

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors

Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 01.080.20; 13.110; 29.020

ISBN 978-2-8322-4577-4

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Methods of identification.....	9
5 Application of identification means.....	10
6 Identification by colours.....	10
6.1 General.....	10
6.2 Use of single colours	11
6.2.1 Permitted colours.....	11
6.2.2 Neutral or mid-point conductor.....	11
6.2.3 Line conductor in AC system	11
6.2.4 Line conductor in DC system	11
6.2.5 Functional earthing conductor.....	11
6.3 Use of bi-colour combinations	11
6.3.1 Permitted colours.....	11
6.3.2 Protective conductor	11
6.3.3 PEN conductor	12
6.3.4 PEL conductor.....	12
6.3.5 PEM conductor	13
6.3.6 Protective bonding conductor.....	13
7 Identification by alphanumeric notation.....	13
7.1 General.....	13
7.2 Equipment terminal identification – Marking principles	14
7.3 Identification of certain designated conductors.....	16
7.3.1 General	16
7.3.2 Neutral conductor	16
7.3.3 Protective conductor	16
7.3.4 PEN conductor	17
7.3.5 PEL conductor.....	17
7.3.6 PEM conductor	17
7.3.7 Protective bonding conductor.....	17
7.3.8 Protective bonding conductor earthed.....	17
7.3.9 Protective bonding conductor unearthed	17
7.3.10 Functional earthing conductor.....	17
7.3.11 Functional bonding conductor	17
7.3.12 Mid-point conductor	17
7.3.13 Line conductor.....	17
Annex A (informative) Colours, alphanumeric notations and graphical symbols used for identification of conductors and terminals	18
Annex B (informative) List of notes concerning certain countries.....	20
Bibliography.....	26
Figure 1 – Single element with two terminals	14

Figure 2 – Single element with four terminals: Two endpoints and two intermediate points..... 14

Figure 3 – Three-phase equipment with six terminals..... 15

Figure 4 – Three-element equipment with twelve terminals: Six endpoints and six intermediate points 15

Figure 5 – Equipment with groups of elements..... 16

Figure 6 – Interconnection of equipment terminals and certain designated conductors..... 16

Table A.1 – Colours, alphanumeric notations and graphical symbols used for identification of conductors and terminals 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC AND SAFETY PRINCIPLES FOR MAN-MACHINE INTERFACE, MARKING AND IDENTIFICATION – IDENTIFICATION OF EQUIPMENT TERMINALS, CONDUCTOR TERMINATIONS AND CONDUCTORS

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.

This document has been prepared by IEC technical committee 3: Information structures and elements, identification and marking principles, documentation and graphical symbols.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition of IEC 60445, published in 2010.

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

- a) the text of the introduction has been moved into the scope in accordance with IEC Guide 104;
- b) colour codes for the identification of line conductors of DC systems;
- c) colour code for the identification of functional earthing conductor;
- d) update of Table A.1 with colour codes for DC line conductors;

- e) conversion of notes containing non-mandatory requirements to normative text;
- f) the terminology is aligned with IEC 60050-195.

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

FDIS	Report on voting
3/1313/FDIS	3/1326/RVD

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

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

The reader's attention is drawn to the fact that Annex B lists all of the “in-some-country” clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this standard.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

BASIC AND SAFETY PRINCIPLES FOR MAN-MACHINE INTERFACE, MARKING AND IDENTIFICATION – IDENTIFICATION OF EQUIPMENT TERMINALS, CONDUCTOR TERMINATIONS AND CONDUCTORS

1 Scope

This document applies to the identification and marking of terminals of electrical equipment such as resistors, fuses, relays, contactors, transformers, rotating machines and, wherever applicable, to combinations of such equipment (e.g. assemblies), and also applies to the identification of terminations of certain designated conductors. It also provides general rules for the use of certain colours or alphanumeric notations to identify conductors with the aim of avoiding ambiguity and ensuring safe operation. These conductor colours or alphanumeric notations are intended to be applied in cables or cores, busbars, electrical equipment and installations.

This basic safety publication is primarily intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

