

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60947-5-5

Edition 1.1

2005-04

Edition 1:1997 consolidée par l'amendement 1:2005
Edition 1:1997 consolidated with amendment 1:2005

Appareillage à basse tension –

Partie 5-5:

**Appareils et éléments de commutation
pour circuits de commande –
Appareil d'arrêt d'urgence électrique
à accrochage mécanique**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 5-5:

**Control circuit devices and switching elements –
Electrical emergency stop device with mechanical
latching function**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60947-5-5:1997+A1:2005

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**

60947-5-5

Edition 1.1

2005-04

Edition 1:1997 consolidée par l'amendement 1:2005
Edition 1:1997 consolidated with amendment 1:2005

Appareillage à basse tension –

Partie 5-5:

**Appareils et éléments de commutation
pour circuits de commande –
Appareil d'arrêt d'urgence électrique
à accrochage mécanique**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 5-5:

**Control circuit devices and switching elements –
Electrical emergency stop device with mechanical
latching function**

© IEC 2005 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

CD

*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 Définitions.....	12
4 Marquage et information sur le produit.....	16
4.1 Généralités	16
4.2 Indications sur les boutons	16
4.3 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à commande par câble.....	18
4.4 Prescriptions supplémentaires pour le code des couleurs.....	18
5 Prescriptions électriques	18
6 Prescriptions mécaniques.....	18
6.1 Prescriptions générales	18
6.2 Verrouillage.....	20
6.3 Prescriptions supplémentaires pour appareil d'arrêt d'urgence à bouton.....	20
6.4 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à commande par câble.....	20
6.5 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à pied.....	22
7 Essai de la conception mécanique	22
7.1 Généralités	22
7.2 Examen général de la conception	24
7.3 Essais de fonctionnement.....	24
7.4 Procédures de conditionnement.....	26
7.5 Essais de chocs	26
7.6 Essais de vibrations	26
7.7 Essais de verrouillage, de réarmement et de choc	28
7.8 Essais divers.....	32
Annexe A (<i>Supprimé</i>).....	34
Figure 1 – Marteau pour les essais	30
Tableau 1 – Robustesse d'un organe de commande à bouton	24
Tableau 2 – Relation entre le trou de montage de l'arrêt d'urgence et la hauteur du marteau.....	30

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Marking and product information.....	17
4.1 General.....	17
4.2 Indications on buttons	17
4.3 Additional requirements for trip wire switches	19
4.4 Additional requirements for colour coding	19
5 Electrical requirements.....	19
6 Mechanical requirements.....	19
6.1 General requirements.....	19
6.2 Latching	21
6.3 Additional requirements for button type emergency stop device.....	21
6.4 Additional requirements for trip wire switches	21
6.5 Additional requirement for footswitches.....	23
7 Testing of the mechanical design.....	23
7.1 General.....	23
7.2 General design inspection	25
7.3 Operating tests.....	25
7.4 Conditioning procedures.....	27
7.5 Shock test	27
7.6 Vibration tests	27
7.7 Latching, resetting and impact tests.....	29
7.8 Miscellaneous tests	33
Annex A (Deleted)	35
Figure 1 – Hammer for tests	31
Table 1 – Robustness of a button type actuator.....	25
Table 2 – Relationship between the emergency stop mounting hole and the hammer height	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE A BASSE TENSION –

Partie 5-5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareil d'arrêt d'urgence électrique à accrochage mécanique

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 60947-5-5 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60947-5-5 comprend la première édition (1997) [documents 17B/837/FDIS et 17B/856/RVD] et son amendement 1 (2005) [documents 17B/1389/FDIS et 17B/1399/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 5-5: Control circuit devices and switching elements –
Electrical emergency stop device with mechanical latching function**

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 60947-5-5 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This consolidated version of IEC 60947-5-5 consists of the first edition (1997) [documents 17B/837/FDIS and 17B/856/RVD] and its amendment 1 (2005) [documents 17B/1389/FDIS and 17B/1399/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

| La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60947-1 et la CEI 60947-5-1.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

This standard should be used in conjunction with IEC 60947-1 and IEC 60947-5-1.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

INTRODUCTION

La présente CEI 60947-5-5 traite spécifiquement des appareils d'arrêt d'urgence électriques avec fonction mécanique de verrouillage et donne des prescriptions électriques et mécaniques complémentaires à celles données dans les normes internationales suivantes:

- l'ISO 13850 donnant des prescriptions pour la fonction d'arrêt d'urgence d'une machine quelle que soit l'énergie utilisée;
- la CEI 60204-1 donnant des prescriptions supplémentaires pour une fonction d'arrêt d'urgence réalisé par l'équipement électrique d'une machine;
- la CEI 60947-5-1 spécifiant les caractéristiques électriques des appareils électromécaniques pour circuits de commande.

Document communiqué par l'IEC

INTRODUCTION

The present IEC 60947-5-5 deals specifically with electrical emergency stop devices with mechanical latching function and gives additional electrical and mechanical requirements to those given in the following International Standards:

- ISO 13850 giving requirements for the emergency stop function of a machine, whatever be the energy used;
- IEC 60204-1 giving additional requirements for an emergency stop function realized by the electrical equipment of a machine;
- IEC 60947-5-1 specifying electrical characteristics of electromechanical control circuit devices.

APPAREILLAGE A BASSE TENSION –

Partie 5-5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareil d'arrêt d'urgence électrique à accrochage mécanique

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 60947-5 donne des spécifications détaillées concernant la construction électrique et mécanique des appareils d'arrêt d'urgence à accrochage mécanique et leurs essais.

La présente norme est applicable aux appareils pour circuit de commande électrique et aux éléments de commutation qui sont utilisés afin de provoquer un signal d'arrêt d'urgence. De tels appareils peuvent être soit des appareils équipés de leur propre enveloppe, soit des appareils montés selon les instructions du constructeur.

Cette norme ne s'applique pas aux:

- appareils d'arrêt d'urgence pour circuit de commande non électrique par exemple hydraulique, pneumatique;
- appareils d'arrêt d'urgence sans accrochage mécanique.

