

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61310-1

Deuxième édition
Second edition
2007-02

**Sécurité des machines –
Indication, marquage, manœuvre**

**Partie 1:
Exigences pour les signaux visuels,
acoustiques et tactiles**

**Safety of machinery –
Indication, marking and actuation –**

**Part 1:
Requirements for visual, acoustic
and tactile signals**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61310-1:2007

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 (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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 (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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**

61310-1

Deuxième édition
Second edition
2007-02

**Sécurité des machines –
Indication, marquage, manœuvre**

**Partie 1:
Exigences pour les signaux visuels,
acoustiques et tactiles**

**Safety of machinery –
Indication, marking and actuation –**

**Part 1:
Requirements for visual, acoustic
and tactile signals**

© IEC 2007 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 Varembé, 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

S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	12
4 Présentation des informations relatives à la sécurité	16
4.1 Généralités.....	16
4.2 Signaux visuels	20
4.3 Signaux acoustiques	24
4.4 Signaux tactiles	26
5 Codage de l'information.....	26
5.1 Généralités.....	26
5.2 Codage des signaux visuels	26
5.3 Codage des signaux acoustiques	28
5.4 Codage des signaux tactiles	30
Annexe A (informative) Symboles graphiques relatifs au fonctionnement des organes de commande	34
Bibliographie.....	42
Figure 1 – Commande en boucle ouverte, systèmes d'action et d'information	8
Figure 2 – Zones du champ vertical de vision	22
Figure 3 – Zones du champ horizontal de vision	22
Figure 4 – Exemples de formes reconnaissables par le toucher seul.....	32
Tableau 1 – Exemples de signaux.....	20
Tableau 2 – Signification des couleurs pour le codage – Principes généraux	28
Tableau 3 – Codage par des moyens supplémentaires à la couleur (codes visuels).....	28
Tableau 4 – Signaux acoustiques	30
Tableau 5 – Moyens de codage (codes acoustiques)	30
Tableau 6 – Moyens de codage (codes tactiles)	32
Tableau A.1 – Symboles graphiques relatifs au fonctionnement des organes de commande.....	34

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Presentation of safety-related information	17
4.1 General.....	17
4.2 Visual signals	21
4.3 Acoustic signals	25
4.4 Tactile signals	27
5 Information coding.....	27
5.1 General.....	27
5.2 Coding of visual signals.....	27
5.3 Coding of acoustic signals.....	29
5.4 Coding of tactile signals	31
Annex A (informative) Graphical symbols related to the operation of actuators	35
Bibliography.....	43
Figure 1 – Open-loop control, action and information systems	9
Figure 2 – Zones of vertical field of vision.....	23
Figure 3 – Zones of horizontal field of vision.....	23
Figure 4 – Examples of shapes that can be discriminated by touch alone	33
Table 1 – Examples of signals	21
Table 2 – Meaning of colours for coding – General principles	29
Table 3 – Coding by supplementary means to colour (visual codes).....	29
Table 4 – Acoustic signals	31
Table 5 – Means of coding (acoustic codes)	31
Table 6 – Means of coding (tactile codes).....	33
Table A.1 – Graphical symbols related to the operation of actuators	35

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MACHINES – INDICATION, MARQUAGE, MANŒUVRE

Partie 1: Exigences pour les signaux visuels, acoustiques et tactiles

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 61310-1 a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 1995, dont elle constitue une révision technique.

La présente édition comprend les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

– Adaptation aux normes principales CEI 60073, CEI 60417, ISO 3864-1, ISO 7000 et ISO 7010.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF MACHINERY –
INDICATION, MARKING AND ACTUATION –****Part 1: Requirements for visual, acoustic
and tactile signals**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

International Standard IEC 61310-1 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1995 and constitutes a technical revision.

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

– Adapted to the basic standards IEC 60073, IEC 60417, ISO 3864-1, ISO 7000 and ISO 7010.

Le texte de cette Norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/540/FDIS	44/546/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61310, présentées sous le titre général *Sécurité des machines – Indication, marquage, manœuvre*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61310-1:2007

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

FDIS	Report on voting
44/540/FDIS	44/546/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.

A list of all parts of IEC 61310 series, under the general title *Safety of machinery – Indication, marking and actuation*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61310-1:2007

INTRODUCTION

Il convient que la présente norme soit utilisée par des fournisseurs de machines pour lesquelles il n'existe pas de norme de famille de produits ou de norme spécialisée de produit. Il convient que les exigences de la présente norme soient aussi utilisées, par exemple, comme une norme de référence par les comités techniques de l'ISO et de la CEI qui préparent des normes de famille de produits ou des normes spécialisées de produit pour les machines. Lorsqu'une norme de famille de produits ou une norme spécialisée de produit existe, ses exigences ont priorité.

Au niveau des interfaces homme-machine, il est nécessaire que des signaux d'avertissement et de danger transmettent des informations relatives à la sécurité pour l'usage et la commande sûrs de la machine par les personnes exposées et les opérateurs.

C'est via l'interface homme-machine que l'opérateur interagit sur la machine ou sur le processus d'un système en boucle ouverte (voir Figure 1). Cette interface est constituée d'organes de commande par lesquels l'opérateur initie des actions, et de dispositifs indicateurs par lesquels l'opérateur reçoit l'information. Dans beaucoup de cas, l'information est représentée par un signal codé par un jeu particulier de règles et l'opérateur doit alors interpréter le signal suivant ces règles. Différents types de codages tels que la couleur, la forme ou le temps sont utilisés pour répondre au mieux aux besoins de la tâche de l'opérateur.

L'usage des codes correspond aux raisons suivantes:

- permettre la séparation physique entre la machine et des stations de commande centralisées;
- augmenter la quantité d'information perceptible par un dispositif indicateur, par exemple, par unité de surface, par unité de temps;
- réduire la charge de travail mental d'un opérateur et/ou des personnes exposées.

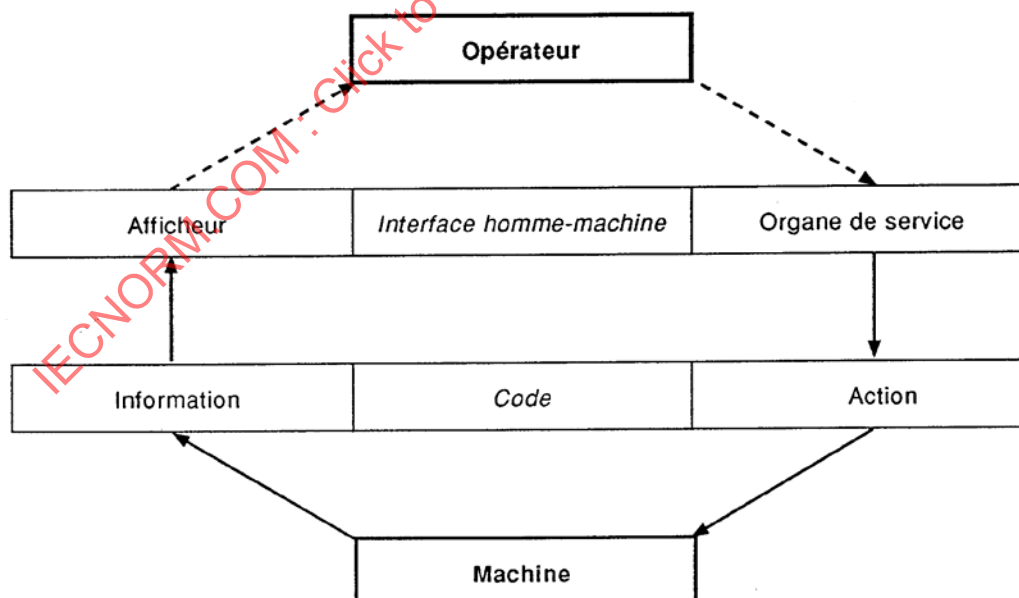


Figure 1 – Commande en boucle ouverte, systèmes d'action et d'information

INTRODUCTION

This standard should be used by suppliers of machines for which no product family or dedicated product standard exists. The requirements of this standard should also be used, for example, as a reference standard by ISO and IEC technical committees which prepare product family or dedicated product standards for machines. Where a product family or dedicated product standard exists, its requirements take precedence.

