend on position. See IEC 60050-121:1998, 121-12-37.
6-29	magnetic polarization	J_m	vector quantity given by the product of the magnetic constant μ_0 (item 6-26.1) and magnetization M (item 6-24) $J_m = \mu_0 M$	T Wb/m ² kg s ⁻² A ⁻¹		See IEC 60050-121:1998, 121-11-54.

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol		
6-30	magnetic dipole moment	j_m, j	vector quantity given by the product of the magnetic constant μ_0 (item 6-26.1) and magnetic moment m (item 6-23) $j_m = \mu_0 m$	Wb m kg m ³ s ⁻² A ⁻¹		See IEC 60050-121:1998, 121-11-55.
6-31	coercivity, coercive field strength	H_c	scalar quantity giving the magnetic field strength (item 6-25) to be applied to bring the magnetic flux density (item 6-21) in a substance from its remanent magnetic flux density to zero	A/m m ⁻¹ A		See IEC 60050-121:1998, 121-12-69.
6-32	magnetic vector potential	A	vector quantity expressed by $B = \text{rot } A$ where B is magnetic flux density (item 6-21)	J/(A m) kg m s ⁻² A ⁻¹		The magnetic vector potential is not unique since any irrotational vector field can be added to it without changing its rotation. The magnetic vector potential and the magnetic flux density depend on position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-23.
6-33	electromagnetic energy density	w	scalar quantity given by the sum of scalar products: $w = (1/2)(E \cdot D + B \cdot H)$ where E is electric field strength (item 6-10), D is electric flux density (item 6-12), B is magnetic flux density (item 6-21), and H is magnetic field strength (item 6-25)	J/m ³ kg m ⁻¹ s ⁻²		Electromagnetic energy is a special kind of energy (ISO 80000-5). The electromagnetic energy density depends on position. See IEC 60050-121:1998, 121-11-65.
6-34	Poynting vector	S	vector quantity given by the vector product $S = E \times H$ where E is electric field strength (item 6-10) and H is magnetic field strength (item 6-25)	W/m ² kg s ⁻³		The Poynting vector depends on the position. See IEC 60050-121:2019, 121-11-66.
6-35.1	phase speed of electromagnetic waves	c	scalar quantity given by the quotient of angular frequency ω (ISO 80000-3) and angular wavenumber k (ISO 80000-3) in a given direction: $c = \frac{\omega}{k}$	m/s m s ⁻¹		See ISO 80000-3.

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol		
6-35.2	speed of light in vacuum, light speed in vacuum, luminal speed	c_0	scalar quantity equal to the speed of electromagnetic waves in vacuum (ISO 80000-1) $c_0 = 299\,792\,458\text{ m/s}$	m/s m s ⁻¹	This value is not only valid for electromagnetic waves in vacuum, but also for gravitational waves. It is also the upper limit for the speed of propagation of information since this requires a physical carrier. This quantity is considered to be constant in time. Its value has been fixed by CGMP (see the SI Brochure). See also IEC 60050-113:2020, 113-01-34.	
6-36	source voltage, source tension	U_s	voltage (item 6-11.3) between the two terminals of an electric source when there is no electric current (item 6-1) through the source	V kg m ² s ⁻³ A ⁻¹	The name "electromotive force" with the abbreviated term EMF, and the symbol $\mathcal{E}$ are deprecated. See IEC 60050-131:2013, 131-12-22.	
6-37.1	magnetic potential	V_m, φ	for an irrotational magnetic field strength, scalar quantity expressed by $H = -\text{grad } V_m$ where H is magnetic field strength (item 6-25)	A	The magnetic scalar potential is not unique since any constant scalar field can be added to it without changing its gradient. See IEC 60050-121:1998, 121-11-58.	
6-37.2	magnetic tension	U_m	in a magnetic field strength, scalar quantity given by the line integral along a given curve C from point a to point b : $U_m = \int_a^b \vec{H} \cdot d\vec{r}$ where $\vec{H}$ is magnetic field strength (item 6-25) and $\vec{r}$ is position vector (ISO 80000-3)	A	For an irrotational magnetic field strength, this quantity is equal to the magnetic potential difference. See IEC 60050-121:1998, 121-11-57.	
6-37.3	magnetomotive force	F_m	scalar quantity given by the line integral along a closed curve C : $F_m = \oint_C \vec{H} \cdot d\vec{r}$ where H is magnetic field strength (item 6-25) and r is position vector (ISO 80000-3)	A	Compare to the remark in item 6-36. See IEC 60050-121:1998, 121-11-60.	
6-38	number of turns in a winding	N	<in winding> number of turns	1	N may be a non-integer number, see ISO 80000-3.	