Un appareil d'arrêt d'urgence peut également être utilisé pour fournir une fonction de coupure d'urgence (voir annexe A).

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(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*
Amendement 1 (2000)

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 5-5: Control circuit devices and switching elements – Electrical emergency stop device with mechanical latching function

1 Scope

This section of IEC 60947-5 provides detailed specifications relating to the electrical and mechanical construction of emergency stop devices with mechanical latching function and to their testing.

This standard is applicable to electrical control circuit devices and switching elements which are used to initiate an emergency stop signal. Such devices may be either provided with their own enclosure, or installed according to the manufacturer's instructions.

This standard does not apply to:

- emergency stop devices for non-electrical control circuit, for example hydraulic, pneumatic;
- emergency stop devices without mechanical latching function.

An emergency stop device may also be used to provide an emergency switching off function (see annex A).

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(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear, fuses*
Amendment 1 (2000)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1 (1985)

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

CEI 60204-1:1997, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (1999)

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*
Amendement 1 (1995)
Amendement 2 (1996)

CEI 60947-1:2004, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 61310-1:1995, *Sécurité des machines – Indication, marquage et manoeuvre – Partie 1: Spécifications pour les signaux visuels, audibles et tactiles*

ISO 3864:1984, *Couleurs et signaux de sécurité*

ISO 13850:1996, *Sécurité des machines – Arrêt d'urgence – Principes de conception*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 60947-5, les définitions de la CEI 60947-1 et de la CEI 60947-5-1 s'appliquent, ainsi que les définitions complémentaires suivantes.

	Référence
A	
Appareil d'arrêt d'urgence.....	3.2
Arrêt d'urgence (fonction ou signal)	3.1
I	
Interrupteur à commande par câble.....	3.10
M	
Manoeuvre positive d'ouverture (d'un élément de contact)	3.9
O	
Organe de commande (d'un appareil d'arrêt d'urgence)	3.4
P	
Position activée	3.6
Position de repos.....	3.5

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)*
Amendment 1 (1985)

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

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (1999)

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather protected location*
Amendment 1 (1995)
Amendment 2 (1996)

IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61310-1:1995, *Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals*

ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*

ISO 13850:1996, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 60947-5, the following definitions apply in addition to those given in IEC 60947-1 and in IEC 60947-5-1.

	Reference
A	
Actuated position.....	3.6
Actuating system (of an emergency stop device).....	3.3
Actuator (of an emergency stop device)	3.4
D	
Direct opening action (positive opening action) (of a contact element)	3.9
E	
Emergency stop (function or signal)	3.1
Emergency stop device.....	3.2
L	
Latching (of an emergency stop device)	3.7

R	
Réarmement (d'un appareil d'arrêt d'urgence).....	3.8
S	
Système de commande (d'un appareil d'arrêt d'urgence).....	3.3
V	
Verrouillage (d'un appareil d'arrêt d'urgence).....	3.7

3.1

arrêt d'urgence (fonction ou signal): Fonction ou signal prévu:

- pour éviter ou réduire des risques (phénomènes dangereux), pouvant porter atteinte à des personnes, à la machine ou au travail en cours;
- pour être déclenchée par une action humaine unique.

[ISO/CEI 13850: 3.1, modifiée]

3.2

appareil d'arrêt d'urgence

appareil pour circuit de commande manœuvré manuellement et utilisé pour provoquer un arrêt d'urgence

[ISO/CEI 13850: 3.2 modifiée]

NOTE Un appareil d'arrêt d'urgence peut également fournir des fonctions auxiliaires, par exemple redondance et/ou signal par un ou des éléments de contact supplémentaire. Ce ou ces contacts peuvent être normalement ouverts et/ou normalement fermés.

3.3

système de commande (d'un appareil d'arrêt d'urgence)

pièces mécaniques transmettant la force de commande aux éléments de contact

[VEI 441-15-21 modifiée]

3.4

organe de commande (d'un appareil d'arrêt d'urgence)

partie du système de commande qui est manœuvrée par une partie du corps humain

[VEI 441-15-22 modifiée]

NOTE 1 L'organe de commande peut être par exemple un bouton, un câble, une corde, une barre ou une pédale.

3.5

position de repos

position d'un appareil d'arrêt d'urgence, ou d'une partie de celui-ci, qui n'a pas été manœuvré

NOTE En position repos, la machine (ou le matériel) peut fonctionner.

3.6

position activée

position d'un appareil d'arrêt d'urgence, ou d'une partie de celui-ci, après avoir été manœuvré

NOTE Lorsque l'appareil d'arrêt d'urgence est en position activée, la machine (ou le matériel) reste à l'état repos.

	R	
Resetting (of an emergency stop device)		3.8
Rest position		3.5
	T	
Trip wire switch		3.10

3.1
emergency stop (function or signal)
function or signal which is intended:

- to avert or to reduce hazards to persons, damage to machinery or to work in progress;
- to be initiated by a single human action.

[ISO/IEC 13850:3.1, modified]

3.2
emergency stop device
a manually operated control circuit device used to initiate an emergency stop function
[ISO/IEC 13850:3.2, modified]

NOTE An emergency stop device may also provide auxiliary functions, for example for redundancy and/or for signalling through additional contact element(s). Such additional contact(s) may be normally open and/or normally closed.

3.3
actuating system (of an emergency stop device)
the mechanical parts which transmit the actuating force to the contact elements
[IEV 441-15-21 modified]

3.4
actuator (of an emergency stop device)
the part of the actuating system which is actuated by a part of the human body
[IEV 441-15-22 modified]

NOTE 1 Examples of an actuator may be a button, a wire, a rope, a bar, a foot pedal.

3.5
rest position
the position of an emergency stop device, or of a part of it, which has not been actuated

NOTE In rest position, the machine (or equipment) may work.

3.6
actuated position
the position of an emergency stop device, or of a part of it, after it has been actuated

NOTE In the actuated position of the emergency stop device the machine (or equipment) remains at rest.