At human-machine interfaces, warning and danger signals need to convey safety-related meanings for the safe use and monitoring of machinery for exposed persons and operators.

It is via the human-machine interface that the operator interacts with the machinery or process in an open-loop system (see Figure 1). This interface consists of actuators, by means of which the operator initiates actions, and indicating devices, through which the operator receives information. In many applications, the information is represented by a signal which is encoded by a distinct set of rules and the operator has then to interpret the signal according to these rules. Different types of coding such as colour, shape or time are used as appropriate to the demands of the task of the operator.

The reasons for using codes are:

- to permit the spatial separation of the machinery from centralized control stations;
- to increase the perceptible amount of information given by an indicating device, for example, per display area unit, per unit of time;
- to decrease the mental work-load of an operator and/or exposed persons.

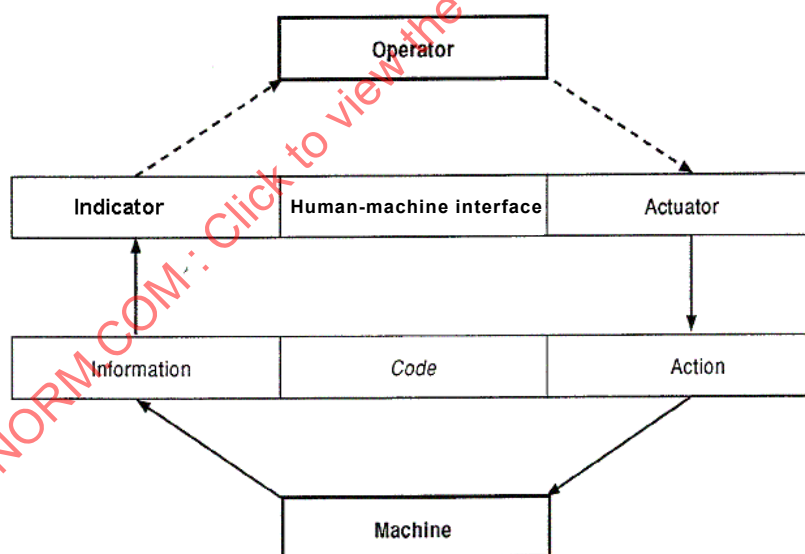


Figure 1 – Open-loop control, action and information systems

SÉCURITÉ DES MACHINES – INDICATION, MARQUAGE, MANŒUVRE

Partie 1: Exigences pour les signaux visuels, acoustiques et tactiles

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61310 spécifie des exigences concernant des méthodes visuelles, acoustiques et tactiles pour transmettre les informations relatives à la sécurité, à l'interface homme-machine et aux personnes exposées.

Elle définit des règles générales pour un système de couleurs, de signaux de sécurité, de marquages et autres avertissements, destinées à être utilisées pour indiquer des situations dangereuses et des risques relatifs à la santé, et pour des cas d'urgence. Elle définit aussi comment coder les signaux visuels, acoustiques et tactiles des dispositifs indicateurs et des organes de commande, pour faciliter l'usage et la commande sûrs des machines.

La présente norme est basée sur la CEI 60073 relative au codage par couleurs et autres moyens mais n'est pas limitée aux aspects électrotechniques.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

CEI 60073:2002, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

ISO 3864-1:2002, *Symboles graphiques – Couleurs et signaux de sécurité – Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité sur les lieux de travail et dans les lieux publics*

ISO 7000:2004, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

ISO 7010:2003, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité utilisés sur les lieux de travail et dans les lieux publics*

ISO 7731:2003, *Ergonomie – Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail – Signaux de danger auditifs*

ISO 13850, *Sécurité des machines – Arrêt d'urgence – Principes de conception*

SAFETY OF MACHINERY – INDICATION, MARKING AND ACTUATION –

Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals

1 Scope

This part of IEC 61310 specifies requirements for visual, acoustic and tactile methods of indicating safety-related information, at the human-machine interface and to exposed persons.

It specifies a system of colours, safety signs, markings and other warnings, intended for use in the indication of hazardous situations and health hazards and for meeting certain emergencies. It also specifies ways of coding visual, acoustic and tactile signals for indicators and actuators to facilitate the safe use and monitoring of the machinery.

This standard is based on IEC 60073 with regard to coding by colour and alternative means, but is not limited to electrotechnical aspects.

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 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

ISO 3864-1:2002, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 7010:2003, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas*

ISO 7731:2003, *Ergonomics – Danger signals for public and work areas – Auditory danger signals*

ISO 13850, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

3 Termes et définitions

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

NOTE Les termes sont classés par ordre alphabétique (en anglais).

3.1

organe de commande

partie du mécanisme transmetteur qui reçoit une action de manœuvre humaine

[VEI 441-15-22, modifiée]

NOTE L'organe de commande peut prendre la forme d'une poignée, d'un bouton, d'une pédale, d'un bouton-poussoir, d'une roulette, d'un plongeur, d'une souris, d'un crayon lumineux, d'un clavier, d'un écran tactile, etc.

3.2

luminosité

attribut d'une sensation visuelle selon lequel une surface paraît émettre plus ou moins de lumière

[VEI 845-02-28]

3.3

codage

représentation systématique de signaux ou valeurs spécifiques par un autre jeu de signaux qui doit respecter un jeu défini de règles

3.4

contraste

a) au sens de la perception: différence d'aspect de deux ou plusieurs parties du champ observé, juxtaposées dans l'espace ou dans le temps

NOTE Les contrastes de luminosité, de couleur, le contraste simultané, le contraste successif, etc., constituent des exemples de types de contrastes.

b) au sens physique: grandeur associée au contraste de luminosité perçu, généralement définie par une formule faisant intervenir les luminances des stimuli considérés

NOTE Par exemple: le contraste est donné par $\Delta L/L$ au voisinage du seuil de luminance ou par L_1/L_2 , pour des luminances beaucoup plus élevées.

[VEI 845-02-47, modifiée]

3.5

personne exposée

toute personne se trouvant entièrement ou en partie dans une zone dangereuse

3.6

symbole graphique

figure perceptible visuellement avec une signification particulière délivrant une information indépendante de la langue

[ISO 17724,31]

3.7

phénomène dangereux/risque

source potentielle de dommage

NOTE 1 L'expression "phénomène dangereux" et le terme "risque" (au sens de "phénomène dangereux") peuvent être qualifiés de manière à faire apparaître l'origine (par exemple, phénomène dangereux mécanique, phénomène dangereux électrique) ou la nature du dommage potentiel (par exemple : risque de choc électrique, risque de coupure, risque d'intoxication, risque d'incendie).

3 Terms and definitions

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

NOTE The terms are sorted in alphabetical order.