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-39	reluctance	R_m, R	scalar quantity given by the quotient of magnetic tension U_m (item 6-37.2) and total magnetic flux ψ (item 6-22.4); $R_m = \frac{U_m}{\psi}$	H^{-1} $kg^{-1} m^{-2} s^2 A^2$	See IEC 60050-131:2013, 131-12-28.
6-40	permeance	Λ	scalar quantity given by the inverse of reluctance R_m (item 6-39); $\Lambda = \frac{1}{R_m}$	H $kg m^{-2} s^{-2} A^{-2}$	See IEC 60050-131:2013, 131-12-29.
6-41.1	inductance, self-inductance	L, L_m	scalar quantity given by $L = \frac{\psi}{I}$ where ψ is the total magnetic flux (item 6-22.4) in a conducting loop caused by the magnetic flux density (item 6-21) produced by the electric current I (item 6-1) in the loop	H $kg m^2 s^{-2} A^{-2}$	The name "self-inductance" is used for the quantity associated with mutual inductance when $n = m$. See IEC 60050-131:2021, 131-12-19 and IEC 60050-131:2002, 131-12-35.
6-41.2	mutual inductance	L_{mn}	for thin conducting loops (numbered m, n), scalar quantity given by $L_{mn} = \frac{\phi_m}{I_n}$ where ϕ_m is the total magnetic flux (item 6-22.4) in a loop m , caused by the magnetic flux density (item 6-21) produced by the electric current I_n (item 6-1) in another loop n	H $kg m^2 s^{-2} A^{-2}$	$L_{mn} = L_{nm}$ See IEC 60050-131:2002, 131-12-36.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-42.1	coupling factor	k	for inductive coupling between two inductive elements (numbered m , n), scalar quantity given by $k = \frac{ L_{mn} }{\sqrt{L_m L_n}}$ where L_m and L_n are their self-inductances (item 6-41.1), and L_{mn} is their mutual inductance (item 6-41.2)	1	See IEC 60050-131:2013, 131-12-41.
6-42.2	leakage factor	σ	for inductive coupling between two inductive elements, scalar quantity given by $\sigma = 1 - k^2$ where k is the coupling factor (item 6-42.1)	1	See IEC 60050-131:2013, 131-12-42.
6-43	conductivity	σ , κ	proportionality factor between electric current density J (item 6-8) and electric field strength E (item 6-10) $J = \sigma E$	S/m $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-3} \text{s}^3 \text{A}^2$	Conductivity σ is a property of a medium. For an inhomogeneous medium, conductivity σ depends on position. For an isotropic medium, σ is a scalar quantity; for an anisotropic medium, σ is a second-order tensor. The symbol κ is used in electrochemistry (see ISO 80000-9). See IEC 60050-121:1998, 121-12-03.
6-44	resistivity	ρ	scalar quantity given by the inverse of conductivity σ (item 6-43) $\rho = \frac{1}{\sigma}$	$\Omega \text{ m}$ $\text{kg m}^3 \text{s}^{-3} \text{A}^{-2}$	See IEC 60050-121:1998, 121-12-04.
6-45	power, instantaneous power	p , P	scalar quantity given by the product of instantaneous voltage u (item 6-11.3) and instantaneous electric current i (item 6-1) $p = ui$	W $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$	See IEC 60050-131:2013, 131-11-30.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-46	resistance	R	property of a resistive element, equal to the scalar quantity given by the quotient of voltage u (item 6-11.3) and electric current i (item 6-1) $R = \frac{u}{i}$	Ω $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-2}$	For alternating current, see item 6-51.2. See IEC 60050-131:2013, 131-12-04.
6-47	conductance	G	property of a resistive element, equal to the scalar quantity given by the inverse of its resistance R (item 6-46) $G = \frac{1}{R}$	S $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3 \text{A}^2$	For alternating current, see item 6-52.3. See IEC 60050-131:2013, 131-12-06.
6-48	phase difference	φ	scalar quantity given by the difference between the phase angle φ_u (ISO 80000-3) of the voltage (item 6-11.3) and the phase angle φ_i of electric current (item 6-1): $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$	rad 1	This concept can be generalized for any couple of periodic quantities. See IEC 60050-103:2009, 103-07-06.
6-49	electric current phasor	$\underline{I}$	for a sinusoidal current, described by $i = \hat{i} e^{j(\omega t - \varphi)}$, complex quantity $\underline{I} = \hat{i} e^{j\varphi}$, where $\hat{i}$ is amplitude, ω is angular frequency (ISO 80000-3), t is time (ISO 80000-3), φ is the phase angle (ISO 80000-3), and j is the imaginary unit (ISO 80000-2).	A	See IEC 60050-131:2013, 131-11-26.
6-50	voltage phasor, electric tension phasor	$\underline{U}$	for a sinusoidal voltage, described by $u = \hat{U} e^{j(\omega t - \varphi)}$, complex quantity $\underline{U} = \hat{U} e^{j\varphi}$, where $\hat{U}$ is amplitude, ω is angular frequency (ISO 80000-3), t is time (ISO 80000-3), φ is the phase angle (ISO 80000-3), and j is the imaginary unit (ISO 80000-2)	V $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$	See IEC 60050-131:2013, 131-11-26.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-51.1	impedance, complex impedance	$\underline{Z}$	scalar quantity given by the quotient of voltage phasor $\underline{U}$ (item 6-50) and electric current phasor $\underline{I}$ (item 6-49) $\underline{Z} = \underline{U} / \underline{I}$	Ω $\text{kg m}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$	$\underline{Z} = R + \text{j}X$, where R is resistance (item 6-51.3) and X is reactance (item 6-51.4). j is the imaginary unit. $\underline{Z} = \underline{Z} \text{e}^{\text{j}\varphi}$ See IEC 60050-131:2013, 131-12-43.
6-51.2	impedance of vacuum, wave impedance in vacuum	Z_0	scalar quantity given by the quotient of the magnitude of the electric field strength (item 6-10) and that of the magnetic field strength (item 6-25) of electromagnetic waves in vacuum	V/A $\text{kg m}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$	The impedance of vacuum is equal to $c_0 \mu_0$. This quantity is considered to be constant in time.
6-51.3	resistance	R	real part of impedance $\underline{Z}$ (item 6-51.1) $R = \text{Re } \underline{Z}$	Ω $\text{kg m}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$	See IEC 60050-131:2013, 131-12-45.
6-51.4	reactance	X	imaginary part of impedance $\underline{Z}$ (item 6-51.1); $X = \text{Im } \underline{Z}$	Ω $\text{kg m}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$	See IEC 60050-131:2013, 131-12-46.
6-51.5	apparent impedance	Z	scalar quantity given by the quotient of RMS voltage (item 6-11.3) and RMS electric current (item 6-1)	Ω $\text{kg m}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$	Under sinusoidal conditions, the apparent impedance is the modulus of the impedance, $Z = \underline{Z} $. See IEC 60050-131:2002, 131-12-44.
6-52.1	admittance, complex admittance	$\underline{Y}$	quantity given by the inverse of impedance $\underline{Z}$ (item 6-51.1) $\underline{Y} = \frac{1}{\underline{Z}}$	S $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^3\text{A}^2$	$\underline{Y} = G + \text{j}B$, where G is conductance (item 6-52.2), B is susceptance (item 6-52.3) and j is the imaginary unit. $\underline{Y} = \underline{Y} \text{e}^{-\text{j}\varphi}$ See IEC 60050-131:2013, 131-12-51.
6-52.2	admittance of vacuum	Y_0	quantity given by the inverse of the impedance of vacuum Z_0 (item 6-51.2)	A/V $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^3\text{A}^2$	
6-52.3	conductance	G	<for complex impedance> real part of admittance $\underline{Y}$ (item 6-52.1) $G = \text{Re } \underline{Y}$	S $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^3\text{A}^2$	See IEC 60050-131:2013, 131-12-53.
6-52.4	susceptance	B	imaginary part of admittance $\underline{Y}$ (item 6-52.1) $B = \text{Im } \underline{Y}$	S $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^3\text{A}^2$	See IEC 60050-131:2002, 131-12-54.

Item No.	Quantity			Unit		Remarks
	Name	Symbol	Definition	Symbol		
6-52.5	apparent admittance	Y	quotient of RMS electric current (item 6-1) and RMS voltage (item 6-1.1.3)	S $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3 \text{A}^2$		Under sinusoidal conditions, the apparent admittance is the modulus of the admittance. See IEC 60050-131:2002, 131-12-52.
6-53	quality factor	Q	for non-radiating systems, where $\underline{Z} = R + jX$, scalar quantity given by $Q = \frac{ X }{R}$ where $\underline{Z}$ is impedance (item 6-51.1), R is resistance (item 6-51.3), and X is reactance (item 6-51.4)	1		For a linear non-radiating two-terminal element or circuit under sinusoidal conditions, the quality factor is the ratio of the absolute value of the reactive power to the active power. See IEC 60050-151:2013, 151-15-45. For a resonant system, the quality factor, Q is defined as 2π multiplied by the quotient of stored energy and dissipated energy. See IEC 60050-151:2013, 151-15-46.
6-54	loss factor, dissipation factor	d	scalar quantity given by the inverse of quality factor Q (item 6-53); $d = \frac{1}{Q}$	1		
6-55	loss angle	δ	scalar quantity given by $\delta = \arctan d$ where d is loss factor (item 6-54)	rad 1		See IEC 60050-131:2013, 131-12-49.
6-56	active power	P	<for a periodic process> scalar quantity given by $P = \frac{1}{T} \int_0^T p \, dt$ where T is the period (ISO 80000-3), t is time (ISO 80000-3) and p is instantaneous power (item 6-45)	W $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$		See IEC 60050-131:2013, 131-11-42.
6-57	apparent power	$S, S $	scalar quantity given by the product of RMS value of voltage U (item 6-1.1.3) and RMS value of electric current I (item 6-1); $S = UI$	V A $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$		For RMS values see 0.4.4. See IEC 60050-131:2013, 131-11-41.

Item No.	Quantity			Unit	Remarks
	Name	Symbol	Definition		
6-58	power factor	λ	quotient of the active power P (item 6-56) and apparent power S (item 6-57); $\lambda = \frac{P}{S}$	1	See IEC 60050-131:2013, 131-11-46.
6-59	complex power	$\underline{S}$	quantity given by the product of voltage phasor $\underline{U}$ (item 6-50) and the complex conjugate of the electric current phasor $\underline{I}$ (item 6-49); $\underline{S} = \underline{U} \underline{I}$	V A kg m ² s ⁻³	$\underline{S} = P + jQ$ where P is active power (item 6-56) and Q is reactive power (item 6-60) See IEC 60050-131:2002, 131-11-39.
6-60	reactive power	$\underline{Q}$	scalar quantity given by the imaginary part of complex power $\underline{S}$ (item 6-59); $\underline{Q} = \text{Im } \underline{S}$	var V A kg m ² s ⁻³	See IEC 60050-131:2002, 131-11-44.
6-61	non-active power	$\underline{Q}', \underline{Q}_{\sim}$	scalar quantity given by $\underline{Q}' = \sqrt{S^2 - P^2}$ where S is apparent power (item 6-57) and P is active power (item 6-56)	V A kg m ² s ⁻³	This formula only holds for sinusoidal waveforms. See IEC 60050-131:2013, 131-11-43.
6-62	active energy	W	scalar quantity given by the integral over the time interval from t_1 to t_2 $W = \int_{t_1}^{t_2} p \, dt$ where p is instantaneous power (item 6-45) and t is time (ISO 80000-3).	J W s kg m ² s ⁻²	The coherent SI unit of active energy is joule, J. Another unit is watt hour (IEC 60050-131:2013, 131-11-58). Its multiple kilowatt hour, kWh, is commonly used for billing consumers of electric energy and is therefore indicated on electric energy meters. See IEC 60050-131:2013, 131-11-57.