3.7

verrouillage (d'un appareil d'arrêt d'urgence)

fonction ou dispositif qui enclenche et maintient le système de commande en position activée jusqu'au réarmement par une manoeuvre manuelle séparée

3.8

réarmement (d'un appareil d'arrêt d'urgence)

manoeuvre manuelle permettant au système de commande de l'appareil d'arrêt d'urgence de retourner de la position activée à la position de repos

NOTE Le réarmement peut se faire, par exemple, par la rotation d'une clef, ou de l'organe de commande, en tirant l'organe de commande ou en poussant un bouton spécial de réarmement.

3.9

manoeuvre positive d'ouverture (d'un élément de contact)

accomplissement de la séparation des contacts résultant directement d'un mouvement de l'organe de commande et effectué au moyen de pièces non élastiques (par exemple sans l'intermédiaire de ressort)

[K.2.2 de la CEI 60947-5-1].

3.10

interrupteur à commande par câble

interrupteur actionné par câble

appareil d'arrêt d'urgence dans lequel l'organe de commande est une corde, un câble ou un moyen similaire

4 Marquage et information sur le produit

4.1 Généralités

Les informations nécessaires à l'installation, au fonctionnement, à l'entretien et/ou à la périodicité des essais doivent être fournies sur ou avec l'appareil d'arrêt d'urgence.

La vérification de l'article 4 doit être faite selon 7.2.1.

NOTE 1 Dans certains cas, il peut être nécessaire de fournir des informations supplémentaires, par exemple:

- avec des étiquettes,
- avec des drapeaux liés aux câbles ou cordes pour améliorer leur visibilité,
- avec le symbole graphique 60417-CEI-5638 (voir Tableau 6 de la CEI 61310-1).

NOTE 2 Voir aussi 9.2.5.4 de la CEI 60204-1.

4.2 Indications sur les boutons

4.2.1 Les boutons utilisés comme organes de commande d'un appareil d'arrêt d'urgence doivent être de couleur rouge. La surface située derrière l'organe de commande, lorsqu'il en existe une et pour autant que ce soit praticable, doit être de couleur jaune.

4.2.2 La direction du déverrouillage doit être clairement identifiée lorsque le réarmement est obtenu par rotation du bouton.

NOTE Voir aussi la CEI 60073 et l'ISO 3864.

3.7**latching (of an emergency stop device)**

function or means which engages and maintains the actuating system in the actuated position until reset by a separate manual action

3.8**resetting (of an emergency stop device)**

manual action to return the actuating system of the emergency stop device from the actuated position to the rest position

NOTE Examples of resetting include the rotation of a key, or of the actuator, pulling the actuator or pushing a special reset button.

3.9**direct opening action (positive opening action) (of a contact element)**

the achievement of contact separation as a direct result of a specified movement of the switch actuator through non-resilient members (e.g. non dependent upon springs)

[K.2.2 of IEC 60947-5-1]

3.10**trip wire switch**

rope pull switch

pull cord operated switch

emergency stop device in which the actuator is a rope, a wire or similar means

4 Marking and product information**4.1 General**

Information for installation, operation, maintenance and/or periodic testing shall be provided when necessary on or with the emergency stop device.

The verification of clause 4 shall be conducted according to 7.2.1.

NOTE 1 In certain circumstances, it may be necessary to provide additional information, for example:

- by labels,
- by marker flags attached to wires or ropes to improve their visibility,
- by the graphical symbol 60417-IEC-5638 (see Table 6 of IEC 61310-1).

NOTE 2 See also 9.2.5.4 of IEC 60204-1.

4.2 Indications on buttons

4.2.1 Buttons used as actuators of an emergency stop device shall be coloured red. When a background exists behind the actuator, and as far as it is practicable, it shall be coloured yellow.

4.2.2 The direction of unlatching shall be clearly identified when resetting is achieved by rotation of the button.

NOTE See also IEC 60073 and ISO 3864.

4.3 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à commande par câble

Les informations fournies par le constructeur doivent inclure:

- la longueur maximale du câble ou de la corde;
- la tension correcte du câble ou de la corde;
- les distances entre supports;
- la recommandation d'utiliser seulement des parcours droits de câble ou corde;
- éventuellement un guide sur l'entretien des poulies et des oeillets, et les mesures nécessaires afin de s'assurer que le câble ou la corde reste en position correcte.

4.4 Prescriptions supplémentaires pour le code des couleurs

Un bouton de réarmement, s'il y en a un, par exemple avec un interrupteur à commande par câble, doit être coloré en bleu.

Lorsqu'un code de couleur est utilisé pour ajuster un interrupteur à commande par câble:

- le vert doit indiquer l'ajustement correct de la position repos; et
- le jaune doit indiquer l'ajustement correct de la position activée.

5 Prescriptions électriques

5.1 Les catégories d'emploi doivent être AC-15 et/ou DC-13 et/ou DC-14 selon la CEI 60947-5-1.

5.2 Tous les éléments de contact normalement fermés d'un appareil d'arrêt d'urgence doivent avoir une manœuvre positive d'ouverture selon l'annexe K de la CEI 60947-5-1.

Les essais doivent être effectués selon l'annexe K de la CEI 60947-5-1.

5.3 Le degré de protection fourni par l'appareil d'arrêt d'urgence doit être déclaré par le constructeur selon l'annexe C et la CEI 60947-1.

5.4 Les essais pour les caractéristiques électriques doivent être effectués selon la CEI 60947-5-1.

NOTE Le paragraphe 7.2.7 de la CEI 60947-5-1 est applicable seulement aux auxiliaires de commande aptes au sectionnement.

6 Prescriptions mécaniques

6.1 Prescriptions générales

6.1.1 Des moyens doivent être prévus afin de permettre d'installer l'appareil d'arrêt d'urgence de façon sûre dans sa position de montage prévue.

L'essai doit être effectué selon 7.2.1.

6.1.2 L'appareil d'arrêt d'urgence doit satisfaire aux prescriptions de 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 et, selon le cas, de 7.7.5.

6.1.3 Il doit être possible de manoeuvrer et de réarmer l'appareil d'arrêt d'urgence dans toutes les conditions normales de service.

L'essai doit être effectué selon 7.2 à 7.7.4.