3.1

actuator

part of the actuating system which receives a human actuating action

[IEV 441-15-22, modified]

NOTE The actuator may take the form of a handle, knob, pedal, push-button, roller, plunger, mouse, light pen, keyboard, touch sensitive screen, etc.

3.2

brightness

attribute of a visual sensation according to which an area appears to emit more or less light

[IEV 845-02-28]

3.3

coding

systematic representation of specific signals or values by another set of signals, which has to conform to a definite set of rules

3.4

contrast

a) in the perceptual sense: difference in appearance of two or more parts of a field seen simultaneously or successively

NOTE Examples of types of contrast are brightness contrast, colour contrast, simultaneous contrast, successive contrast, etc.

b) in the physical sense: quantity intended to correlate with the perceived brightness contrast, usually defined by one of a number of formulae which involve the luminances of the stimuli considered

NOTE For example: contrast is given by $\Delta L/L$ near the luminance threshold, or by L_1/L_2 for much higher luminances.

[IEV 845-02-47, modified]

3.5

exposed person

any person wholly or partially in a danger zone

3.6

graphical symbol

visually perceptible figure with a particular meaning used to transmit information independently of language

[ISO 17724,31]

3.7

hazard

potential source of harm

NOTE 1 The term "hazard" can be qualified in order to define its origin (e.g. mechanical hazard, electrical hazard) or the nature of the potential harm (e.g. electric shock hazard, cutting hazard, toxic hazard, fire hazard).

NOTE 2 Le phénomène dangereux envisagé dans cette définition:

- ou bien est présent en permanence pendant l'utilisation normale de la machine (par exemple, déplacement d'éléments mobiles dangereux, arc électrique pendant une phase de soudage, mauvaise posture, émission de bruit, température élevée);
- ou bien peut apparaître de manière inattendue (par exemple, explosion, risque d'écrasement résultant d'une mise en marche intempestive / inattendue, projection résultant d'une rupture, chute résultant d'une accélération ou d'une décélération).

[ISO 12100-1:2003, 3.6]

3.8

situation dangereuse

situation dans laquelle une personne est exposée à au moins un phénomène dangereux. L'exposition peut entraîner un dommage, immédiatement ou à plus long terme

[ISO 12100-1:2003, 3.9]

3.9

organe de commande lumineux

organe de commande associé à une source de lumière donnant une indication visuelle par éclairage. L'allumage de la source de lumière peut dépendre ou être indépendant de l'action de l'organe de commande

[CEI 60073:2002, 3.8]

3.10

machine

ensemble de pièces ou d'organes liés entre eux, dont au moins un est mobile, auxquels sont associés, selon les besoins, des actionneurs, des circuits de commande et de puissance, réunis de façon solidaire en vue d'une application définie, notamment pour la transformation, le traitement, le déplacement et le conditionnement d'un matériau.

Le terme " machine " désigne aussi un ensemble de machines qui, afin de concourir à un même résultat, sont disposées et commandées de manière à être solidaires dans leur fonctionnement

[ISO 12100-1:2003, 3.1]

3.11

message (télégraphique ou de données)

groupe de caractères et de commandes de fonction qui est transmis comme un tout d'un émetteur à un récepteur et dont la disposition est déterminée à la source

[VEI 721-09-01]

3.12

opérateur

personne(s) chargée(s) d'installer, de faire fonctionner, de mettre au point, d'entretenir, de nettoyer, de réparer ou de transporter une machine

3.13

risque

combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage

[ISO 12100-1:2003, 3.11]

NOTE 2 The hazard envisaged in this definition:

- either is permanently present during the intended use of the machine (e.g. motion of hazardous moving elements, electric arc during a welding phase, unhealthy posture, noise emission, high temperature);
- or may appear unexpectedly (e.g. explosion, crushing hazard as a consequence of an unintended/unexpected start-up, ejection as a consequence of a breakage, fall as a consequence of acceleration/deceleration).

[ISO 12100-1:2003, 3.6]

3.8

hazardous situation

circumstance in which a person is exposed to at least one hazard. The exposure can immediately or over a period of time result in harm

[ISO 12100-1:2003, 3.9]

3.9

illuminated actuator

actuator with an integrated light source giving visual indication by illumination. The operation of the light source may be related to or independent of the actuator action

[IEC 60073:2002, 3.8]

3.10

machinery machine

assembly of linked parts or components, at least one of which moves, with the appropriate machine actuators, control and power circuits, joined together for a specific application, in particular for the processing, treatment, moving or packaging of a material.

The terms “machinery” and “machine” also covers an assembly of machines which, in order to achieve the same end, are arranged and controlled so that they function as an integral whole

[ISO 12100-1:2003, 3.1]

3.11

message (in telegraphy and data communication)

group of characters and function control sequences which is transferred as an entity from a transmitter to a receiver, where the arrangement of the characters is determined at the transmitter

[IEV 721-09-01]

3.12

operator

person or persons given the task of installing, operating, adjusting, maintaining, cleaning, repairing or transporting machinery

3.13

risk

combination of the probability of occurrence of harm and the severity of that harm

[ISO 12100-1:2003, 3.11]

3.14

signal de sécurité

signal qui, par la combinaison d'une forme géométrique et d'une couleur, fournit une indication générale se rapportant à la sécurité et qui, s'il s'y rajoute un symbole graphique, exprime un message particulier relatif à la sécurité

[ISO 3864-1:2002, 3.14]

3.15

saturation

chromie d'une surface, évaluée relativement à sa luminosité

NOTE Pour un ensemble donné de conditions d'observation et pour des niveaux de luminance qui correspondent à la vision photopique, un stimulus de couleur d'une chromaticité donnée présente approximativement la même saturation pour tous les niveaux de luminance sauf lorsque la luminosité est très élevée.

[VEI 845-02-41]

3.16

signaux

3.16.1

signal acoustique

message communiqué au moyen de tonalités, fréquences et intervalles, provenant d'une source sonore

[CEI 60073:2002, 3.2.1]

3.16.2

signal actif

information fournie par un organe dont l'état peut effectivement changer, qui est donnée pour indiquer un changement dans l'état de la machine ou pour alerter sur un changement du risque

3.16.3

signal passif

information fournie par un organe, qui donne une indication permanente au sujet de la machine ou de son environnement

3.16.4

signal tactile

message communiqué au moyen d'une vibration, d'une force, de rugosité, d'un contour ou d'une position

[CEI 60073:2002, 3.2.2]

3.16.5

signal visuel

message communiqué au moyen de luminosité, de contraste, de couleur, de forme, de taille ou de position

[CEI 60073:2002, 3.2.3]

4 Présentation des informations relatives à la sécurité

4.1 Généralités

Pour réduire les risques auxquels des personnes peuvent être exposées :

- la machine doit être équipée de moyens pour délivrer des signaux qui donnent une information relative à la sécurité appropriée;

3.14**safety sign**

sign which gives a general safety message, obtained by a combination of a colour and geometric shape and which, by the addition of a graphical symbol, gives a particular safety message

[ISO 3864-1:2002, 3.14]

3.15**saturation**

chromaticness, colourfulness, of an area judged in proportion to its brightness

NOTE For given viewing conditions and at luminance levels within the range of photopic vision, a colour stimulus of a given chromaticity exhibits approximately constant saturation for all luminance levels, except when the brightness is very high.