Annex A (informative)

Units in the CGS system with special names

The units in Table A.1 are deprecated.

Table A.1 – Deprecated units with special names taken from the CGS system

Quantity item No.	Quantity	Name of unit with symbol	Conversion factors and remarks
6-21	magnetic flux density	gauss G	$1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$ The gauss has also been denoted Gs.
6-22.1	magnetic flux	maxwell Mx	$1 \text{ Mx} = 10^{-8} \text{ Wb}$
6-25	magnetic field strength	oersted Oe	$1 \text{ Oe} = 10^3/(4\pi) \text{ A/m}$
NOTE 1 These units are not accepted for use with the SI.			
NOTE 2 There are more gaussian CGS units than those listed in this table.			

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 80000-6:2022

Alphabetical index

The exact names of quantities are given in bold face. Other entries in the index are included to facilitate the search for a quantity.

Name.....	Item
active energy	6-62
active power	6-56
admittance of vacuum	6-52.2
admittance	6-52.1
admittance, apparent	6-52.5
admittance, modulus of	6-52.5
angle, loss	6-55
apparent admittance	6-52.5
apparent impedance	6-51.5
apparent power	6-57
areic (electric) charge	6-4
capacitance	6-13
charge, areic electric	6-4
charge, electric lineic	6-5
charge, electric	6-2.1
charge, elementary	6-2.2
charge, volumic electric	6-3
charge density	6-3
coercive field strength	6-31
coercivity	6-31
complex admittance	6-52.1
complex impedance	6-51.1
complex power	6-59
conductance (for complex impedance)	6-52.3
conductance	6-47
conductivity	6-43
coupling factor	6-42.1
current, displacement	6-19.1
current, electric.....	6-1

current, total	6-19.2
current density, displacement	6-18
current density, electric	6-8
current density, linear electric	6-9
current density, total	6-20
density of electric charge	6-3
density of electric charge, linear	6-5
density of electric charge, surface	6-4
density, electromagnetic energy	6-33
dipole moment, electric	6-6
dipole moment, magnetic	6-30
displacement, electric	6-12
displacement current	6-19.1
displacement current density	6-18
electric charge	6-2.1
electric charge, areic	6-4
electric charge, linear density of	6-5
electric charge, lineic	6-5
electric charge, surface density	6-4
electric charge, volumic	6-3
electric charge density	6-3
electric constant	6-14.1
electric current	6-1
electric current density	6-8
electric current phasor	6-49
electric dipole moment	6-6
electric displacement	6-12
electric field strength	6-10
electric flux	6-17
electric flux density	6-12
electric polarization	6-7
electric potential	6-11.1
electric potential difference	6-11.2

electric susceptibility	6-16
electric tension	6-11.3
electric tension, induced	6-11.4
electric tension phasor	6-50
electromagnetic energy density	6-33
electromagnetic waves, phase speed of	6-35.1
elementary charge	6-2.2
energy, active	6-62
energy density, electromagnetic	6-33
factor, coupling	6-42.1
factor, leakage	6-42.2
factor, loss	6-54
factor, power	6-58
factor, quality	6-53
field, magnetizing	6-25
field strength, coercive	6-31
field strength, electric	6-10
field strength, magnetic	6-25
flux, electric	6-17
flux, magnetic	6-22.1
flux density, electric	6-12
flux density, magnetic	6-21
force, magnetomotive	6-37.3
impedance	6-51.1
impedance, apparent	6-51.5
impedance, complex	6-51.1
impedance, modulus of	6-51.5
impedance of vacuum	6-51.2
induced electric tension	6-11.4
induced voltage	6-11.4
inductance	6-41.1
inductance, mutual	6-41.2
inductance, self	6-41.1

instantaneous power	6-45
leakage factor	6-42.2
light speed in vacuum	6-35.2
linear density of electric charge	6-5
linear electric current density	6-9
lineic (electric) charge	6-5
linked magnetic flux	6-22.3
loss angle	6-55
loss factor	6-54
luminal speed	6-35.2
magnetic constant	6-26.1
magnetic dipole moment	6-30
magnetic field strength	6-25
magnetic flux	6-22.1
magnetic flux, linked	6-22.3
magnetic flux, total	6-22.4
magnetic flux density	6-21
magnetic moment	6-23
magnetic polarization	6-29
magnetic potential	6-37.1
magnetic susceptibility	6-28
magnetic tension	6-37.2
magnetic vector potential	6-32
magnetization	6-24
magnetizing field	6-25
magnetomotive force	6-37.3
modulus of admittance	6-52.5
moment, magnetic	6-23
mutual inductance	6-41.2
non-active power	6-61
number of turns in a winding	6-38
permeability	6-26.2
permeability, relative	6-27

permeability of vacuum	6-26.1
permeance	6-40
permittivity	6-14.2
permittivity, relative	6-15
permittivity of vacuum	6-14.1
phase difference	6-48
phase speed of electromagnetic waves	6-35.1
phasor, electric current	6-49
phasor, electric tension	6-50
phasor, voltage	6-50
polarization, electric	6-7
polarization, magnetic	6-29
potential, electric	6-11.1
potential, magnetic vector	6-32
potential, magnetic	6-37.1
potential difference, electric	6-11.2
power	6-45
power, active	6-56
power, apparent	6-57
power, complex	6-59
power, non-active	6-61
power, reactive	6-60
power factor	6-58
Poynting vector	6-34
protoflux	6-22.2
quality factor	6-53
reactance	6-51.4
reactive power	6-60
relative permeability	6-27
relative permittivity	6-15
reluctance	6-39
resistance	6-46
resistance	6-51.3

resistivity	6-44
self-inductance	6-41.1
source tension	6-36
source voltage	6-36
speed, luminal	6-35.2
speed of electromagnetic waves, phase	6-35.1
speed of light in vacuum	6-35.2
surface density of electric charge	6-4
susceptance	6-52.4
susceptibility, electric	6-16
susceptibility, magnetic	6-28
tension, electric	6-11.3
tension, magnetic	6-37.2
tension, source	6-36
total current density	6-20
total current	6-19.2
total magnetic flux	6-22.4
turns in a winding, number of	6-38
vector potential, magnetic	6-32
voltage	6-11.3
voltage, induced	6-11.4
voltage, source	6-36
voltage phasor	6-50
volumic (electric) charge	6-3
wave impedance of vacuum	6-51.2

Bibliography

IEC 60027-1, *Letters symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60050-103, *International electrotechnical vocabulary – Part 103: Mathematics – Functions* (available at www.electropedia.org)

IEC 60050-113, *International electrotechnical vocabulary – Part 113: Physics for electrotechnology* (available at www.electropedia.org)

IEC 60050-121, *International electrotechnical vocabulary – Part 121: Electromagnetism* (available at www.electropedia.org)

IEC 60050-131, *International electrotechnical vocabulary – Part 131: Circuit theory* (available at www.electropedia.org)

IEC 60050-151, *International electrotechnical vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices* (available at www.electropedia.org)