4.3 Additional requirements for trip wire switches

Information provided by the manufacturer shall include:

- the maximum length of wire or rope;
- the correct tension of wire or rope;
- the distances between supports;
- recommendation to use only straight runs of wire or rope;
- if applicable, guidance on maintenance for pulleys and eyelets, and the measures necessary to ensure that the wire or rope remains in proper position.

4.4 Additional requirements for colour coding

A resetting button, for example where applicable with a trip wire switch, shall be coloured blue.

When a colour coding is used for setting a trip wire switch:

- green shall indicate the correct setting of the rest position; and
- yellow shall indicate the correct setting of the actuated position.

5 Electrical requirements

5.1 The utilization categories shall be AC-15 and/or DC-13 and/or DC-14 in accordance with IEC 60947-5-1.

5.2 All normally closed contact elements of an emergency stop device shall have a direct opening action (positive opening action), according to annex K of IEC 60947-5-1.

The tests shall be conducted according to annex K of IEC 60947-5-1.

5.3 The degree of protection provided by the emergency stop device shall be stated by the manufacturer in accordance with annex C of IEC 60947-1.

5.4 Tests for electrical characteristics shall be conducted according to IEC 60947-5-1.

NOTE Subclause 7.2.7 of IEC 60947-5-1 only applies to control switches suitable for isolation.

6 Mechanical requirements

6.1 General requirements

6.1.1 Means shall be provided to enable the emergency stop device to be securely installed in its intended mounting position.

The test shall be conducted according to 7.2.1.

6.1.2 The emergency stop device shall meet the requirements of 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 and, where applicable, of 7.7.5.

6.1.3 It shall be possible to operate and reset the emergency stop device under all normal service conditions.

The test shall be conducted according to 7.2 to 7.4.

6.1.4 Les vibrations ou les chocs ne doivent provoquer ni l'ouverture des contacts en position fermée, ni la fermeture des contacts en position ouverte, ni le fonctionnement du mécanisme de verrouillage.

Les essais doivent être effectués selon 7.5 et 7.6.

6.2 Verrouillage

6.2.1 Selon 4.4.4 de l'ISO 13850*, lorsque le signal d'arrêt d'urgence a été généré pendant la manoeuvre de l'appareil d'arrêt d'urgence, la fonction d'arrêt d'urgence doit être maintenue par verrouillage du système de commande. Le signal d'arrêt d'urgence doit être maintenu jusqu'à ce que l'appareil d'arrêt d'urgence soit réarmé (débloqué). Il ne doit pas être possible pour l'appareil d'arrêt d'urgence de verrouiller sans générer le signal d'arrêt d'urgence.

En cas de défaut de l'appareil d'arrêt d'urgence (y compris les moyens de verrouillage), la génération du signal d'arrêt d'urgence doit avoir priorité sur la fonction de verrouillage.

Les essais doivent être effectués selon 7.2, 7.7.2 et 7.7.3.

6.2.2 Le verrouillage doit fonctionner correctement lorsque l'appareil d'arrêt d'urgence est utilisé dans les conditions spécifiées soit en 7.4 soit par le constructeur, les plus sévères des deux.

Les essais doivent être effectués selon 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 et 7.7.

6.3 Prescriptions supplémentaires pour appareil d'arrêt d'urgence à bouton

6.3.1 Le réarmement du dispositif de verrouillage doit être assuré en tournant une clef, par rotation du bouton dans le sens désigné ou par un mouvement de traction.

L'essai doit être effectué selon 7.2.1 et 7.2.2.1.

6.3.2 L'appareil d'arrêt d'urgence doit être conçu de telle façon que le retrait de l'organe de commande ne soit possible que de l'intérieur de l'enveloppe ou de l'extérieur de l'enveloppe à l'aide d'un outil prévu à cet effet.

Cela doit être vérifié par inspection.

6.4 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à commande par câble

6.4.1 La construction de l'appareil d'arrêt d'urgence doit être telle que:

- le réglage du câble ou de la corde et les ajustements qui en découlent puissent être effectués sans provoquer de fonctionnement impropre; et
- l'installation de l'appareil d'arrêt d'urgence puisse remplir les prescriptions de 4.5.1 et 4.5.2 de l'ISO/CEI 13850.

Les essais doivent être effectués selon 7.2 et 7.3.

* Correspond au 4.1.11 de l'EN 418.

6.1.4 Vibration or shocks shall not cause the opening of the contacts in the closed position or the closing of the contacts in the open position, nor operation of the latching mechanism.

The tests shall be conducted according to 7.5 and 7.6.

6.2 Latching

6.2.1 In accordance with 4.4.4 of ISO 13850*, when the emergency stop signal has been generated during actuation of the emergency stop device, the emergency stop function shall be maintained by latching of the actuating system. The emergency stop signal shall be maintained until the emergency stop device is reset (disengaged). It shall not be possible for the emergency stop device to latch-in without generating the emergency stop signal.

In case of failure in the emergency stop device (including the latching means), the generation of the emergency stop signal shall have priority over the latching function.

The tests shall be conducted according to 7.2, 7.7.2 and 7.7.3.

6.2.2 The latching shall operate correctly when the emergency stop device is used under conditions, specified either in 7.4 or by the manufacturer, whichever is more severe.

The test shall be conducted according to 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 and 7.7.

6.3 Additional requirements for button type emergency stop device

6.3.1 The resetting of the latching means shall be by turning a key, by rotation of the button in the designated direction, or by a pulling motion.

The test shall be conducted according to 7.2.1 and 7.2.2.1.

6.3.2 The emergency stop device shall be so designed that removal of the actuator is from the inside of the enclosure only, or from the outside of the enclosure by use of a tool intended for that purpose.

This shall be verified by inspection.

6.4 Additional requirements for trip wire switches

6.4.1 The construction of the emergency stop device shall be such that:

- the setting of the wire or rope, and subsequent adjustment, can be carried out without causing malfunction; and
- the installation of the emergency stop device can fulfil the requirements of 4.5.1 and 4.5.2 of ISO/IEC 13850.

The tests shall be conducted according to 7.2 and 7.3.

* Corresponds to 4.1.11 of EN 418.