[IEV 845-02-41]

3.16**signals****3.16.1****acoustic signal**

message conveyed by means of tone, frequency and intermittency, emanating from a sound source

[IEC 60073:2002, 3.2.1]

3.16.2**active signal**

information provided by a device whose status can readily change which is given to indicate a change in machinery status or to alert to a change in risk

3.16.3**passive signal**

information provided by a device which gives permanent information about the machinery or its environment

3.16.4**tactile signal**

message conveyed by means of vibration, force, surface roughness, contour or position

[IEC 60073:2002, 3.2.2]

3.16.5**visual signal**

message conveyed by means of brightness, contrast, colour, shape, size or position

[IEC 60073:2002, 3.2.3]

4 Presentation of safety-related information**4.1 General**

To reduce the risks to which persons may be exposed,

- machinery shall be fitted with means of giving signals which provide appropriate safety-related information;

- les organes de commande doivent pouvoir être utilisés de façon sûre, et doivent être clairement identifiés par des marquages appropriés, sur ou à côté de l'organe de commande;
- le fabricant de la machine doit fournir les moyens de vérification du fonctionnement des signaux d'avertissement par l'opérateur.

Des signaux actifs doivent être utilisés pour signaler un risque et pour demander à des personnes de prendre des mesures particulières.

Des signaux passifs doivent être utilisés pour avertir en cas de probabilité permanente de risque, ou pour fournir une information sur l'emplacement, par exemple, des issues de secours ou des dispositifs d'arrêt d'urgence.

NOTE 1 Des exemples de signaux actifs ou passifs sont donnés au Tableau 1.

Tous les signaux relatifs à la sécurité doivent être conçus de façon que leur signification soit évidente de façon claire et sans ambiguïté pour l'opérateur. Les principes ergonomiques doivent être pris en compte, notamment lors de la conception et du montage de la machine. Pour cette raison, de tels signaux et leur codage associé doivent être utilisés de façon suivie sur l'ensemble de la machine. Le choix du matériel à utiliser doit prendre en compte les conséquences d'une défaillance du matériel (par exemple filament de lampe, ou tube couleur de terminal vidéo conduisant à une perte de signal).

NOTE 2 Il convient de choisir les mesures prises à partir de l'estimation du risque.

Les informations relatives à la sécurité doivent être présentées en utilisant des moyens compatibles avec les capacités des opérateurs et/ou des personnes exposées. Si possible, on doit utiliser des signaux visuels. S'il est probable que des personnes ayant des déficiences sensorielles, par exemple provenant de cécité, de daltonisme, de surdité, ou du port de moyens de protection personnels, aient besoin de percevoir les signaux relatifs à la sécurité, alors une attention particulière doit être portée afin de garantir cela par des moyens supplémentaires, tels que:

- l'usage de plus d'un sens (la vue, l'ouïe, le toucher);
- l'usage de codage multiple (voir 5.2.2).

Des moyens supplémentaires aux signaux visuels doivent être choisis et utilisés dans les cas où :

- a) un excès d'autres informations pourrait rendre le signal difficilement perceptible;
- b) les signaux visuels seuls sont insuffisants parce que :
 - l'opérateur a besoin de regarder ailleurs en manipulant/actionnant les commandes;
 - les personnes exposées sont hors de la vue de l'opérateur;
 - les personnes exposées ne peuvent pas voir les signaux d'avertissement.

- actuators shall be capable of being used safely, and shall be clearly identified with appropriate markings on or near the actuator;
- machine manufacturer shall provide means in order to check the operation of warning signals by the operator.

Active signals shall be provided to signal a hazard and to call persons to take a specific course of action.

Passive signals shall be provided to warn of permanent risk and to give information, for example, on the location of escape routes, emergency stop actuators.

NOTE 1 Examples of active and passive signals are given in Table 1.

All safety-related signals shall be so designed that their meaning is clearly and unambiguously evident to the operator. Ergonomic principles shall be taken into account especially in the design and installation of the machine. To this end, such signals and their associated coding shall be applied consistently throughout the machinery. The selection of equipment to be used shall take into account the consequences of failure of that equipment (for example, lamp filament, colour gun in a video display unit (VDU) giving rise to a loss of signal).

NOTE 2 The measures taken should be determined from the risk assessment.

Safety-related information shall be presented using means which are compatible with the capabilities of the operators and/or exposed persons. Where possible, visual signals shall be used. Where it is probable that people with sensory deficiencies, for example, blindness, colour blindness, deafness, or those arising from the use of personal protective equipment, need to perceive safety-related signals, particular attention shall be paid to ensure this is addressed by supplementary means, such as the following:

- use of more than one sense (sight, hearing, touch);
- use of multiple coding (see 5.2.2).

Supplementary means to visual signals shall be selected and used in situations where

- a) an excess of other information could cause the signal to be not easily perceived;
- b) visual signals alone are insufficient because
 - the operator needs to look elsewhere while handling/actuating controls;
 - exposed persons are out of sight of the operator;
 - exposed persons cannot see the warning signals.

Tableau 1 – Exemples de signaux

Signal	Visuel (voir 4.2)	Acoustique (voir 4.3)	Tactile (voir 4.4)
Actif	Marche/arrêt ou changement de : - couleur - luminosité - contraste - saturation Clignotement Changement de position	Marche/arrêt ou changement de : - fréquence - intensité (niveau sonore) Type de son	Vibrations Changement de position Clic/crac Positionnement à réaction positive
Passif	Signal de sécurité Signal supplémentaire Marquage Forme, couleur	Silence	Forme Rugosité de la surface Relief Position relative

4.2 Signaux visuels

4.2.1 Généralités

Un signal visuel doit :

- être placé de façon à être dans le champ de vision de la personne;
- présenter une luminosité et un contraste de couleur suffisants par rapport à son environnement.

NOTE Un éclairage permanent est normalement suffisant pour les voyants lumineux et les organes de commande lumineux. Pour un discernement et des informations supplémentaires, et en particulier pour donner une importance complémentaire, il est recommandé d'utiliser une lumière clignotante.

4.2.2 Champ de vision

Afin d'être facilement détectés, les signaux visuels doivent être conformes aux points suivants.

- Les positions des signaux et des sources lumineuses doivent être choisies de façon à ce que le dispositif indicateur soit visible depuis tous les endroits où l'on doit le voir.
- Les signaux actifs relatifs à la sécurité doivent être placés de façon à être visibles par les opérateurs depuis les positions de travail, et par les personnes exposées, et doivent avoir un angle de visibilité aussi large que nécessaire pour une détection sûre.
- Les dispositifs indicateurs qui ont un angle de visibilité limité doivent être positionnés de façon à être lisibles depuis toutes les positions où ils sont nécessaires pour une détection sûre.
- Les signaux visuels passifs tels que les signaux de sécurité, les étiquettes supplémentaires et les marquages doivent être placés de façon que ceux qui ont besoin d'être informés puissent voir les signaux sans avoir à se déplacer de façon telle qu'ils accroissent les risques encourus par eux et/ou par les autres.

NOTE 1 Les Figures 2 et 3 donnent les zones de champ de vision recommandées et acceptables, dans les plans horizontaux et verticaux.

NOTE 2 Des exigences concernant la taille, la largeur et l'épaisseur du trait des caractères d'information sous forme de texte sont données dans l'ISO 9241-3.

Table 1 – Examples of signals

Signal	Visual (see 4.2)	Acoustic (see 4.3)	Tactile (see 4.4)
Active	On/off or change of - colour - brightness - contrast - saturation Flashing Change of position	On/off or change of - frequency - intensity (sound level) Type of sound	Vibration Change of position Click/snap Positive-detent positioning
Passive	Safety sign Supplementary sign Marking Shape, colour	Silence	Shape Surface roughness Relief Relative position

4.2 Visual signals

4.2.1 General

A visual signal shall be

- placed so that it is in the person's field of vision;
- of suitable brightness and colour-contrast compared to its background.