ISO 80000-2, *Quantities and units – Part 2: Mathematics*

ISO 80000-3, *Quantities and units – Part 3: Space and time*

ISO 80000-4, *Quantities and units – Part 4: Mechanics*

The International System of Units, 9th edition, BIPM, 2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 80000-6:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	37
INTRODUCTION.....	39
0.1 Tableaux des grandeurs	39
0.2 Unités	39
0.2.1 Généralités	39
0.2.2 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un, ou grandeurs sans dimension.....	40
0.3 Indications numériques dans le présent document	40
0.4 Remarques particulières	41
0.4.1 Généralités	41
0.4.2 Système de grandeurs	41
0.4.3 Grandeurs sinusoïdales	41
0.4.4 Valeur efficace	42
1 Domaine d'application	43
2 Références normatives	43
3 Noms, symboles, définitions et unités de grandeurs	43
Annexe A (informative) Unités du système CGS ayant une dénomination spéciale.....	63
Index alphabétique	64
Bibliographie.....	70
Tableau 1 – Grandeurs et unités en électromagnétisme.....	44
Tableau A.1 – Unités déconseillées ayant une dénomination spéciale issues du système CGS.....	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GRANDEURS ET UNITÉS –

Partie 6: Électromagnétisme

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 80000-6 a été établie par le comité d'études 25 de l'IEC: Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux, en coopération étroite avec l'ISO/TC 12, Grandeurs et unités. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition de l'IEC 80000-6 annule et remplace la première édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) avec les nouvelles définitions du SI, certaines valeurs auparavant exactes pour des grandeurs doivent maintenant être déterminées de manière expérimentale, tandis que d'autres grandeurs sont données comme des valeurs exactes;
- b) ajout de l'article 6-2.2, charge élémentaire;

- c) ajout de l'article 6-11.4, tension induite;
- d) ajout d'un index des entrées;
- e) alignement rédactionnel sur d'autres parties des séries IEC et ISO 80000.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
25/732/FDIS	25/740/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

L'IEC 80000 comprend les parties suivantes, publiées sous le titre général *Grandeurs et unités*:

- 1) *Partie 6: Électromagnétisme*
- 2) *Partie 13: Science et technologies de l'information*
- 3) *Partie 15: Logarithmic and related quantities, and their units* (disponible en anglais seulement)
- 4) *Partie 16: Printing and writing rules* (disponible en anglais seulement)
- 5) *Partie 17: Time dependency* (disponible en anglais seulement)

Les parties suivantes sont publiées par l'ISO:

- 1) *Partie 1: Généralités*
- 2) *Partie 2: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences de la nature et dans la technique*
- 3) *Partie 3: Espace et temps*
- 4) *Partie 4: Mécanique*
- 5) *Partie 5: Thermodynamique*
- 6) *Partie 7: Lumière*
- 7) *Partie 8: Acoustique*
- 8) *Partie 9: Chimie physique et physique moléculaire*
- 9) *Partie 10: Physique atomique et nucléaire*
- 10) *Partie 11: Nombres caractéristiques*
- 11) *Partie 12: Physique de la matière condensée*

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

0.1 Tableaux des grandeurs

Les noms en anglais des grandeurs les plus importantes qui relèvent du domaine d'application de ce document sont donnés conjointement avec leurs symboles et, dans la plupart des cas, avec leurs définitions. Les définitions sont données en vue de l'identification des grandeurs du Système international de grandeurs (ISQ - *International System of Quantities*) et sont énumérées dans le Tableau 1. Elles ne sont pas destinées à être exhaustives.

Le caractère scalaire, vectoriel ou tensoriel des grandeurs est indiqué, en particulier lorsque cela est nécessaire pour les définir.

Dans la plupart des cas, un seul nom et un seul symbole sont donnés pour la grandeur; lorsque deux ou plus de deux noms ou symboles sont indiqués pour une même grandeur, sans distinction spéciale, ils peuvent être utilisés indifféremment. Lorsqu'il existe deux types de lettres en italique (par exemple, avec ϑ et θ ; φ et ϕ ; a et α ; g et g), un seul type est indiqué. Cela ne signifie pas que l'autre ne soit pas également acceptable. Il convient de ne pas donner de significations différentes à ces variantes. Un symbole entre parenthèses signifie qu'il s'agit d'un symbole alternatif à utiliser lorsque, dans un contexte particulier, le symbole principal est utilisé avec une signification différente.

0.2 Unités

0.2.1 Généralités

Les noms des unités qui correspondent aux grandeurs sont donnés avec leurs symboles internationaux et leurs définitions. Ces noms d'unités sont propres à la langue, mais les symboles sont internationaux et sont les mêmes dans toutes les langues. Pour de plus amples informations, voir la brochure sur le SI (9e édition de 2019) du BIPM et l'ISO 80000-1.

Les unités sont disposées de la façon suivante:

- a) les unités de base SI sont indiquées en premier. Les unités SI ont été adoptées par la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM). L'emploi des unités de base SI est recommandé; les multiples et sous-multiples décimaux formés avec les préfixes SI sont également recommandés bien qu'ils ne soient pas mentionnés explicitement. L'ordre des unités est kg, m, s, A, K, mol, cd;
- b) certaines unités non SI sont ensuite indiquées, à savoir celles acceptées par le Comité international des Poids et Mesures (CIPM), ou par l'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML), ou encore par l'ISO et l'IEC, pour être utilisées avec les unités SI;
- c) les unités non SI qui ne sont pas recommandées sont uniquement données dans les annexes de certaines parties de l'ISO 80000 et de l'IEC 80000. Ces annexes sont informatives, en premier lieu pour les facteurs de conversion, et ne font pas partie intégrante de la norme. Ces unités déconseillées sont classées en deux groupes:
 - 1) les unités du système CGS avec une dénomination spéciale, voir l'Annexe A;
 - 2) les unités fondées sur le foot (pied), le pound (livre), ainsi que certaines autres unités connexes.

0.2.2 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un, ou grandeurs sans dimension

L'unité cohérente pour toute grandeur de dimension un, également appelée grandeur sans dimension, est le nombre un, symbole 1. Lorsque la valeur d'une telle grandeur est exprimée, le symbole 1 de l'unité n'est généralement pas écrit explicitement.

EXEMPLE

Indice de réfraction $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Les préfixes ne doivent pas être utilisés pour former les multiples ou les sous-multiples de cette unité. Au lieu des préfixes, il est recommandé d'utiliser les puissances de 10.

EXEMPLE

Nombre de Reynolds $Re = 1,32 \times 10^3$

Considérant que l'angle plan est généralement exprimé sous forme de rapport entre deux longueurs et l'angle solide sous forme de rapport entre deux aires, en 1995, la CGPM a établi que, dans le SI, le radian (symbole rad) et le stéradian (symbole sr) sont des unités dérivées sans dimension. Cette disposition implique que les grandeurs angle plan et angle solide sont considérées comme des grandeurs dérivées de dimension un. Les unités radian et stéradian sont donc égales à un; elles peuvent être soit omises, soit utilisées dans les expressions des unités dérivées pour faciliter la distinction entre des grandeurs de natures différentes, mais de même dimension.

0.3 Indications numériques dans le présent document

Le signe = est utilisé pour signifier "est exactement égal à" et le signe $\approx$ est utilisé pour signifier "est approximativement égal à".

Les valeurs numériques de grandeurs physiques déterminées expérimentalement sont toujours associées à une incertitude de mesure qu'il convient de toujours indiquer. Dans le présent document, la valeur de l'incertitude est représentée comme dans l'exemple suivant.

EXEMPLE

$l = 2,347\,82(32)\,\text{m}$

Dans cet exemple, $l = a(b)\,\text{m}$, la valeur numérique de l'incertitude b indiquée entre parenthèses est réputée s'appliquer aux derniers chiffres (les moins significatifs) de la valeur numérique a de la longueur l . Cette notation est utilisée lorsque b représente une incertitude type (incertitude type estimée) dans les derniers chiffres de a . L'exemple numérique donné ci-dessus peut être interprété comme signifiant que la meilleure estimation de la valeur numérique de la longueur l , lorsque l est exprimée en mètres, est 2,347 82 et que la valeur inconnue de l est réputée se situer entre $(2,347\,82 - 0,000\,32)\,\text{m}$ et $(2,347\,82 + 0,000\,32)\,\text{m}$ avec une probabilité déterminée par l'incertitude type 0,000 32 m et la distribution de probabilité des valeurs de l .