6.4.2 Lorsque l'organe de commande est installé selon les instructions:

- la force de traction perpendiculaire appliquée au câble ou à la corde nécessaire pour produire le signal d'arrêt d'urgence (ouverture des contacts) doit être inférieure à 200 N;
- le câble ou la corde doivent résister à une force de traction 10 fois supérieure à la force de traction perpendiculaire nécessaire pour produire le signal d'arrêt d'urgence;
- le déplacement perpendiculaire du câble ou de la corde nécessaire pour produire le signal d'arrêt d'urgence doit être inférieur à 400 mm;
- la rupture ou le désengagement du câble ou de la corde doivent provoquer le signal d'arrêt d'urgence;

La force de traction doit être appliquée au milieu de la longueur du câble ou de la corde.

Les essais doivent être effectués selon 7.8.1.

6.4.3 Les modifications de la longueur de la corde (par exemple température, vieillissement, etc.) doivent être prises en compte.

Les essais doivent être effectués selon 7.2.1.

6.5 Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs à pied

Un appareil d'arrêt d'urgence à pédale (interrupteur à pied) ne doit pas avoir de capot.

L'essai doit être effectué selon 7.2.1.

7 Essai de la conception mécanique

7.1 Généralités

Selon 8.1.1 et 8.1.2 de la CEI 60947-1, les essais de type doivent être effectués afin de prouver la conformité aux prescriptions des articles 4, 5 et 6.

Un appareil d'arrêt d'urgence peut avoir des combinaisons de contacts principaux et de contacts auxiliaires; les essais donnés en 7.5 et 7.6 ont pour but de vérifier que tous ces contacts ne sont pas affectés par des chocs mécaniques.

Certains essais, par exemple ceux basés sur un examen visuel ou la vérification des notices fournies avec l'appareil d'arrêt d'urgence, ne nécessitent qu'un seul échantillon.

Pour les essais décrits en 7.3.3, 7.4, 7.5, 7.6 et 7.7, trois échantillons identiques d'appareils d'arrêt d'urgence doivent être choisis et chaque échantillon doit être soumis avec succès à la séquence d'essai, dans l'ordre indiqué dans cet article.

Lorsque plus d'un type d'appareil d'arrêt d'urgence est fabriqué selon la même conception de base, moins de trois échantillons identiques peuvent être essayés, pourvu que plus de trois produits de la même famille soient essayés. Une telle acceptation doit être complètement décrite.

6.4.2 When the actuator is installed according to the instructions:

- the perpendicular pulling force applied to the wire or rope necessary for generating the emergency stop signal (opening of the contacts) shall be less than 200 N;
- the wire or rope shall resist a tension force 10 times higher than the perpendicular pulling force necessary for generating the emergency stop signal;
- the perpendicular deflection of the wire or rope necessary for generating the emergency stop signal shall be less than 400 mm;
- the breaking or disengagement of the wire or rope shall generate the emergency stop signal;

The pulling force shall be applied at the mid-point of the length of the wire or rope.

The tests shall be conducted according to 7.8.1.

6.4.3 Changes in the length of the rope (for example temperature, age etc.) shall be taken into account.

The tests shall be conducted according to 7.2.1.

6.5 Additional requirement for footswitches

A pedal (footswitch) type emergency stop device shall have no cover.

The test shall be conducted according to 7.2.1.

7 Testing of the mechanical design**7.1 General**

In accordance with 8.1.1 and 8.1.2 of IEC 60947-1, type tests shall be made to prove compliance with the requirements of clauses 4, 5 and 6.

An emergency stop device may have combinations of both main and auxiliary contacts. The tests given in 7.5 and 7.6 are to verify that all these contacts are not adversely affected by mechanical shocks.

Some tests, for example based on visual inspection, or by checking the literature provided with the emergency stop device, require only one sample.

For the tests described in 7.3.3, 7.4, 7.5, 7.6 and 7.7, three identical samples of emergency stop device shall be selected, and each sample shall be subjected successfully to the sequence of tests, in the order given in this clause.

When more than one type of emergency stop device is manufactured to the same basic design, less than three identical samples may be tested, providing that more than three products of the same family are tested. Such an acceptance shall be fully documented.

7.2 Examen général de la conception

7.2.1 Les prescriptions de 4.1, 6.1.1, 6.4.1 et, selon le cas de 6.3, 6.4.3 et 6.5, sont vérifiées par examen de la structure mécanique de l'appareil d'arrêt d'urgence.

7.2.2 Appareil d'arrêt d'urgence à bouton.

7.2.2.1 La prescription de 6.3.1 est vérifiée en verrouillant et en réarmant manuellement l'organe de commande.

7.2.2.2 La prescription de 6.3.2 est vérifiée par examen des points d'attache, en tirant sur le bouton et en tournant le bouton et ainsi que les autres pièces de l'appareil manuellement.

7.3 Essais de fonctionnement

7.3.1 Généralités

Le but des essais de fonctionnement est de vérifier la durabilité des pièces de verrouillage (ressorts, billes, broches etc.) en usage normal.

L'essai vérifie les prescriptions de 6.1.2, 6.2.2 et 6.3.

Les essais de fonctionnement décrits dans le présent paragraphe peuvent être effectués en même temps que les essais électriques (voir article 5).

7.3.2 Robustesse d'un organe de commande à bouton

Un organe de commande à bouton doit résister:

- à une force telle que spécifiée au Tableau 1, appliquée selon trois axes mutuellement perpendiculaires; et
- à un couple tel que spécifié au Tableau 1, appliqué dans les deux sens de rotation, dans chacune des positions verrouillée et déverrouillée, lorsque le réarmement exige la rotation du bouton-poussoir.

Tableau 1 – Robustesse d'un organe de commande à bouton

Diamètre du trou de montage mm	Force N	Couple N.m
16	80	1,6
22	110	12,2
30	150	3,0

7.3.3 Essai d'endurance

Les trois échantillons (voir 7.1) doivent être soumis à l'essai suivant:

L'organe de commande d'un appareil d'arrêt d'urgence doit être manoeuvré sur toute sa course et doit être ensuite réarmé de façon à imiter autant que possible la manoeuvre manuelle.