NOTE A steady light is normally used for indicator lights and illuminated actuators. For further discrimination and information, and especially to give additional emphasis, a flashing light should be used.

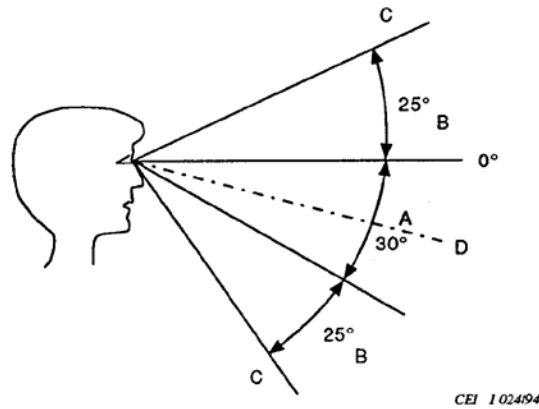
4.2.2 Field of vision

To be readily detected, visual signals shall conform to the following.

- a) The positions of signals and light sources shall be selected so that the display is visible from all necessary viewing positions.
- b) Active safety-related signals shall be positioned so that they are visible to operators from working positions, and to exposed persons, and shall have as wide a viewing angle as needed for safe detection.
- c) Visual displays which have a limited viewing angle shall be positioned in such a way as to be readable from all positions where it is needed for safe detection.
- d) Passive visual signals such as safety signs, supplementary labels and markings shall be so placed that those who need to be informed are able to see the signals without having to move in such a way as to increase the risk to themselves and/or to others.

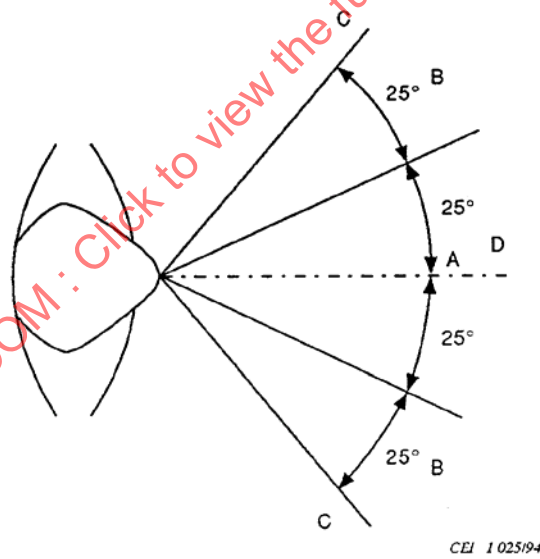
NOTE 1 Figures 2 and 3 show zones of recommended and acceptable, vertical and horizontal fields of vision.

NOTE 2 Requirements for the height, width, and stroke width of characters of textual information are given in ISO 9241-3.



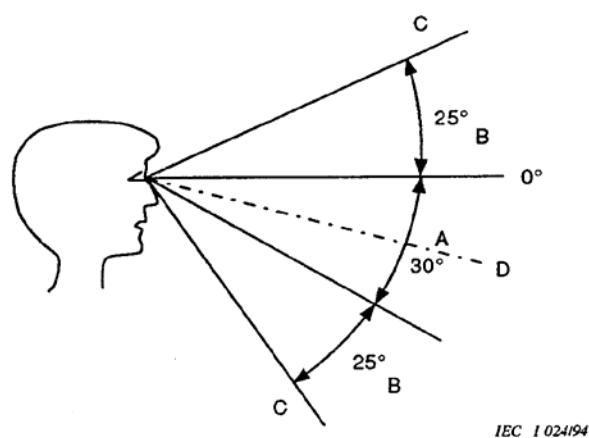
Zone A: recommandée
 Zone B: acceptable
 Zone C: non appropriée
 Zone D: ligne naturelle (médiane de la vue)

Figure 2 – Zones du champ vertical de vision



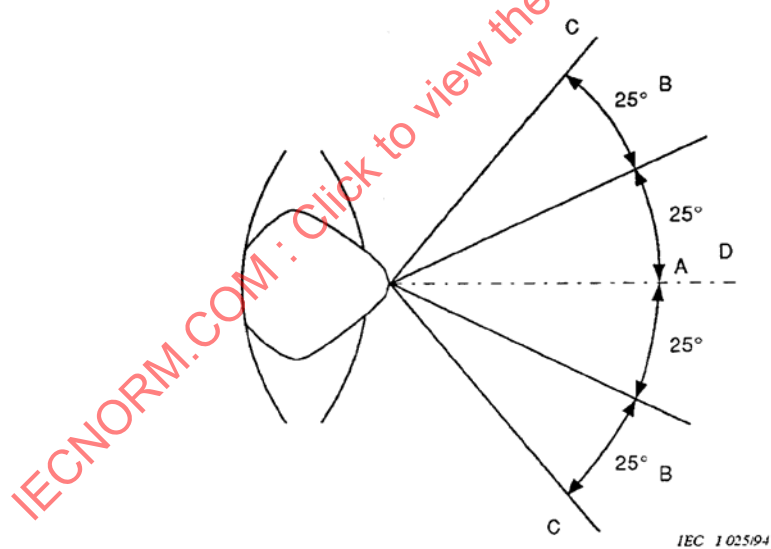
Zone A: recommandée
 Zone B: acceptable
 Zone C: non appropriée
 Zone D: ligne naturelle (médiane de la vue)

Figure 3 – Zones du champ horizontal de vision



Zone A: recommended
 Zone B: acceptable
 Zone C: not suitable
 Zone D: natural (median) line of sight

Figure 2 – Zones of vertical field of vision



Zone A: recommended
 Zone B: acceptable
 Zone C: not suitable
 Zone D: natural (median) line of sight

Figure 3 – Zones of horizontal field of vision

4.2.3 Luminosité, couleur et contraste

La luminosité, la couleur et le contraste des signaux visuels doivent respecter les exigences suivantes.

- a) Pour les dispositifs indicateurs émissifs, le rapport de contraste de luminosité doit être d'au moins 6:1.
- b) La qualité d'image du dispositif indicateur doit être bonne dans toutes les conditions d'observation: normale ou d'urgence.
- c) Toutes les conditions de visibilité prévues (par exemple en cas d'urgence) doivent être prises en compte pour garantir un éclairage suffisant des dispositifs indicateurs non émissifs.

4.2.4 Symboles graphiques

Les symboles graphiques doivent être simples, distincts et logiques, pour être facilement compris et interprétés sans aucune ambiguïté. Les symboles graphiques doivent être si possible conformes à la CEI 60417 et à l'ISO 7000.

NOTE Les principes généraux pour la conception des symboles graphiques utilisés sur les machines sont donnés dans la CEI 80416.

4.2.5 Signaux de sécurité et signaux supplémentaires

Les signaux de sécurité doivent être visibles dans les conditions d'utilisation prévues et prévisibles.

Les informations de sécurité telles que l'interdiction, l'obligation ou l'avertissement doivent être données par la combinaison de la forme géométrique, de la couleur de sécurité, de la couleur de contraste et du symbole graphique.

Les signaux de sécurité doivent être conformes à l'ISO 7010.