0.4 Remarques particulières

0.4.1 Généralités

Le contenu de l'IEC 80000-6 est généralement en concordance avec le Vocabulaire électrotechnique international (VEI), en particulier avec l'IEC 60050-121 et l'IEC 60050-131. Pour chaque grandeur, la référence au VEI est donnée sous la forme: "Voir l'IEC 60050-121:20XX, 121-xx-xxx".

La police utilisée pour le texte est sans serif; celle utilisée pour les grandeurs est serif.

0.4.2 Système de grandeurs

En électromagnétisme, plusieurs systèmes de grandeurs différents ont été établis et utilisés suivant le nombre et le choix qui est fait des grandeurs de base sur lesquelles repose le système. Cependant, en électromagnétisme et en électrotechnique, seuls le Système international de grandeurs (ISQ - *International System of Quantities*) et le Système international d'unités (SI) qui lui est associé sont reconnus et pris en compte dans les normes de l'ISO et de l'IEC. Le SI a sept unités de base, parmi lesquelles le kilogramme (kg), le mètre (m), la seconde (s) et l'ampère (A).

0.4.3 Grandeurs sinusoïdales

Pour les grandeurs qui varient sinusoïdalement en fonction du temps et pour leurs représentations complexes, l'IEC a normalisé deux méthodes de formation des symboles. Des lettres majuscules et minuscules sont généralement utilisées pour le courant électrique (6-1) et la tension électrique (6-11.3), ainsi que des symboles supplémentaires pour d'autres grandeurs. L'IEC 60027-1 en donne la description.

EXEMPLE 1

La variation sinusoïdale en fonction du temps d'un courant électrique (6-1) peut être exprimée en représentation réelle par

$$i = \sqrt{2} I \cos(\omega t - \varphi)$$

et sa représentation complexe (appelée phaseur) est exprimée par

$$i = I e^{-j\varphi}$$

où i est la valeur instantanée du courant, I , est sa valeur efficace (voir 0.4.4), $(\omega t - \varphi)$ est la phase, φ est la phase initiale, et j est l'unité imaginaire ($j^2 = -1$), souvent notée i en mathématiques.

EXEMPLE 2

La variation sinusoïdale en fonction du temps d'un flux magnétique (6-22.1) peut être exprimée en représentation réelle par

$$\Phi = \hat{\Phi} \cos(\omega t - \phi) = \sqrt{2} \Phi_{\text{eff}} \cos(\omega t - \phi)$$

où Φ est la valeur instantanée du flux, $\hat{\Phi}$ est sa valeur de crête et Φ_{eff} est sa valeur efficace.

0.4.4 Valeur efficace

Pour une grandeur fonction du temps a , la racine carrée positive de la valeur moyenne du carré de la grandeur prise sur un intervalle de temps donné est appelée valeur efficace, c'est-à-dire

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2 dt}$$

La valeur efficace d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel. Pour une grandeur sinusoïdale $a(t) = \hat{A} \cos(\omega t + \varphi)$, la valeur efficace est $\hat{A}/\sqrt{2}$.

La valeur efficace d'une grandeur peut être notée par l'ajout de l'indice eff ou de l'indice "eff" au symbole de la grandeur. En électrotechnique, les valeurs efficaces d'un courant électrique $i(t)$ et d'une tension électrique $u(t)$ sont généralement notées respectivement I et U .

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 80000-6:2022

GRANDEURS ET UNITÉS –

Partie 6: Électromagnétisme

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 80000 donne les noms, symboles et définitions des grandeurs et unités d'électromagnétisme. Les facteurs de conversion sont également donnés, le cas échéant.

Le présent document est fondé sur l'électromagnétisme classique, c'est-à-dire principalement sur les équations de Maxwell. Aucune référence n'est faite aux théories quantiques des champs.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Noms, symboles, définitions et unités de grandeurs

Les noms, symboles et définitions des grandeurs et unités d'électromagnétisme sont donnés dans les tableaux aux pages suivantes. Pour les unités du système CGS avec une dénomination spéciale, voir l'Annexe A.

NOTE 1 En général, ces grandeurs peuvent dépendre du temps même si cette dépendance n'est pas explicitement indiquée. Toutes les surfaces sont réputées être des surfaces orientées (voir l'IEC 60050-102, 102-04-37).

NOTE 2 La police utilisée dans les formules est différente de celle du corps du texte de la norme.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

Tableau 1 – Grandeurs et unités en électromagnétisme

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-1	courant (m) électrique en electric current	I i	grandeur scalaire égale au quotient de la charge électrique dQ (6-2.1) quasi-infinésimale nette (voir l'IEC 60050-121, 121-11-06) traversant une surface pendant un intervalle de temps quasi-infinésimal par la durée dt de cet intervalle; $I = \frac{dQ}{dt}$	A		Le courant électrique est l'une des grandeurs de base dans le Système international de grandeurs, ISQ, sur lequel repose le Système international d'unités, SI. Le courant électrique I traversant une surface S peut également s'écrire sous la forme $I = \int_S \mathbf{J} \cdot \mathbf{e}_n dA$ où $\mathbf{J}$ est la densité de courant électrique (6-8) et où $\mathbf{e}_n dA$ est l'élément vectoriel de surface. Le courant électrique produit un champ magnétique. Pour les définitions connexes, voir 6-8 et l'IEC 60050-121:1998, 121-11-13.
6-2.1	charge (f) électrique en electric charge	Q q	grandeur scalaire additive, attribuée à toute particule, et plus généralement, à tout système de particules, pour caractériser ses interactions électromagnétiques	C A s s A		Pour noter une charge ponctuelle, la valeur q , est souvent employée, ce qui est fait dans le présent document. Les interactions électromagnétiques sont des forces de Coulomb-Lorentz, voir l'IEC 60050 121:1998, 121-11-20. L'unité SI cohérente de charge est le coulomb, C. Une autre unité fréquente est l'ampère-heure Ah mentionné dans l'IEC 60050-313:2020, 313-01-16, largement utilisé pour les caractéristiques des batteries.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-2.2	charge (f) élémentaire en elementary charge	e	amplitude de la charge électrique négative portée par un seul électron, qui a une charge $-1\ e$	C A s s A		Dans le système SI, la charge élémentaire, e , est une des constantes fondamentales avec une valeur exacte $e = 1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}\ \text{C}$; voir la brochure sur le SI. La charge électrique peut être positive, négative ou nulle. La convention de signe est telle que la charge électrique élémentaire e , du proton, est positive. Voir l'IEC 60050-113, 113-02-12.
6-3	charge (f) électrique volumique en electric charge density, volumic electric charge volumic charge	ρ	grandeur scalaire représentant la distribution spatiale de la charge électrique, $\rho(r) = \frac{dQ}{dV}$ où dQ est la charge électrique (6.2.1) quasi-infinésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) contenue dans un domaine 3D quasi-infinésimal à la position r et dV est le volume quasi-infinésimal (ISO 80000-3) de ce domaine	C/m ³ m ⁻³ s A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-07.
6-4	charge (f) électrique surfacique en surface density of electric charge, areic electric charge, areic charge	σ	grandeur scalaire représentant la distribution surfacique de la charge électrique, $\sigma = \sigma(r) = \frac{dQ}{dA}$ où dQ est la charge électrique (6.2.1) quasi-infinésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) contenue dans un domaine 2D quasi-infinésimal à la position r et dA est une aire quasi-infinésimale (ISO 80000-3) de ce domaine	C/m ² m ⁻² s A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-08.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbolique		
6-5	charge (f) électrique linéique, linear density of electric charge, lineic electric charge, lineic charge	τ	grandeur scalaire représentant la distribution linéaire de la charge électrique, $\tau = \tau(r) = \frac{dQ}{dl}$ où dQ est une charge électrique (6-2.1) quasi-infinitésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) contenue dans un domaine quasi-infinitésimale à la position r et dl est une longueur quasi-infinitésimale (ISO 80000-3) de ce domaine	C/m $m^{-1} \text{ s A}$	Voir l'IEC 60050-121, 121-11-09.	
6-6	moment (m) électrique, moment (m) de dipôle électrique electric dipole moment	p	grandeur vectorielle donnée par $p = q(r_+ - r_-)$ où r_+ et r_- sont respectivement les rayons vecteurs (ISO 80000-3) des porteurs de charges électriques q et $-q$ (6-2)	C m $m \text{ s A}$	Le moment électrique d'une substance contenue dans un domaine est la somme vectorielle des moments électriques de tous les dipôles électriques contenus dans le domaine. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-35 et 121-11-36.	
6-7	polarisation (f) électrique electric polarization	P	grandeur vectorielle représentant la distribution spatiale du moment électrique, $P(r) = \frac{dp}{dV}$ où dp est le moment électrique (6-6) quasi-infinitésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) d'une substance dans un domaine quasi-infinitésimale à la position r et dV est le volume quasi-infinitésimale (ISO 80000-3) de ce domaine	C/m ² $m^{-2} \text{ s A}$	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-37.	
6-8	densité (f) de courant électrique, densité (f) surfacique de courant électrique electric current density,	J	grandeur vectorielle égale à la somme, pour les porteurs de charge au sein d'un élément volumique d'un volume quasi-infinitésimale V , des produits de leur charge électrique Q_i et de leur vitesse v_i , divisée par le volume V , donnée par $J(r) = J = \rho v$ où i est le rang du porteur de charge	A/m ² $m^{-2} \text{ A}$	Il peut y avoir des porteurs de charges différents avec des vitesses différentes. Le courant électrique I (6-1) traversant une surface S est donné par $I = \int_S J \cdot e_n dA$ où $e_n dA$ est l'élément vectoriel de surface. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-11.	