L'essai doit consister en 6 050 cycles avec au cours de chacun d'eux un verrouillage et un réarmement de l'organe de service. Le mouvement et les forces de commande doivent être répétitives pendant tout l'essai. Un contrôle de ces paramètres doit être effectué afin d'assurer la répétitivité.

7.2 General design inspection

7.2.1 The requirements of 4.1, 6.1.1, 6.4.1 and, where applicable, of 6.3, 6.4.3 and 6.5 are verified by inspection of the mechanical structure of the emergency stop device.

7.2.2 Button type emergency stop device.

7.2.2.1 The requirement of 6.3.1 is checked by latching and resetting the actuator manually.

7.2.2.2 The requirement of 6.3.2 is verified by inspection of the fastening parts, and by pulling and turning the button and other parts of the device by hand.

7.3 Operating tests

7.3.1 General

The purpose of the operating tests is to verify the durability of the latching parts (springs, balls, pins etc.) in normal use.

The test verifies the requirements of 6.1.2, 6.2.2 and 6.3.

The operating tests described in this subclause may be carried out in conjunction with the electrical tests (see clause 5).

7.3.2 Robustness of a button actuator

A button actuator shall withstand:

- a force as specified in Table 1, applied in the three mutually perpendicular axes; and
- a torque as specified in Table 1, in both directions of rotation, in each of the latched and unlatched positions, where the resetting action requires rotation of the push-button.

Table 1 – Robustness of a button type actuator

Mounting hole diameter mm	Force N	Torque N·m
16	80	1,6
22	110	2,2
30	150	3,0

7.3.3 Durability test

The three samples (see 7.1) shall be subjected to the following test:

The actuator of an emergency stop device shall be moved through its full travel, then it shall be reset in a manner to imitate human operation as closely as possible.

The test shall consist of 6 050 cycles in which latching and resetting of the actuator occurs during each cycle. The movement and actuating forces shall be consistent throughout the test. Monitoring of these parameters shall be carried out to ensure consistency.

L'essai d'endurance est satisfaisant si chaque appareil d'arrêt d'urgence effectue les 6 050 cycles sans défaillance.

7.4 Procédures de conditionnement

L'objet des procédures suivantes est d'exposer l'appareil d'arrêt d'urgence à différentes conditions d'environnement afin de vérifier son fonctionnement après une telle exposition.

Les trois appareils d'arrêt d'urgence qui ont subi avec succès les essais en 7.3.3 doivent être soumis aux expositions suivantes:

- 96 h à +70 °C en atmosphère sèche (voir essai Ba de la CEI 60068-2-2 et CEI 60721-3-3 classe 3K7)
- 96 h à humidité variable et atmosphère chaude (voir CEI 60068-2-30 et CEI 60721-3-3 classe 3K7):
+25 °C à +55 °C 97 % à 93 % HR
- 96 h à –40 °C (voir CEI 60068-2-1: essai Aa et CEI 60721-3-3 classe 3K7)
- 96 h à +35 °C dans une solution à 5 % de NaCl (voir CEI 60068-2-11 et CEI 60721-3-3 classe 3C3).

Après les expositions aux conditions d'environnement et après que les appareils ont été remis à la température de la pièce, la séquence d'essais 7.5, 7.6 et 7.7 doit être effectuée.

7.5 Essais de chocs

7.5.1 Les trois appareils d'arrêt d'urgence qui ont été conditionnés selon 7.4 doivent être essayés chacun selon un des trois axes perpendiculaires.

7.5.2 Chaque appareil d'arrêt d'urgence essayé en position de repos doit résister à des chocs de 15 g selon les deux sens de l'axe correspondant (voir CEI 60068-2-27: 11 ms: 15 g).

Pendant l'essai les contacts fermés ne doivent pas s'ouvrir, les contacts ouverts, s'il y en a, ne doivent pas se fermer et le mécanisme de verrouillage ne doit pas se verrouiller.

Les moyens de vérification doivent être capables de détecter toute ouverture ou fermeture de contact supérieure à 0,2 ms.

7.5.3 La procédure est répétée en position active (organe de commande verrouillé).

Pendant l'essai, les contacts ouverts ne doivent pas se fermer, les contacts fermés, s'il y en a, ne doivent pas s'ouvrir et le mécanisme de verrouillage ne doit pas se déverrouiller.

7.6 Essais de vibrations

7.6.1 Les trois échantillons utilisés pour 7.5 doivent être essayés chacun selon un des trois axes perpendiculaires.

The durability test is passed if each emergency stop device completes the 6 050 cycles without failure.

7.4 Conditioning procedures

The purpose of the following procedures is to expose the emergency stop devices to various environmental conditions in order to verify their functioning after such exposure.

The three emergency stop devices successfully tested in 7.3.3 shall be subjected to the following exposures:

- 96 h at +70 °C in dry atmosphere (see test Ba of IEC 60068-2-2 and IEC 60721-3-3 class 3K7)
- 96 h at changing moist and warm atmosphere (see IEC 60068-2-30 and IEC 60721-3-3 class 3K7):
+25 °C/+55 °C 97 % / 93 % RH
- 96 h at –40 °C (see IEC 60068-2-1: test Aa and IEC 60721-3-3 class 3K7)
- 96 h at +35 °C in a solution of 5 % NaCl (see IEC 60068-2-11 and IEC 60721-3-3 class 3C3).

Following the environmental exposures and after the devices have been restored to room temperature, the sequence of tests in 7.5, 7.6 and 7.7 shall be conducted.

7.5 Shock test

7.5.1 The three emergency stop devices which have been conditioned in accordance with 7.4 shall be tested each on one of the three mutually perpendicular axes.

7.5.2 Each emergency stop device is tested in the rest position and shall withstand 15 g shock in both directions of the corresponding axis (see IEC 60068-2-27:11 ms: 15 g).

During the test, the closed contacts shall not open, the open contacts, if applicable, shall not close and the latching mechanism shall not latch.

The checking means shall be able to detect any opening or closing of contacts longer than 0,2 ms.

7.5.3 The procedure is repeated in the actuated position (actuator latched).

During the test, the open contacts shall not close; the closed contacts, if applicable, shall not open; and the latching mechanism shall not unlatch.