Lorsque les signaux de sécurité par eux-mêmes n'indiquent pas la totalité du message nécessaire pour la sécurité, des signaux supplémentaires doivent être utilisés pour donner des informations additionnelles sous forme de texte et ils doivent être utilisés uniquement associés au signal de sécurité.

Les signaux supplémentaires doivent être conformes à l'ISO 3864-1.

4.3 Signaux acoustiques

Un signal acoustique doit avertir d'un risque imminent et doit marquer le début et la durée d'une situation dangereuse. Si un opérateur dispose d'une commande ou peut intervenir, le signal doit continuer au moins jusqu'à ce que l'opérateur intervienne.

Un signal acoustique doit:

- avoir un niveau sonore considérablement plus élevé que le niveau du bruit ambiant de façon à être audible sans être excessif ou pénible;
- être facilement reconnaissable, particulièrement en ce qui concerne la longueur d'impulsion et l'intervalle entre des impulsions ou des groupes d'impulsions, et être clairement distinct de tout autre signal acoustique et des bruits ambiants;
- respecter les exigences concernant la reconnaissance, l'acoustique, le discernement et la non-ambiguïté décrits dans l'ISO 7731.

4.2.3 Brightness, colour and contrast

The brightness, colour and contrast of visual signals shall conform to the following.

- a) For light-emitting displays, the brightness contrast ratio shall be not less than 6:1.
- b) The image quality of the display shall be high under all normal and emergency observation conditions.
- c) All anticipated (for example, emergency) viewing conditions shall be catered for by provision of necessary illumination for displays that do not emit light.

4.2.4 Graphical symbols

Graphical symbols shall be simple, distinct and logical, to be understood easily and interpreted unambiguously. Where possible, the graphical symbols shall conform to IEC 60417 and ISO 7000.

NOTE General principles for the design of graphical symbols for use on machinery are given in IEC 80416.

4.2.5 Safety signs and supplementary signs

Safety signs shall be visible under intended and foreseeable conditions of use.

The safety information such as prohibition, mandatory action or warning shall be given by the combination of geometric shape, safety colour, contrast colour and graphical symbol.

Safety signs shall conform to ISO 7010.

Where the safety sign by itself does not convey the total message necessary for safety, supplementary signs shall be used to give additional textual information and shall be used only in conjunction with the safety sign.

Supplementary signs shall conform to ISO 3864-1.

4.3 Acoustic signals

An acoustic signal shall warn of an imminent hazard and shall mark the onset and the duration of a hazardous situation. Where an operator has control or can intervene, the signal shall continue at least until the operator intervenes.

An acoustic signal shall

- have a sound level that is perceptibly higher than the level of ambient noise so that it is audible without being excessive or painful;
- be easily recognizable, particularly in terms of pulse length and the interval between pulses or groups of pulses, and be clearly distinct from any other acoustic signal and ambient noises;
- conform to the requirements for recognition, acoustic, discrimination and unambiguity specified in ISO 7731.

4.4 Signaux tactiles

Les informations transmises par le sens du toucher à l'opérateur doivent permettre de reconnaître et de différencier des éléments variés afin d'agir sur différentes fonctions de la machine, en prenant en compte la rugosité, le contour, la forme et la position relative des éléments, indépendamment des sens de la vue et de l'ouïe.

NOTE 1 Les signaux tactiles sont transmis quand une partie du corps humain, par exemple, le doigt, la main, le pied, est volontairement mise en contact avec une partie de la surface d'un organe de commande, par exemple un bouton-poussoir ou un levier. Dans certaines conditions, telles qu'une visibilité réduite, il peut être nécessaire de se fier exclusivement à des signaux tactiles.

NOTE 2 La reconnaissance et l'interprétation d'un signal tactile supposent que l'opérateur connaisse la fonction de ce signal.

5 Codage de l'information

5.1 Généralités

Le codage de l'information doit être utilisé. Les codes doivent être sélectionnés dès les premières étapes de la conception de la machine conformément à la présente norme, laquelle est dérivée de la CEI 60073.

Les méthodes de codage doivent inclure, de façon non limitative, l'usage des méthodes suivantes, utilisées seules ou combinées (moyens supplémentaires):

- couleurs (visuel);
- contraste (visuel);
- symboles (visuel);
- fréquences (stable/vitesse de répétition) (acoustique, tactile);
- position (visuel, tactile);
- formes (visuel, tactile);
- textures (visuel).

Les codes doivent être expliqués dans les documents associés à un équipement particulier et/ou sur la machine. Des informations doivent être fournies pour permettre la délivrance d'instructions convenables aux personnes qui peuvent avoir besoin de réagir à ces codes.

5.2 Codage des signaux visuels

5.2.1 Utilisation des couleurs

Les couleurs doivent être choisies en fonction des informations à fournir. Les couleurs des dispositifs indicateurs et des organes de commande doivent être conformes au Tableau 2. L'utilisation des couleurs pour l'équipement électrique des machines doit être conforme à la CEI 60204-1. Les couleurs de sécurité et les couleurs de contraste utilisées dans les signaux de sécurité doivent être conformes à l'ISO 3864-1. Dans le cas des dispositifs d'arrêt d'urgence, l'utilisation des couleurs de contraste doit être conforme à l'ISO 13850.

4.4 Tactile signals

The information transmitted through the tactile sense to the operator shall enable the recognition and differentiation of various elements for the actuation of different functions of the machinery, taking into account the surface roughness, the surface contour, the spatial shape of the various elements and their relative positions, independently of the senses of sight and hearing.

NOTE 1 Tactile signals are conveyed when a part of the human body, for example, finger, hand, foot, is intentionally brought into contact with a spatial surface of an actuator, for example, a push-button, a lever. Under certain conditions such as reduced visibility it may be necessary to rely on tactile signals alone.

NOTE 2 The recognition and the interpretation of a tactile signal implies that the operator knows the function of that signal.

5 Information coding

5.1 General

Information coding shall be used. Codes shall be selected at an early stage of machinery design in accordance with this standard that is derived from IEC 60073.

Methods of coding shall be selected from, but need not be limited to, the use of the following methods used alone or in combination (supplementary means):

- colours (visual);
- contrast (visual);
- symbols (visual);
- frequencies (steady/repetition rate) (acoustic, tactile);
- position (visual, tactile);
- shapes (visual, tactile);
- textures (visual).

Codes shall be explained in the associated documentation of the particular equipment and/or on the machine. Information shall be provided to enable instructions to be given to persons who may need to respond to such codes.

5.2 Coding of visual signals

5.2.1 Use of colours

The colour shall be chosen with regard to the information to be imparted. Colours of indicators and actuators shall be in accordance with Table 2. The use of colours on the electrical equipment of machines shall be in accordance with IEC 60204-1. Safety colours and contrast colours used in safety signs shall be in accordance with ISO 3864-1. In the case of emergency stop actuators the use of contrast colours shall be in accordance with ISO 13850.

Tableau 2 – Signification des couleurs pour le codage – Principes généraux

Couleur	Signification		
	Sécurité des personnes ou de l'environnement	Condition de la machine ou du procédé	Etat de l'équipement
Rouge	Danger / interdiction	Urgence	Défectueux
Orange/jaune	Avertissement / attention	Anormal	Anormal
Vert	Sûr	Normal	Normal
Bleu	Signification obligatoire		
Blanc Gris Noir	Pas de signification particulière affectée		

NOTE Des informations complémentaires concernant la signification des couleurs pour le codage sont disponibles dans la CEI 60073.