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-9	densité (f) linéique de courant électrique en linear electric current density	J_S	grandeur vectorielle égale à la somme, pour les porteurs de charge confinés à un élément de surface d'une aire quasi-infinésimale S , des produits de leur charge électrique Q_i et de leur vitesse v_i , divisée par l'aire S , donnée par $J_S(r) = J_S = \sigma v$ où i est le rang du porteur de charge	A/m m ⁻¹ A	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-12.	
6-10	champ (m) électrique en electric field strength	E	grandeur de champ vectorielle additive qui exerce sur toute particule chargée à la position r une force F (ISO 80000-4) égale au produit de E et de la charge électrique q (6-2.1) de la particule. Ainsi: $E(r) = \frac{F}{q}$	V/m kg m s ⁻³ A ⁻¹	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-18.	
6-11.1	potentiel (m) électrique en electric potential	V ϕ	grandeur scalaire exprimée par $\frac{\partial A}{\partial t}$ $-\text{grad } V = E + \frac{\partial A}{\partial t}$ où E est le champ électrique (6-10), A est le potentiel vecteur magnétique (6-32) et t est le temps (ISO 80000-3)	V kg m ² s ⁻³ A ⁻¹	Le potentiel électrique n'est pas unique puisque toute grandeur de champ scalaire constante peut lui être ajoutée sans modifier son gradient. Le potentiel électrique, le champ électrique et le potentiel vecteur magnétique dépendent de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-25.	
6-11.2	différence (f) de potentiel électrique en electric potential difference	V_{ab}	grandeur scalaire donnée par $V_{ab} = V_a - V_b$ où V_a et V_b sont respectivement les potentiels électriques (6-11.1) aux points a et b	V kg m ² s ⁻³ A ⁻¹	$V_{ab} = \int_{r_a(C)}^{r_b} \left(E + \frac{\partial A}{\partial t} \right) \cdot dr$ où E est le champ électrique (6-10), A est le potentiel vecteur magnétique (6-32), t est le temps (ISO 80000-3) et r est le rayon vecteur (ISO 80000-3) le long d'une courbe donnée C reliant le point a au point b. Voir l'IEC 60050-121, 121-11-26.	

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-11.3	tension (f) électrique, en voltage, electric tension	U U_{ab} u	pour un conducteur, grandeur scalaire donnée par la différence de potentiel électrique V_{ab} (6-11.2) entre deux points a et b respectivement	V $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$		Le nom "voltage", couramment utilisé en langue anglaise, est donné dans le VEl, mais constitue une exception au principe selon lequel il convient que le nom d'une grandeur ne fasse pas référence à un nom d'unité. Voir l'IEC 60050-121:2002, 121-11-27.
6-11.4	tension (f) induite en induced voltage	U_i	valeur négative de la dérivée temporelle du flux protonique (6-22.2) $U_i = -\frac{d}{dt} \int_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{r}$	V $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$		Si le chemin d'intégration est fermé, la tension de la boucle est de $U_l = -\frac{d}{dt} \oint_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{r} = -\frac{d\Phi}{dt}$
6-12	induction (f) électrique en electric flux density, electric displacement	$\mathbf{D}$	grandeur vectorielle donnée par $\mathbf{D} = \varepsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}$ où ε_0 est la constante électrique (6-14.1), $\mathbf{E}$ est le champ électrique (6-10) et $\mathbf{P}$ est la polarisation électrique (6-7)	C/m^2 $\text{m}^{-2} \text{s A}$		L'induction électrique est liée à la charge électrique volumique par $\text{div } \mathbf{D} = \rho$ où div désigne la divergence. L'induction électrique, le champ électrique et la polarisation dépendent de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-40.
6-13	capacité (f) en capacitance	C	pour un élément capacitif, quotient de la charge électrique Q par la tension U (6-11.3); $C = \frac{Q}{U}$	F $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^4 \text{A}^2$		La charge électrique d'un élément capacitif est donnée par l'intégrale par rapport au temps du courant électrique.
6-14.1	constante (f) électrique, permittivité (f) du vide en electric constant, permittivity of vacuum	ε_0	grandeur scalaire donnée par $\varepsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c_0^2}$ où μ_0 est la constante magnétique (6-26.1) et c_0 est la vitesse de la lumière (6-35.2)	F/m $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-3} \text{s}^4 \text{A}^2$		Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-11-03. Cette grandeur est considérée comme étant constante dans le temps.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-14.2	permittivité (f) en permittivity	ε	dans les milieux linéaires, constante de proportionnalité entre l'induction électrique D (6-12) et le champ électrique E (6-10); $D = \varepsilon E$	F/m $\text{kg}^{-1} \text{ m}^{-3} \text{ s}^4 \text{ A}^2$	la permittivité ε est une propriété d'un milieu. Pour un milieu non homogène, la permittivité ε dépend de la position. Pour un milieu isotrope, ε est une grandeur scalaire; pour un milieu anisotrope, ε est un tenseur du deuxième ordre. Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-12-12.	
6-15	permittivité (f) relative en relative permittivity	ε_r	dans les milieux linéaires, quotient de la permittivité ε (6-14.2) par la constante électrique ε_0 (6-14.1); $\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$	1	Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-12-13.	
6-16	susceptibilité (f) électrique en electric susceptibility	χ	dans les milieux linéaires, grandeur scalaire exprimée par $P = \varepsilon_0 \chi E$ où P est la polarisation électrique (6-7), ε_0 est la constante électrique (6-14.1) et E est le champ électrique (6-10)	1	$\chi = \varepsilon_r - 1$ où ε_r est la permittivité relative (6-15) La susceptibilité électrique χ est une propriété d'un milieu. Pour un milieu non homogène, la susceptibilité électrique χ dépend de la position. Pour un milieu isotrope, χ est une grandeur scalaire; pour un milieu anisotrope, χ est un tenseur du deuxième ordre. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-12-19.	
6-17	flux (m) électrique en electric flux	ψ	grandeur scalaire donnée par l'intégrale $\psi = \int_S D \cdot e_n dA$ sur une surface S , où D est l'induction électrique (6-12) et $e_n dA$ est l'élément vectoriel de surface (ISO 80000-3)	C s A	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-41.	