7.6 Vibration tests

7.6.1 The three samples used for 7.5 shall be tested, one for each of the three mutually perpendicular axes.

7.6.2 Chaque appareil d'arrêt d'urgence est essayé en position de repos selon les spécifications suivantes (voir la CEI 60068-2-6):

- gamme de fréquence: 10 Hz à 500 Hz, balayage logarithmique dans les deux sens;
- durée 2 h: 10 cycles de balayage, 1 oct/min;
- amplitude crête maximale 0,35 mm (0,7 mm crête à crête);
- accélération maximale: 50 m/s²;
- fréquence de transfert entre 58 Hz et 62 Hz.

Pendant l'essai, les contacts fermés ne doivent pas s'ouvrir, les contacts ouverts, s'il y en a, ne doivent pas se fermer et le mécanisme de verrouillage ne doit pas se verrouiller.

Les moyens de vérification doivent être capables de détecter toute ouverture ou fermeture des contacts supérieure à 0,2 ms.

7.6.3 La procédure est répétée en position activée (organe de commande verrouillé).

Pendant l'essai, les contacts ouverts ne doivent pas se fermer, les contacts fermés, selon le cas, ne doivent pas s'ouvrir et le mécanisme de verrouillage ne doit pas se déverrouiller.

7.7 Essais de verrouillage, de réarmement et de choc

7.7.1 Généralités

Les trois appareils d'arrêt d'urgence qui ont subi avec succès les essais de 7.6 doivent être utilisés pour les essais suivants.

Les prescriptions de 6.2.1 sont vérifiées en essayant chaque échantillon selon 7.7.2, 7.7.3 et 7.7.4. L'échantillon doit aussi être essayé selon 7.7.5, le cas échéant.

7.7.2 Essai d'ouverture

L'organe de commande de l'appareil d'arrêt d'urgence doit être déplacé lentement juste au point où le verrouillage a lieu.

Les contacts normalement fermés doivent alors être ouverts. Cela doit être vérifié par une tension de tenue aux chocs de 2 500 V (voir détails en K.8.3.4.4.1 de la CEI 60947-5-1).

7.6.2 Each emergency stop device is tested in the rest position as per the following specifications (see IEC 60068-2-6):

- frequency range: 10 Hz to 500 Hz, logarithmic ramp and return;
- duration 2 h: 10 sweep cycles, 1 oct/min;
- maximum peak amplitude: 0,35 mm (0,7 mm from peak to peak);
- maximum acceleration: 50 m/s²;
- crossover frequency between 58 Hz and 62 Hz.

During the test, the closed contacts shall not open, the open contacts, if applicable, shall not close, and the latching mechanism shall not latch.

The checking means shall be able to detect any opening or closing of contacts longer than 0,2 ms.

7.6.3 The procedure is repeated in the actuated position (actuator latched).

During the test, the open contacts shall not close, the closed contacts, if applicable, shall not open, and the latching mechanism shall not unlatch.

7.7 Latching, resetting and impact tests

7.7.1 General

The three sample emergency stop devices which have successfully completed the tests of 7.6 shall be used for the following tests.

The requirements of 6.2.1 are verified by testing each sample in accordance with 7.7.2, 7.7.3 and 7.7.4. The sample shall also be tested in accordance with 7.7.5 where applicable.

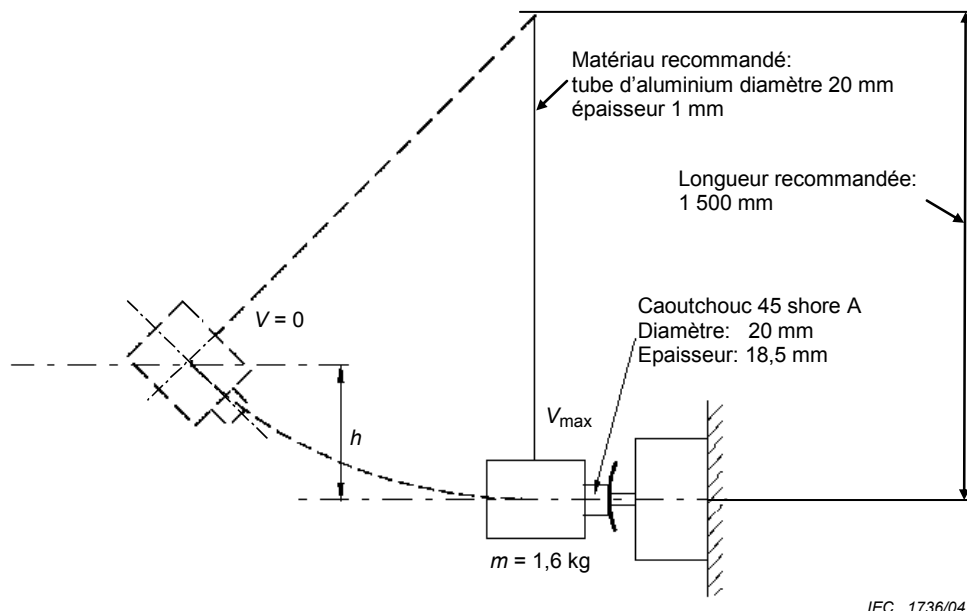
7.7.2 Opening test

The actuator of the emergency stop device shall be moved slowly just to the point where latching occurs.

The normally closed contacts shall then be open. This shall be verified by an impulse voltage test at 2 500 V (see details in K.8.3.4.4.1 of IEC 60947-5-1).

7.7.3 Essai de verrouillage

Afin de simuler l'action humaine typique sur un interrupteur de type à bouton, l'appareil d'arrêt d'urgence et son organe de commande doivent être montés et essayés avec un marteau de type à balancier comme décrit à la Figure 1.



NOTE La masse de 1,6 kg n'inclut pas la masse du tube d'aluminium.

Figure 1 – Marteau pour les essais

La relation entre le trou de montage de l'arrêt d'urgence et la hauteur du marteau (h) est indiquée au Tableau 2.