5.2.2 Codage par des moyens supplémentaires à la couleur

Si le codage par couleur est utilisé pour une application relative à la sécurité, il doit être complété par d'autres moyens.

La signification d'un code supplémentaire doit être évidente pour les opérateurs et doit être conforme au Tableau 3.

Tableau 3 – Codage par des moyens supplémentaires à la couleur (codes visuels)

Moyens supplémentaires	Éléments
Forme	Caractères (alphanumériques, pictogrammes, symboles graphiques, lignes) Forme (police ou taille de caractères, largeur du trait) Texture (type de ligne, ombre, pointillé)
Position	Emplacement (absolu, relatif) Orientation (avec ou sans système de référence)
Temps	Changement en fonction du temps (clignotement): - Luminosité - Couleur - Forme - Position

NOTE 1 Des informations complémentaires sur le codage couleur des organes de commande, y compris ceux qui sont lumineux, sont disponibles dans la CEI 60073.

NOTE 2 Pour les exigences de manœuvre, voir la CEI 61310-3.

5.3 Codage des signaux acoustiques

Le codage des signaux acoustiques d'informations relatives à la sécurité ou autres par l'intensité, la durée, la hauteur tonale, le timbre, la fréquence de répétition des pulsations, un son à deux tons, etc. pour indiquer des conditions telles que risque, attention, tout va bien et annonce doit être conforme au Tableau 4.

Table 2 – Meaning of colours for coding – General principles

Colour	Meaning		
	Safety of persons or environment	Condition of machinery/process	State of equipment
Red	Danger/prohibition	Emergency	Faulty
Orange/yellow	Warning/caution	Abnormal	Abnormal
Green	Safe	Normal	Normal
Blue	Mandatory significance		
White Grey Black	No specific meaning assigned		

NOTE Further information on meaning of colours for coding is given in IEC 60073.

5.2.2 Coding by means supplementary to colour

Where coding by colour is used in a safety-related application, this shall be supplemented by other means of coding.

The meaning of a supplementary code shall be evident to the operators and shall be in accordance with Table 3.

Table 3 – Coding by supplementary means to colour (visual codes)

Supplementary means	Elements
Shape	Figure (alphanumeric, pictographs, graphical symbols, lines) Form (character font, size, line width) Texture (line type, shading, dotting)
Position	Location (absolute, relative) Orientation (with or without reference system)
Time	Changing over time (flashing): - Brightness - Colour - Shape - Position

NOTE 1 Further information on colour coding of actuators including illuminated actuators is given in IEC 60073.

NOTE 2 For actuation requirements, see IEC 61310-3.

5.3 Coding of acoustic signals

The coding of acoustic signals for safety-related and other information by intensity, duration, pitch, timbre, pulse repetition frequency, two-tone sound, etc. to indicate conditions such as hazard, caution, all clear, and for announcements, shall be in accordance with Table 4.

Tableau 4 – Signaux acoustiques

Catégorie de message	Signal sonore
RISQUE Action de protection ou de sauvetage	Caractéristiques disponibles: ^a - balayages sonores - éclats sonores - alternance de hauteur de ton pour des actions obligatoires ou prioritaires (deux ou trois pas de fréquences)
ATTENTION Avertissement destiné à accomplir l'action indiquée quand et si nécessaire	Jeu de segments de hauteur constante, le plus court d'au moins 0,3 s, pas plus de deux longueurs différentes pour les segments d'un jeu, de préférence le premier étant long. Si tous les segments sont égaux, la fréquence de répétition doit être d'au moins 0,4 Hz
TOUT VA BIEN	Son continu, au moins 30 s, de hauteur constante
ANNONCE Information « diffusion publique »	Carillon à deux tons, haut bas, sans répétition (suivi de l'instruction ou du message)
NOTE Un système de signaux sonores incluant des définitions, compositions, principes et caractéristiques de signaux sonores est donné dans l'ISO 7731.	
^a L'urgence peut être évoquée par un rythme rapide ou des dissonances.	

Le Tableau 5 donne des exemples de moyens de codage.

Tableau 5 – Moyens de codage (codes acoustiques)

Moyens	Caractéristique
Type de son	Tonalité Bruit Message parlé
Son pur	Fréquence sélectionnée
Temps	Changement de: - combinaison de fréquence en fonction du temps - pression acoustique en fonction du temps - durée totale

5.4 Codage des signaux tactiles

Le codage des signaux tactiles (voir Tableau 1) doit permettre une différenciation sans ambiguïté des divers éléments de commande pour agir sur les différentes fonctions de la machine. Pas plus de cinq éléments de formes différentes, comme celles données à la Figure 4, doivent être utilisés dans une application.

Les signaux tactiles relatifs à la sécurité doivent être décrits sur ou près de la machine et dans les instructions de fonctionnement.

NOTE Des informations sur le codage des signaux tactiles par leurs positions relatives sont données dans la CEI 61310-3.

Table 4 – Acoustic signals

Message category	Sound signal
HAZARD Action for protection or rescue	Characters available: ^a - sweeping sounds - bursts of sounds - alternating tone pitch, for mandatory or priority action (two or three frequency steps)
CAUTION Warning to take indication action if and where necessary	Pattern of segments with constant pitch, the shortest at least 0,3 s; no more than two different lengths of segments in a pattern, preferably the first one long. When all segments are equal, repetition frequency shall be at least 0,4 Hz
ALL CLEAR SAFETY	Continuous sound, at least 30 s of constant pitch
PUBLIC ADDRESS Announcing information	Two-tone chime, high-low non-recurrent (followed by instruction or message)
NOTE A system of sound signals which includes definitions, compositions, principles and qualities of sound signals is given in ISO 7731.	
^a Urgency can be provoked by fast rhythm or dissonance.	

Table 5 gives examples of means of coding.

Table 5 – Means of coding (acoustic codes)

Means	Characteristic
Type of sound	Tone Noise Spoken message
Pure tone	Selected frequency
Time	Change of - frequency composition over time - sound volume over time - total duration

5.4 Coding of tactile signals

The coding of tactile signals (see Table 1) shall enable the unequivocal differentiation of various actuating elements for the actuation of different functions of the machine. Not more than five different shapes, such as the examples given in Figure 4, shall be used in one application.

Safety-related tactile signals shall be described on or near the actuating element and in the operating instructions.

NOTE Information on coding of tactile signals by relative position is given in IEC 61310-3.

