

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62013-1

Première édition
First edition
1999-10

**Lampes-chapeaux utilisables dans
les mines grisouteuses –**

**Partie 1:
Règles générales –
Construction et essais en relation avec
le risque d'explosion**

**Caplights for use in mines susceptible to
firedamp –**

**Part 1:
General requirements –
Construction and testing in relation to
the risk of explosion**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62013-1:2002

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/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62013-1

Première édition
First edition
1999-10

**Lampes-chapeaux utilisables dans
les mines grisouteuses –**

**Partie 1:
Règles générales –
Construction et essais en relation avec
le risque d'explosion**

**Caplights for use in mines susceptible to
firedamp –**

**Part 1:
General requirements –
Construction and testing in relation to
the risk of explosion**

© IEC 2002 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Généralités	8
4.1 Enveloppes	8
5 Protection contre les surcharges	10
6 Projecteur	12
7 Batterie	14
8 Câble	16
9 Contacts extérieurs de charge	16
10 Vérifications et essais de type	16
10.1 Généralités	16
10.2 Essai de tenue aux chocs	16
10.3 Essai de tenue aux chutes	18
10.4 Essai pour vérifier la protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau	18
10.5 Essai pour vérifier la non-inflammation d'un mélange gazeux électrolytique représentatif ou de grisou par un fusible ou un disjoncteur thermique	18
10.6 Essai pour vérifier la non-inflammation, par inflammation thermique, d'un mélange gazeux par un fil du câble situé entre le projecteur et la batterie	18
10.7 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble aux acides gras	20
10.8 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble au feu	20
10.9 Essai de résistance à la traction des entrées de câble, des dispositifs d'amarrage et du câble	20
10.10 Essai d'inflammation à l'éclateur	20
10.11 Evaluation de la température de la résistance de limitation de courant	22
10.12 Essai de fuite de l'électrolyte	22
10.13 Vérification de l'absence de danger du fait de propriétés électrostatiques liées aux dimensions, à la forme et à l'implantation	22
11 Marquage	26
Figure 1 – Exemple représentatif d'un ensemble lampe-chapeau	30
Figure 2 – Frottement avec un tissu	32
Figure 3 – Décharge d'un boîtier par l'intermédiaire d'une sonde raccordée à la terre par un condensateur de 0,1 μ F	32
Figure 4 – Chargement par influence avec une alimentation haute tension c.c.	34
Tableau 1 – Paramètres pour les essais de tenue aux chocs	28

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Definitions	9
4 General	9
4.1 Enclosures	9
5 Overcurrent protection	11
6 Headpiece	13
7 Battery.....	15
8 Cable.....	17
9 External charging contacts.....	17
10 Type verifications and tests.....	17
10.1 General	17
10.2 Impact test.....	17
10.3 Drop tests.....	19
10.4 Test to verify the protection against ingress of dust and water	19
10.5 Test to verify the non-ignition of a representative electrolytic gas mixture or firedamp by fuse or thermal circuit-breaker.....	19
10.6 Test to verify the non-ignition of a gas mixture by one strand of the cable between the headpiece and the battery by thermal ignition	19
10.7 Test to verify the resistance of the cable sheath to fatty acids.....	21
10.8 Test to verify the resistance of the cable sheath to fire	21
10.9 Test to verify the strength of cable entries, anchoring devices and cable.....	21
10.10 Spark ignition test.....	21
10.11 Current-limiting resistor temperature assessment.....	23
10.12 Electrolyte leakage test.....	23
10.13 Verification of non-hazardous electrostatic properties by size, shape and layout.....	23
11 Marking	27
Figure 1 – A representative caplight assembly	31
Figure 2 – Rubbing with a cloth	33
Figure 3 – Discharging of a container with a probe connected to earth via a 0,1 μ F capacitor....	33
Figure 4 – Charging by influence with a d.c. voltage power supply	35
Table 1 – Parameters for impact test.....	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAMPES-CHAPEAUX UTILISABLES DANS LES MINES GRISOUTEUSES –

Partie 1: Règles générales – Construction et essais en relation avec le risque d'explosion

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62013-1 a été établie par le comité 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette version bilingue (2002-02) remplace la version monolingue anglaise.

Elle s'appuie sur une combinaison des concepts de protection cités dans la CEI 60079, par exemple la sécurité augmentée «e» et la sécurité intrinsèque «i» ainsi que sur l'incorporation de l'expérience acquise depuis plusieurs années dans le domaine de la prévention des explosions de gaz.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 31/294/FDIS et 31/311/RVD. Le rapport de vote 31/311/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CAPLIGHTS FOR USE IN MINES SUSCEPTIBLE TO FIREDAMP –

Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62013-1 has been prepared by IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This bilingual version (2002-02) replaces the English version.

It is based on a combination of the protective concepts listed in IEC 60079, for example Increased Safety “e” and Intrinsic Safety “i” as well as incorporating operating experience gained over many years in the field of gas ignition prevention.

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

FDIS	Report on voting
31/294/FDIS	31/311/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 3.