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-18	densité (f) de courant de déplacement en displacement current density	J_D	grandeur vectorielle donnée par $J_D = \frac{\partial D}{\partial t}$ où D est l'induction électrique (6-12) et t est le temps (ISO 80000-3))	A/m ² m ⁻² A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-42.
6-19.1	courant (m) de déplacement en displacement current	I_D	grandeur scalaire donnée par l'intégrale $I_D = \int_S J_D \cdot e_n dA$ sur une surface S , où J_D est la densité de courant de déplacement (6-18) et $e_n dA$ est un élément vectoriel de surface (ISO 80000-3)	A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-43.
6-19.2	courant (m) total en total current	I_{tot}, I_t	grandeur scalaire donnée par la somme du courant électrique I (6-1) et du courant de déplacement I_D (6-19.1); $I_{tot} = I + I_D$	A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-45.
6-20	densité (f) de courant total en total current density	J_{tot}, J_t	grandeur vectorielle donnée par la somme de la densité de courant électrique J (6-8) et de la densité de courant de déplacement J_D (6-18); $J_{tot} = J + J_D$	A/m ² m ⁻² A		Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-44.
6-21	induction (f) magnétique en magnetic flux density	B	grandeur vectorielle exprimée par $F = qv \times B$ où F est la force (ISO 80000-4) exercée sur une particule d'essai avec la charge électrique q (6-2) traversant un champ magnétique avec l'induction B et la vitesse v (ISO 80000-3)	T kg s ⁻² A ⁻¹		L'induction magnétique dépend de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-19.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-22.1	flux (m) magnétique, flux (m) d'induction magnétique en magnetic flux	ϕ	grandeur scalaire donnée par l'intégrale $\phi = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{e}_n dA$ sur une surface S, où $\mathbf{B}$ est l'induction magnétique (6-21) et $\mathbf{e}_n dA$ est un élément vectoriel de surface (ISO 80000-3)	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹		Le flux magnétique peut également être donné par l'intégrale de ligne du potentiel vecteur magnétique A , (6-32), sur une courbe fermée C qui constitue la limite de l'aire S: $\phi = \oint_C A dr$ Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-21.
6-22.2	flux (m) protonique en proton flux	ψ_p	grandeur scalaire donnée par l'intégrale $\psi_p = \int_C A \cdot dr$ où A est le potentiel vecteur magnétique (6-32) et dr est un élément vectoriel d'arc du chemin C	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹		L'ancien nom "flux totalisé" est déconseillé. Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-11-24.
6-22.3	flux (m) magnétique totalisé en linked magnetic flux	ϕ_l	flux magnétique (6-22.1), dont la surface d'intégration est telle que les lignes de champ magnétique la croisent à plusieurs reprises dans la même orientation	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹		Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-11-24.
6-22.4	flux (m) magnétique total en total magnetic flux	ψ ϕ_m	valeur la plus élevée du flux magnétique (6-22.1) produit par une boucle de courant	Wb kg m ² s ⁻² A ⁻¹		La surface d'intégration du flux magnétique doit être choisie de sorte que toutes les lignes de champ magnétique produites par la boucle de courant la croisent dans la même direction. Le flux total peut être un flux totalisé (6-22.3).

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole	
6-23	moment (m) magnétique, moment (m) magnétique ampérien en magnetic moment, magnetic area moment	m	grandeur vectorielle additive, pour une boucle plane quasi-infinitésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) donnée par $\mathbf{m} = I \mathbf{e}_n A$ où I est le courant électrique (6-1) dans une boucle, $\mathbf{e}_n$ est un vecteur unitaire perpendiculaire à la surface plane S délimitée par la boucle et A est l'aire (ISO 80000-3) de la boucle	A m ² m ² A	Un moment magnétique est associé aux systèmes de particules chargées, comme les atomes, les molécules, les noyaux atomiques, les nucléons. Il peut être considéré comme le produit du mouvement des particules chargées et des moments magnétiques de ces particules. Le moment magnétique est également une propriété intrinsèque de toute particule élémentaire chargée avec un spin demi-entier (par exemple, un électron, un neutron ou un quark). Le moment magnétique d'une substance contenue dans un domaine est la somme vectorielle des moments magnétiques de toutes les entités contenues dans le domaine. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-49 et 121-11-50.
6-24	aimantation (f) en magnetization	M, H_i	grandeur vectorielle représentant la distribution spatiale du moment magnétique, $\mathbf{M}(\mathbf{r}) = \frac{d\mathbf{m}}{dV}$ où $d\mathbf{m}$ est le moment magnétique (6-23) quasi-infinitésimale (voir l'IEC 60050-121:2008, 121-11-06) d'une substance contenue dans un domaine 3D à la position $\mathbf{r}$ et dV est le volume (ISO 80000-3) de ce domaine	A/m m ⁻¹ A	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-52.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-25	champ (m) magnétique, excitation (f) magnétique en magnetic field strength, magnetizing field	H	grandeur vectorielle donnée par $\mathbf{H} = \frac{\mathbf{B}}{\mu_0} - \mathbf{M}$ où $\mathbf{B}$ est l'induction magnétique (6-21), μ_0 est la constante magnétique (6-26.1) et $\mathbf{M}$ est l'aimantation (6-24)	A/m $\text{m}^{-1} \text{ A}$		Le champ magnétique est lié à la densité de courant total $\mathbf{J}_{\text{tot}}$ (6-20) par $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J}_{\text{tot}}$ Le champ magnétique, l'induction magnétique et l'aimantation dépendent de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-56.
6-26.1	constante (f) magnétique, perméabilité (f) du vide en magnetic constant, permeability of vacuum	μ_0	grandeur scalaire donnée par $\mu_0 \approx 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ avec une incertitude type relative de $2,3 \times 10^{-10}$	H/m $\text{kg m s}^{-2} \text{ A}^{-2}$		Cette grandeur est considérée comme étant constante dans le temps. La valeur numérique de la constante magnétique était à l'origine exactement égale à $4\pi \times 10^{-7}$. Elle doit être déterminée de manière expérimentale; voir la brochure sur le SI. Voir la brochure sur le SI et l'IEC 60050-121:2021, 121-11-14.
6-26.2	perméabilité (f) en permeability	μ	dans les milieux linéaires, constante de proportionnalité entre l'induction magnétique $\mathbf{B}$ (6-21) et le champ magnétique $\mathbf{H}$ (6-25) $\mathbf{B} = \mu \mathbf{H}$	H/m $\text{kg m s}^{-2} \text{ A}^{-2}$		La perméabilité μ est une propriété d'un milieu. Pour un milieu non homogène, la perméabilité μ dépend de la position. Pour un milieu isotrope, μ est une grandeur scalaire; pour un milieu anisotrope, μ est un tenseur du deuxième ordre. Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-12-28.
6-27	perméabilité (f) relative en relative permeability	μ_r	dans les milieux linéaires, quotient de la perméabilité μ (6-26.2) par la constante magnétique μ_0 (6-26.1); $\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$	1		Voir l'IEC 60050-121:2021, 121-12-29.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-28	susceptibilité (f) magnétique en magnetic susceptibility	κ, χ_m	dans les milieux linéaires, constante de proportionnalité entre l'aimantation M (6-24) et le champ magnétique H (6-25) $M = \kappa H$	1	$\kappa = \mu_r - 1$ where μ_r est la perméabilité relative (6-27). Cette définition s'applique à un milieu isotrope. Dans un milieu anisotrope, la susceptibilité magnétique est un tenseur du deuxième ordre. L'aimantation et le champ magnétique dépendent de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-12-37.	
6-29	polarisation (f) magnétique en magnetic polarization	J_m	grandeur vectorielle donnée par le produit de la constante magnétique μ_0 (6-26.1) et de l'aimantation M (6-24); $J_m = \mu_0 M$	T Wb/m ² kg s ⁻² A ⁻¹	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-54.	
6-30	moment (m) magnétique coulombien en magnetic dipole moment	j_m, j	grandeur vectorielle donnée par le produit de la constante magnétique μ_0 (6-26.1) et du moment magnétique m (6-23) $j_m = \mu_0 m$	Wb m kg m ³ s ⁻² A ⁻¹	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-55.	
6-31	coercitivité (f) en coercivity champ (m) coercitif en coercive field strength	H_c	grandeur scalaire donnant le champ magnétique (6-25) à appliquer pour ramener l'induction magnétique (6-21) dans une substance de sa valeur rémanente à zéro	A/m m ⁻¹ A	Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-12-69.	
6-32	potentiel (m) vecteur magnétique en magnetic vector potential	A	grandeur vectorielle exprimée par $B = \text{rot } A$, où B est l'induction magnétique (6-21)	J/(A m) kg m s ⁻² A ⁻¹	Le potentiel vecteur magnétique n'est pas unique puisque tout champ vectoriel irrotationnel peut lui être ajouté sans modifier sa rotation. Le potentiel vecteur magnétique et l'induction magnétique dépendent de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-23.	

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
6-33	énergie (f) électromagnétique volumique, en electromagnetic energy density	w	grandeur scalaire donnée par la somme des produits scalaires: $w = (1/2)(\mathbf{E} \cdot \mathbf{D} + \mathbf{B} \cdot \mathbf{H})$ où $\mathbf{E}$ est le champ électrique (6-10), $\mathbf{D}$ est l'induction électrique (6-12), $\mathbf{B}$ est l'induction magnétique (6-21) et $\mathbf{H}$ est le champ magnétique (6-25)	J/m ³ kg m ⁻¹ s ⁻²	L'énergie électromagnétique est un type spécial d'énergie (ISO 80000-5). L'énergie électromagnétique volumique dépend de la position. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-65.
6-34	vecteur (m) de Poynting en Poynting vector	$\mathbf{S}$	grandeur vectorielle donnée par le produit vectoriel $\mathbf{S} = \mathbf{E} \times \mathbf{H}$ où $\mathbf{E}$ est le champ électrique (6-10) et $\mathbf{H}$ est le champ magnétique (6-25)	W/m ² kg s ⁻³	Le vecteur de Poynting dépend de la position. Voir l'IEC 60050-121:2019, 121-11-66.
6-35.1	vitesse (f) de phase des ondes électromagnétiques en phase speed of electromagnetic waves	c	grandeur scalaire donnée par le quotient de la pulsation ω (ISO 80000-3) et du nombre d'ondes angulaires k (ISO 80000-3) dans une direction donnée: $c = \frac{\omega}{k}$	m/s m s ⁻¹	Voir l'ISO 80000-3.
6-35.2	vitesse (f) de la lumière dans le vide en speed of light in vacuum, light speed in vacuum vitesse (f) de la lumière en luminal speed	c_0	grandeur scalaire égale à la vitesse des ondes électromagnétiques dans le vide (ISO 80000-1) $c_0 = 299\,792\,458$ m/s	m/s m s ⁻¹	Cette valeur n'est pas valable que pour les ondes électromagnétiques dans le vide, mais également pour les ondes gravitationnelles. Elle constitue également la limite supérieure de la vitesse de diffusion de l'information puisque ce paramètre exige un support physique. Cette grandeur est considérée comme étant constante dans le temps. Sa valeur a été établie par la CGMP (voir la brochure sur le SI). Voir aussi l'IEC 60050-113:2020, 113-01-34.
6-36	tension (f) de source en source voltage, source tension	U_s	tension électrique (6-11.3) entre les deux bornes d'une source électrique en l'absence de courant électrique (6-1) à travers la source	V kg m ² s ⁻³ A ⁻¹	Le nom "force électromotrice", son terme abrégé f.e.m. et son symbole E sont déconseillés. Voir l'IEC 60050-131:2013, 131-12-22.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-37.1	potentiel (m) magnétique en magnetic potential	V_m, φ	pour un champ magnétique irrotationnel, grandeur scalaire exprimée par $H = -\text{grad } V_m$ où H est le champ magnétique (6-25)	A		Le potentiel magnétique scalaire n'est pas unique puisque tout champ scalaire constant peut lui être ajouté sans modifier son gradient. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-58.
6-37.2	tension (f) magnétique en magnetic tension	U_m	dans un champ magnétique, grandeur scalaire donnée par l'intégrale de ligne le long d'une courbe C donnée du point a au point b; $U_m = \int_{r_a}^{r_b} H \cdot dr$ où H est le champ magnétique (6-25) et r est le rayon vecteur (ISO 80000-3).	A		Pour un champ magnétique irrotationnel, cette grandeur est égale à la différence de potentiel magnétique. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-57.
6-37.3	force (f) magnétomotrice en magnetomotive force	F_m	grandeur scalaire donnée par l'intégrale de ligne le long d'une courbe fermée C; $F_m = \oint_C H \cdot dr$ où H est le champ magnétique (6-25) et r est le rayon vecteur (ISO 80000-3).	A		Comparer à la remarque en 6-36. Voir l'IEC 60050-121:1998, 121-11-60.
6-38	nombre (m) de tours d'un enroulement, nombre (m) de spires d'un enroulement en number of turns in a winding	N	< dans un enroulement > nombre de tours	1		N peut être un nombre non entier, voir l'ISO 80000-3.
6-39	réductance (f) en reluctance	R_m, R	grandeur scalaire donnée par le quotient de la tension magnétique U_m (6-37.2) par le flux magnétique total Ψ (6-22.4); $R_m = \frac{U_m}{\Psi}$	H^{-1} $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^2 \text{A}^2$		Voir l'IEC 60050-131:2013, 131-12-28.
6-40	perméance (f) en permeance	$\mathcal{A}$	grandeur scalaire donnée par l'inverse de la réductance R_m (6-39); $\mathcal{A} = \frac{1}{R_m}$	H $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{A}^{-2}$		Voir l'IEC 60050-131:2013, 131-12-29.

N°	Grandeur			Unité		Remarques
	Nom	Symbole	Définition	Symbole		
6-41.1	inductance (f), inductance (f) propre en inductance, self-inductance	L, L_m	grandeur scalaire donnée par $L = \frac{\psi}{I}$ où ψ est le flux magnétique total (6-22.4) dans une boucle conductrice provoqué par l'induction magnétique (6-21) produite par le courant électrique I (6-1) dans cette boucle	H $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ A}^{-2}$	Le nom "inductance propre" est utilisé pour la grandeur associée à l'inductance mutuelle lorsque $n = m$. Voir l'IEC 60050-131:2021, 131-12-19 et l'IEC 60050-131:2002, 131-12-35.	
6-41.2	inductance (f) mutuelle en mutual inductance	L_{mn}	pour des boucles conductrices minces (numérotées m, n), grandeur scalaire donnée par $L_{mn} = \frac{\phi_m}{I_n}$ où ϕ_m est le flux magnétique total (6-22.4) dans une boucle m , provoqué par l'induction magnétique (6-21) produite par le courant électrique I_n (6-1) dans une autre boucle n	H $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ A}^{-2}$	$L_{mn} = L_{nm}$ Voir l'IEC 60050-131:2002, 131-12-36.	
6-42.1	facteur (m) de couplage en coupling factor	k	pour un couplage inductif entre deux éléments inductifs (numérotés m, n), grandeur scalaire donnée par $k = \frac{ L_{mn} }{\sqrt{L_m L_n}}$ où L_m et L_n sont leurs inductances propres (6-41.1), et L_{mn} est leur inductance mutuelle (6- 41.2)	1	Voir l'IEC 60050-131:2013, 131-12-41.	
6-42.2	facteur (m) de dispersion en leakage factor	σ	pour un couplage inductif entre deux éléments inductifs, grandeur scalaire donnée par $\sigma = 1 - k^2$ où k est le facteur de couplage (6-42.1)	1	Voir l'IEC 60050-131:2013, 131-12-42.	