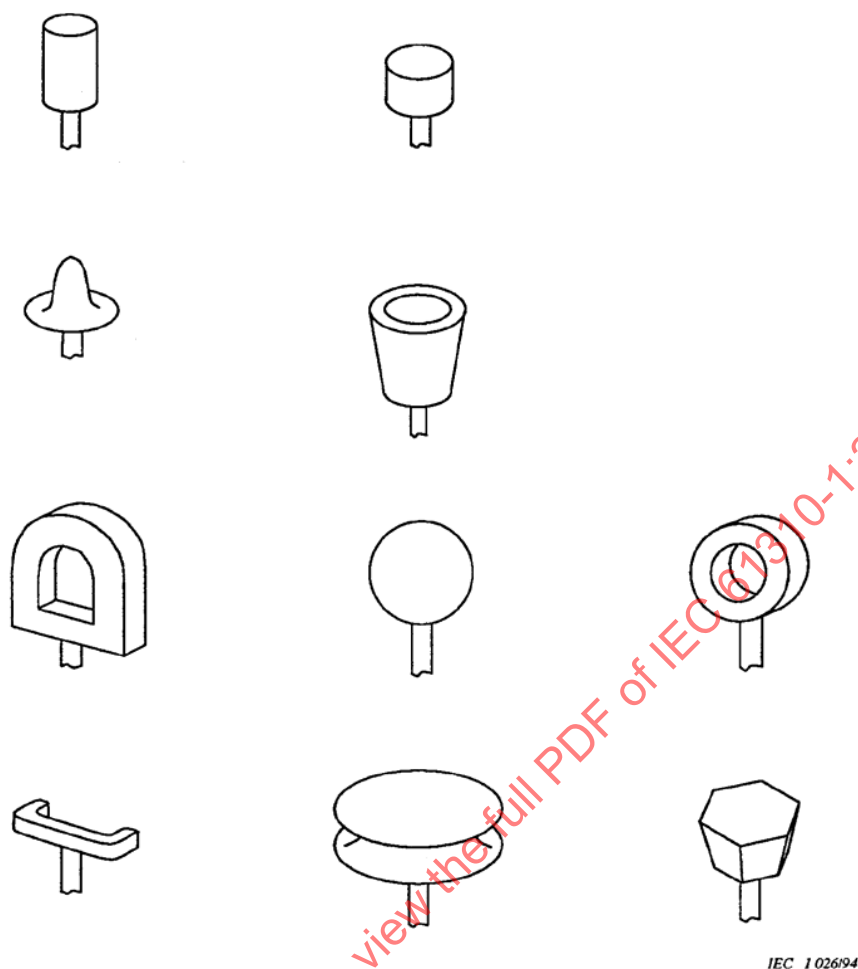


Figure 4 – Exemples de formes reconnaissables par le toucher seul

Le Tableau 6 donne des exemples de moyens de codage.

Tableau 6 – Moyens de codage (codes tactiles)

Moyens	Caractéristique
Forme	Forme Rugosité de la surface
Force	Amplitude
Vibrations	Amplitude Fréquence
Position	Emplacement (absolu, relatif) Orientation (avec ou sans système de référence)
Temps	Changement de: - force en fonction du temps - vibration en fonction du temps

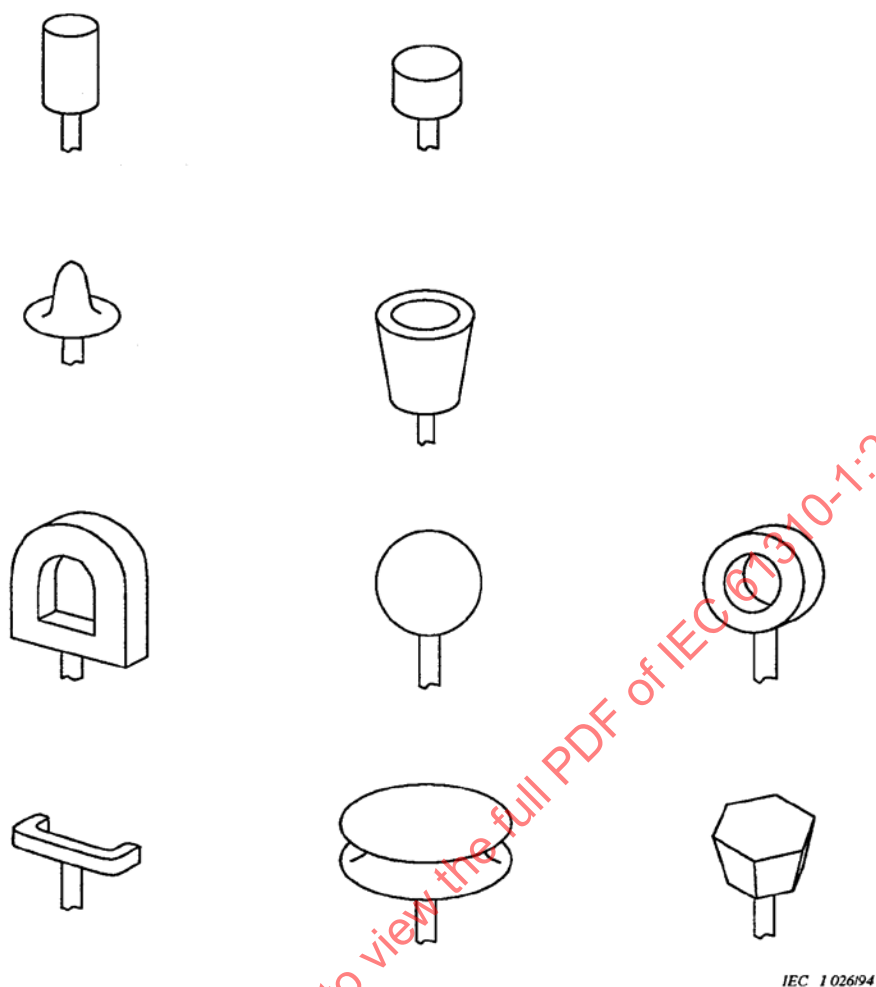


Figure 4 – Examples of shapes that can be discriminated by touch alone

Table 6 gives examples of means of coding.

Table 6 – Means of coding (tactile codes)

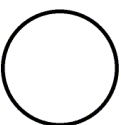
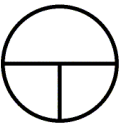
Means	Characteristic
Shape	Form Surface roughness
Force	Amplitude
Vibration	Amplitude Frequency
Position	Location (absolute, relative) Orientation (with or without reference system)
Time	Change of - force over time - vibration over time

Annexe A (informative)

Symboles graphiques relatifs au fonctionnement des organes de commande

Les symboles graphiques relatifs au fonctionnement des organes de commande doivent être conformes à la CEI 60417, des exemples de ceux-ci, couramment utilisés, sont donnés dans le Tableau A.1. Bien que destinés principalement à l'électrotechnique, les symboles doivent être utilisés pour d'autres types d'organes de commande, par exemple mécanique ou hydraulique, réalisant la même fonction.

**Tableau A.1 – Symboles graphiques relatifs au fonctionnement
des organes de commande**

Référence et symbole	Titre	Fonction
CEI 60417-5007 	"MARCHE" (mise sous tension)	Pour indiquer la mise sous tension, au moins pour les interrupteurs primaires ou leurs positions, et dans tous les cas où la sécurité est en jeu. NOTE 1 La signification de ce symbole graphique dépend de son orientation. NOTE 2 Voir aussi le symbole 5264.
CEI 60417-5008 	"ARRÊT" (mise hors tension)	Pour indiquer une mise hors tension, au moins pour les interrupteurs primaires ou leurs positions, et dans tous les cas où la sécurité est en jeu. NOTE Voir aussi le symbole 5265.
CEI 60417-5009 	Attente	Pour marquer l'organe de mise en service d'une partie de l'appareil plaçant celui-ci en position d'attente. NOTE Voir aussi le symbole 5266.
CEI 60417-5010 	"MARCHE"/"ARRÊT" (deux positions stables)	Pour indiquer la mise sous et hors tension, au moins pour les interrupteurs primaires ou leurs positions, et dans tous les cas où la sécurité est en jeu. Chaque position, "ARRÊT" ou "MARCHE", est une position stable.
CEI 60417-5011 	"MARCHE"/"ARRÊT" (bouton-poussoir)	Pour indiquer la mise sous tension, au moins pour les interrupteurs primaires ou leurs positions, et dans tous les cas où la sécurité est en jeu. "ARRÊT" est une position stable, tandis que la position "MARCHE" n'existe que pendant le temps où le bouton est pressé.