It is not intended for use by manufacturers or certification bodies. One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Termes et définitions	32
4 Méthodes d'identification	35
5 Application des moyens d'identification.....	36
6 Identification par des couleurs	36
6.1 Généralités	36
6.2 Utilisation de couleurs uniques	37
6.2.1 Couleurs autorisées.....	37
6.2.2 Conducteur de neutre ou de point milieu.....	37
6.2.3 Conducteur de ligne dans un système à courant alternatif	37
6.2.4 Conducteur de ligne dans un système à courant continu.....	37
6.2.5 Conducteur de mise à la terre fonctionnelle	37
6.3 Utilisation de combinaisons bicolores.....	37
6.3.1 Couleurs autorisées.....	37
6.3.2 Conducteur de protection.....	38
6.3.3 Conducteur PEN.....	38
6.3.4 Conducteur PEL	38
6.3.5 Conducteur PEM	39
6.3.6 Conducteur de liaison de protection.....	39
7 Identification par des caractères alphanumériques	39
7.1 Généralités	39
7.2 Identification d'une borne d'appareil – Principes de marquage.....	40
7.3 Identification de certains conducteurs désignés	42
7.3.1 Généralités	42
7.3.2 Conducteur de neutre	42
7.3.3 Conducteur de protection.....	42
7.3.4 Conducteur PEN.....	43
7.3.5 Conducteur PEL	43
7.3.6 Conducteur PEM	43
7.3.7 Conducteur de liaison de protection.....	43
7.3.8 Conducteur de liaison de protection mis à la terre	43
7.3.9 Conducteur de liaison de protection non mis à la terre.....	43
7.3.10 Conducteur de mise à la terre fonctionnelle	43
7.3.11 Conducteur de liaison fonctionnelle	43
7.3.12 Conducteur de point milieu	43
7.3.13 Conducteur de ligne.....	43
Annexe A (informative) Couleurs, symboles alphanumériques et symboles graphiques utilisés pour l'identification des conducteurs et des bornes	44
Annexe B (informative) Liste des notes concernant certains pays	46
Bibliographie.....	52
Figure 1 – Élément simple à deux bornes	40

Figure 2 – Élément simple à quatre bornes: Deux extrémités et deux points intermédiaires	40
Figure 3 – Matériel triphasé à six bornes	41
Figure 4 – Matériel composé de trois éléments à 12 bornes: Six extrémités et six points intermédiaires.....	41
Figure 5 – Matériels à groupes d'éléments.....	42
Figure 6 – Interconnexion des bornes de matériels et de certains conducteurs désignés	42
Tableau A.1 – Couleurs, caractères alphanumériques et symboles graphiques utilisés pour l'identification des conducteurs et des bornes	44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRINCIPES FONDAMENTAUX ET DE SÉCURITÉ POUR LES INTERFACES HOMME-MACHINE, LE MARQUAGE ET L'IDENTIFICATION – IDENTIFICATION DES BORNES DE MATÉRIELS, DES EXTRÉMITÉS DE CONDUCTEURS ET DES CONDUCTEURS

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

Le présent document a été établi par le comité d'études 3 de l'IEC: Structures d'informations, documentation et symboles graphiques.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité, conformément au Guide 104 de l'IEC.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition de l'IEC 60445, parue en 2010.

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

- a) le texte de l'introduction a été déplacé dans le domaine d'application conformément au Guide 104 de l'IEC;

- b) codes couleur permettant l'identification des conducteurs de ligne dans les systèmes à courant continu;
- c) code couleur permettant l'identification d'un conducteur de mise à la terre fonctionnelle;
- d) mise à jour du Tableau A.1 intégrant les codes couleur des conducteurs de ligne à courant continu;
- e) conversion des notes comportant des exigences non obligatoires en texte normatif;
- f) la terminologie est alignée sur l'IEC 60050-195.

Le texte de la présente Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
3/1313/FDIS	3/1326/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe B énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet de la présente norme.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

PRINCIPES FONDAMENTAUX ET DE SÉCURITÉ POUR LES INTERFACES HOMME-MACHINE, LE MARQUAGE ET L'IDENTIFICATION – IDENTIFICATION DES BORNES DE MATÉRIELS, DES EXTRÉMITÉS DE CONDUCTEURS ET DES CONDUCTEURS

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique à l'identification et au marquage des bornes de matériels électriques, tels que résistances, coupe-circuits à fusibles, relais, contacteurs, transformateurs, machines tournantes et, chaque fois que cela est possible, à des combinaisons de tels matériels (par exemple des ensembles) et s'applique aussi à l'identification des extrémités de certains conducteurs désignés. Il prévoit également des règles générales concernant l'utilisation de certaines couleurs ou de certains caractères alphanumériques pour identifier les conducteurs dans le but d'éviter toute ambiguïté et de garantir la sécurité de fonctionnement. Ces couleurs ou ces caractères alphanumériques destinés aux conducteurs doivent être appliqués aux câbles ou aux noyaux, aux barres omnibus, aux matériels et aux installations électriques.

La présente publication fondamentale de sécurité est principalement destinée à être utilisée par les comités d'études lors de l'élaboration des normes conformément aux principes énoncés dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

Elle n'est pas destinée à être utilisée par les constructeurs ou les organismes de certification. L'une des responsabilités d'un comité d'études est, le cas échéant, d'avoir recours aux publications fondamentales relatives à la sécurité lors de l'élaboration de ses publications. Les exigences de la présente publication fondamentale de sécurité ne s'appliqueront pas, sauf mention spécifique dans les publications en question.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60617, *Symboles graphiques pour schémas*

Guide IEC 104, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/IEC 51, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*