Tableau 2 – Relation entre le trou de montage de l'arrêt d'urgence et la hauteur du marteau

Diamètre du trou de montage mm	Hauteur du marteau (h) mm
16	60 si le diamètre de l'organe de commande est < 30 mm 75 si le diamètre de l'organe de commande est \geq 30 mm
22	75
30	75

L'organe de commande doit être déverrouillé avant chaque frappe.

Le marteau doit être relâché alors qu'il est immobile.

Pour s'assurer que le marteau est relâché alors qu'il est immobile, il est recommandé d'utiliser un mécanisme magnétique ou autre dispositif de maintien.

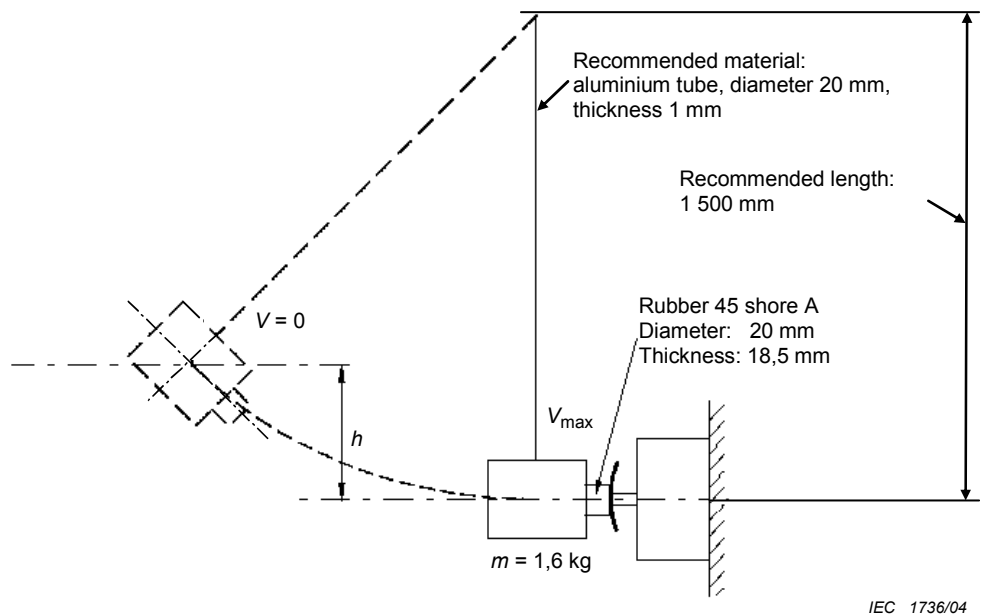
Cet essai doit être effectué trois fois.

Après chaque frappe, le système de commande doit être verrouillé.

Les autres types sont à l'étude.

7.7.3 Latching test

To simulate the typical human actuation of a button-type switch, the emergency stop device and its actuator shall be mounted and tested by a pendulum-type hammer as shown in Figure 1.



NOTE The 1,6 kg mass does not include the mass of the aluminium tube.

Figure 1 – Hammer for tests

The relationship between the emergency stop mounting hole and the hammer height (h) is given in Table 2.

Table 2 – Relationship between the emergency stop mounting hole and the hammer height

Mounting hole diameter mm	Hammer height (h) mm
16	60 if the actuator diameter is < 30 mm 75 if the actuator diameter is \geq 30 mm
22	75
30	75

The actuator shall be unlatched prior to each strike.

The hammer shall be released whilst stationary.

To ensure that the hammer is released whilst stationary, it is recommended that a magnetic or other holding mechanism is used.

This test shall be performed three times.

After each strike, the actuating system shall be latched.

Other types are under consideration.

7.7.4 Essai de réarmement

- a) si le réarmement est fait par poussée, la force de poussée doit être inférieure à 50 N;
- b) si l'organe de commande est réarmé par rotation, le couple doit être inférieur à 1 N·m;
- c) pour d'autres types: à l'étude.

7.7.5 Essai de choc sur les organes de commande à bouton

Afin de vérifier 6.1.2 et éventuellement 6.1.3, les trois appareils d'arrêt d'urgence sont essayés en frappant l'organe de commande trois fois avec le marteau décrit à la Figure 1, où $h = 310 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

L'organe de commande doit être déverrouillé avant chaque frappe.

Après chaque frappe, l'appareil d'arrêt d'urgence doit être verrouillé et les contacts à ouverture doivent être ouverts.

Après les trois frappes, l'organe de commande ne doit pas être endommagé.

Après la troisième frappe, l'ouverture de l'élément de contact doit satisfaire aux prescriptions de K.8.3.6 de la CEI 60947-5-1.

7.8 Essais divers

7.8.1 Désengagement du câble ou de la corde

Afin de vérifier 6.4.2 s'il y a lieu, un appareil d'arrêt d'urgence est installé avec le câble ou la corde selon les instructions du constructeur.

La corde est désengagée.

Le ou les contacts principaux doivent s'ouvrir et le système de commande doit se verrouiller en position active.

7.8.2 Effet de matière étrangère

Des essais spéciaux sont à l'étude.

7.7.4 Resetting test

- a) if the resetting is by pulling, the pulling force shall be less than 50 N;
- b) if the actuator is reset by turning, the torque shall be less than 1 N·m;
- c) for other types: under consideration.

7.7.5 Impact test for button type actuators

In order to verify 6.1.2 and 6.1.3 where applicable, the three sample emergency stop devices are tested by striking the actuator three times with the hammer shown in Figure 1, where $h = 310 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

The actuator shall be unlatched prior to each strike.

After each strike, the emergency stop device shall be latched and break contacts shall be open.

After three strikes, the actuator shall not be damaged.

After the third strike, the opening contact element shall meet the requirements of K.8.3.6 of IEC 60947-5-1.

7.8 Miscellaneous tests

7.8.1 Disengagement of wire or rope

In order to verify 6.4.2 where applicable, one emergency stop device is installed with the wire or rope according to the manufacturer's instructions.

The rope is disengaged.

The main contact(s) shall open and the actuating system shall latch in the active position.

7.8.2 Effect of foreign matter

Special tests are under consideration.

Annexe A

(Supprimée)

Annex A

(Deleted)

ISBN 2-8318-7896-9



ICS 29.120.60; 29.120.99

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND