

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60375

Deuxième édition
Second edition
2003-06

**Conventions concernant les circuits
électriques et magnétiques**

**Conventions concerning electric
and magnetic circuits**

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60375:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9-iec337-d1be-4e4d-ab3e-17ebcba70016/iec-60375-2003>



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60375:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60375

Deuxième édition
Second edition
2003-06

**Conventions concernant les circuits
électriques et magnétiques**

**Conventions concerning electric
and magnetic circuits**

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60375:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/94ec337-d1be-4e4d-ab3e-17ebcba70016/iec-60375-2003>

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Termes et définitions.....	6
4 Règles relatives au sens du courant.....	10
4.1 Sens physique du courant.....	10
4.2 Sens de référence du courant.....	10
4.3 Indication du sens de référence des courants.....	10
4.4 Loi de Kirchhoff des nœuds.....	12
5 Règles relatives aux polarités.....	14
5.1 Tension.....	14
5.2 Polarité de référence d'une paire de nœuds.....	14
5.3 Indication de la polarité de référence.....	14
5.4 Loi de Kirchhoff des mailles.....	18
6 Conventions concernant les bipôles passifs.....	18
6.1 Conventions générales.....	18
6.2 Élément résistif.....	18
6.3 Élément inductif.....	20
6.4 Élément capacitif.....	20
6.5 Bipôles élémentaires non idéaux.....	20
7 Conventions concernant les quadripôles.....	22
8 Conventions concernant les sources.....	22
8.1 Conventions concernant les sources de tension.....	22
8.2 Conventions concernant les sources de courant.....	24
9 Conventions concernant les circuits magnétiques.....	26
9.1 Flux magnétique.....	26
9.2 Flux totalisé.....	28
9.3 Conventions concernant l'inductance mutuelle.....	28
10 Notation complexe.....	30
10.1 Conventions concernant la représentation complexe des grandeurs sinusoïdales.....	30
10.2 Sens de référence d'un courant complexe.....	32
10.3 Polarité de référence pour une tension complexe.....	32
10.4 Représentation complexe de la loi d'Ohm.....	34
10.5 Conventions concernant la représentation géométrique des phaseurs.....	36
10.6 Conventions concernant les différences de phase.....	36

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	7
4 Direction rules for current	11
4.1 Physical direction of current.....	11
4.2 Reference direction of current.....	11
4.3 Indication of the reference direction for currents	11
4.4 Kirchhoff law for nodes	13
5 Polarity rules	15
5.1 Voltage.....	15
5.2 Reference polarity for a pair of nodes	15
5.3 Indication of the reference polarity.....	15
5.4 Kirchhoff law for meshes.....	19
6 Conventions concerning two-terminal passive networks.....	19
6.1 General conventions	19
6.2 Resistive element	19
6.3 Inductive element	21
6.4 Capacitive element	21
6.5 Non-ideal two-terminal circuit elements	21
7 Conventions for two-port networks.....	23
8 Conventions concerning sources	23
8.1 Conventions concerning voltage sources.....	23
8.2 Conventions concerning current sources	25
9 Conventions concerning magnetic circuits.....	27
9.1 Magnetic flux.....	27
9.2 Linked flux.....	29
9.3 Conventions concerning mutual inductance	29
10 Complex notation.....	31
10.1 Conventions concerning complex representation of sinusoidal quantities.....	31
10.2 Reference direction of a complex current.....	33
10.3 Reference polarity for a complex voltage	33
10.4 Complex representation of Ohm's law.....	35
10.5 Conventions concerning the graphical representation of phasors.....	37
10.6 Conventions concerning phase differences	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONVENTIONS CONCERNANT LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60375 a été établie par le comité d'études 25 de la CEI: Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1972, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
25/261/FDIS	25/266/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONVENTIONS CONCERNING ELECTRIC
AND MAGNETIC CIRCUITS**
FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60375 has been prepared by IEC technical committee 25: Quantities and units, and their letter symbols.

This second edition cancels and replaces the first edition issued in 1972, and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
25/261/FDIS	25/266/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

CONVENTIONS CONCERNANT LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale établit des règles pour les signes, sens de référence et polarités de référence des courants électriques et des tensions dans les réseaux électriques, ainsi que pour les grandeurs correspondantes dans les circuits magnétiques.

Dans les articles 3 à 9, les grandeurs dépendent arbitrairement du temps. L'article 10 précise les règles et recommandations pour la notation complexe.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-121:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 121: Electro-magnétisme*

CEI 60050-131:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 131: Théorie des circuits*

CEI 60617-DB-12M:2001, *Symboles graphiques pour schémas* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

borne

point de connexion d'un élément de circuit électrique, d'un circuit électrique ou d'un réseau (CEI 60050-131:2002, 131-13-03) à d'autres éléments de circuit électriques, circuits électriques ou réseaux

[VEI-131-11-11]

NOTE 1 Pour un élément de circuit électrique, les bornes sont les points auxquels ou entre lesquels les grandeurs intégrales sont définies. A chaque borne, il y a un seul courant électrique de l'extérieur vers l'élément de circuit.

NOTE 2 Le terme «borne» a un sens apparenté dans la CEI 60050-151.

3.2

élément de circuit

en électromagnétisme, modèle mathématique d'un dispositif caractérisé par une ou plusieurs relations entre des grandeurs intégrales

[VEI-131-11-03]

CONVENTIONS CONCERNING ELECTRIC AND MAGNETIC CIRCUITS

1 Scope

This International Standard lays down rules for signs and reference directions and reference polarities for electric currents and voltages in electric networks, as well as for the corresponding quantities in magnetic circuits.

In Clauses 3 to 9, the time dependence is arbitrary. Clause 10 details the rules and recommendations for complex notation.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-121:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 131: Circuit theory*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

terminal

point of interconnection of an electric circuit element, an electric circuit or a network (IEC 60050-131:2002, 131-13-03) with other electric circuit elements, electric circuits or networks

[IEV-131-11-11]

NOTE 1 For an electric circuit element, the terminals are the points at which or between which the related integral quantities are defined. At each terminal, there is only one electric current from outside into the element.

NOTE 2 The term “terminal” has a related meaning in IEC 60050-151.

3.2

circuit element

in electromagnetism, mathematical model of a device characterized by one or more relations between integral quantities

[IEV-131-11-03]

3.3

bipôle élémentaire

élément de circuit électrique à deux bornes

[VEI 131-11-16]

3.4

multipôle élémentaire

élément de circuit électrique à plus de deux bornes

[VEI 131-11-13]

NOTE Pour un multipôle élémentaire à n bornes:

- 1) la somme algébrique des courants électriques entrant dans l'élément par les bornes est nulle à tout instant;
- 2) il y a $n - 1$ relations indépendantes entre les grandeur intégrales.

3.5

réseau

en topologie des réseaux, ensemble d'éléments de circuits idéaux et de leurs interconnexions, considéré comme un tout

[VEI 131-13-03]

NOTE 1 Le terme «réseau électrique» est défini en 131-11-07 et dans la CEI 60050-151.

NOTE 2 Dans les schémas de la présente norme, une boîte, symbole de la CEI 60617, représente un réseau quelconque, sauf mention contraire.

3.6

branche

sous-ensemble d'un réseau, considéré comme un bipôle, constitué par un élément de circuit ou par une combinaison d'éléments de circuit

[VEI 131-13-06]

3.7

nœud

sommet (désuet)

extrémité d'une branche, connectée ou non à une ou plusieurs autres branches

[VEI 131-13-07]

3.8

boucle

chemin fermé passant une seule fois par tout nœud

[VEI 131-13-12]

3.9

arbre

ensemble connexe de branches reliant tous les nœuds d'un réseau sans former de boucle

[VEI 131-13-13]

3.10

co-arbre

ensemble des branches d'un réseau non incluses dans un arbre choisi

[VEI 131-13-14]

3.3**two-terminal element**

electric circuit element having two terminals

[IEV 131-11-16]

3.4***n*-terminal circuit element**

electric circuit element having *n* terminals with generally $n > 2$

[IEV-131-11-13]

NOTE For an *n*-terminal electric circuit element:

- 1) the algebraic sum of the electric currents into the element through the terminals is zero at any instant;
- 2) there are $n - 1$ independent relations between integral quantities.

3.5**network**

in network topology, set of ideal circuit elements and their interconnections, considered as a whole

[IEV-131-13-03]

NOTE 1 The term "electric network" is defined in IEC 60050-131-11-07 and in IEC 60050-151.

NOTE 2 In diagrams in this standard, a box, IEC 60617 symbol, represents any network, unless otherwise specified.

3.6**branch**

subset of a network, considered as a two-terminal circuit, consisting of a circuit element or a combination of circuit elements

[IEV-131-13-06]

3.7**node, vertex (US)**

end-point of a branch connected or not to one or more other branches

[IEV-131-13-07]

3.8**loop**

closed path passing only once through any node

[IEV-131-13-12]

3.9**tree**

connected set of branches joining all the nodes of a network without forming a loop

[IEV-131-13-13]

3.10**co-tree**

set of the branches of a network not included in a chosen tree

[IEV-131-13-14]

3.11

maillon

branche d'un co-arbre

[VEI 131-13-15]

3.12

maille

ensemble des branches constituant une boucle et ne contenant qu'un seul maillon d'un co-arbre donné

[VEI 131-13-16]

Remarque: En français, les termes *tension* et *différence de potentiel* ont le même sens dans le domaine des circuits électriques. Dans la version en langue anglaise du VEI, *voltage* est le terme privilégié et *electric tension*, souvent abrégé en *tension*, est un terme toléré. La présente norme emploie en anglais le terme *voltage*. Le terme *courant électrique* est souvent abrégé en *courant*, conformément à la CEI 60050-121.

Pour les réseaux électriques à éléments localisés (voir la CEI 60050-131), la loi de Kirchhoff des courants ou loi de Kirchhoff des nœuds (voir 4.4) s'applique à la grandeur *courant* et la loi de Kirchhoff des tensions ou loi de Kirchhoff des mailles (voir 5.4) s'applique à la grandeur *tension*.

4 Règles relatives au sens du courant

4.1 Sens physique du courant

Le *courant électrique* est le flux net de charge électrique à travers une surface. Par convention, le *sens physique du courant* i est défini comme le sens correspondant à un flux de charge positive. Si la charge quasi infinitésimale dq traverse une surface déterminée, par exemple la section droite d'un conducteur, pendant la durée dt , le courant électrique est:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

4.2 Sens de référence du courant

Le sens de référence du courant dans une branche ou une maille est un sens fixé arbitrairement le long de la branche ou de la maille. Un courant est considéré comme positif quand son sens physique correspond au sens de référence.

4.3 Indication du sens de référence des courants

4.3.1 Indication du sens de référence des courants de branche

On place sur la ligne ou à côté de la ligne qui représente la branche, ou à côté de l'élément constituant la branche, une flèche dont le sens correspond au sens de référence du courant (voir Figure 1). Les notations des Figures 1a et 1b sont préférées.

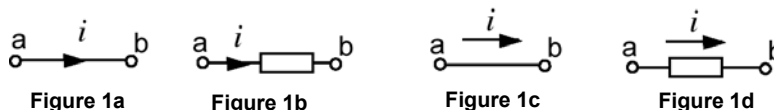


Figure 1 – Indication du sens de référence d'un courant par une flèche