The committee has decided that this publication remains unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

LAMPES-CHAPEAUX UTILISABLES DANS LES MINES GRISOUTEUSES –

Partie 1: Règles générales – Construction et essais en relation avec le risque d'explosion

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 62013 spécifie les règles pour la construction et les essais des lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses (Groupe I – matériels électriques pour les atmosphères explosives gazeuses comme définies dans la CEI 60079-0). Elle traite uniquement du risque présenté par une lampe-chapeau de devenir une source d'inflammation. Les règles de la CEI 60079-0 ne s'appliquent pas à moins que cela ne soit spécifié.

La présente norme est aussi applicable pour une utilisation dans les mines qui sont temporairement mises en danger par la présence d'une atmosphère explosive grisouteuse.

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(845):1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage*

CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-7:1990, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60079-11:1999, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-20:1996, *Matériels électriques pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 20: Données pour gaz et vapeurs inflammables en relation avec l'utilisateur des matériels électriques*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60127-2:1989, *Coupe-circuit miniatures – Deuxième partie: Cartouches*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essais sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 60455-1:1998, *Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CAPLIGHTS FOR USE IN MINES SUSCEPTIBLE TO FIREDAMP –

Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

1 Scope

This part of IEC 62013 specifies requirements for the construction and testing of caplights for use in mines susceptible to firedamp (Group I – electrical apparatus for explosive gas atmospheres as defined in IEC 60079-0). It deals only with the risk of the caplight becoming a source of ignition. The requirements of IEC 60079-0 do not apply unless specified.

This standard is also applicable to caplights intended for use in mines which have become temporarily endangered by an explosive atmosphere of firedamp.

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(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-7:1990, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety "e"*

IEC 60079-11:1999, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety "i"*

IEC 60079-20:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to use of electrical apparatus*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60127-2:1989, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60455-1:1998, *Resin based reactive components used for electrical insulation – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62013, les définitions de la CEI 60079-0 et de la CEI 60050(845) sont applicables, ainsi que les définitions indiquées ci-après.

3.1

batterie

deux ou plusieurs éléments connectés entre eux et convenant pour l'utilisation comme source d'énergie

3.2

boîtier de batterie

enveloppe de la batterie et tout couvercle additionnel fixé à celle-ci

3.3

lampe-chapeau

matériel comprenant un projecteur, un câble de liaison et un ou des accumulateurs dans un boîtier (voir figure 1)

3.4

élément

ensemble d'électrodes et d'électrolyte contenus dans une enveloppe, qui constitue l'unité de base d'un accumulateur

3.5

grisou

mélange de gaz inflammables survenant naturellement dans une mine (ayant les caractéristiques données dans la CEI 60079-20)

3.6

élément «étanche»

élément dont l'étanchéité reste assurée quand il fonctionne dans ses limites spécifiées mais qui permet l'échappement des gaz par un dispositif répétitif ou non d'échappement de la pression lorsque la pression intérieure dépasse une valeur prédéterminée

3.7

accumulateur

système électrochimique capable d'accumuler sous forme chimique l'énergie électrique reçue et de la restituer par transformation inverse

4 Généralités

4.1 Enveloppes

4.1.1 Les enveloppes réalisées en alliage léger doivent être conformes au 8.1 de la CEI 60079-0.

4.1.2 Les enveloppes réalisées en matière plastique doivent être conformes au 7.3 de la CEI 60079-0.

Si la protection contre l'inflammation par des charges électrostatiques dangereuses est basée sur la taille, la forme et la disposition, cela doit être vérifié en accord avec une des méthodes décrites au 10.13.

Dans le cas de l'essai décrit en 10.13.1, la capacité mesurée ne doit pas dépasser 50 pF.

Dans le cas de l'essai décrit en 10.13.2, la plus grande valeur de charge Q_1 , Q_2 ou Q_3 ne doit pas dépasser 60 nC.

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 62013, the definitions of IEC 60079-0, IEC 60050(845) and the following apply.

3.1

battery

two or more cells electrically connected and suitable for use as a source of energy

3.2

battery container

battery enclosure and any additional cover attached to it

3.3

caplight

apparatus comprising a headpiece, connecting cable and rechargeable secondary cell(s)/ battery in a container (see figure 1)

3.4

cell

assembly of electrodes and electrolyte in an enclosure which constitutes the basic unit of a battery

3.5

firedamp

flammable mixture of gases naturally occurring in a mine (having characteristics as referenced in IEC 60079-20)

3.6

"sealed" cell

cell which remains closed when it is operated within its specified design limits but permits the escape of gas through either a resetting or a non-resetting pressure release device if the internal pressure exceeds a predetermined value

3.7

secondary cell or battery

electrochemical system capable of storing under chemical form the electrical energy received and which can give it back by reversion

4 General

4.1 Enclosures

4.1.1 Enclosures made of light alloy shall conform to 8.1 of IEC 60079-0.

4.1.2 Enclosures made of plastic material shall conform to 7.3 of IEC 60079-0.

If the protection against ignition by dangerous electrostatic charges is by virtue of size, shape and layout, this shall be verified in accordance with one of the methods described in 10.13.

In the case of the test described in 10.13.1, the capacitance measured shall not exceed 50 pF.

In the case of the test described in 10.13.2, the highest value of charge Q_1 , Q_2 or Q_3 shall not exceed 60 nC.

4.2 Les connexions électriques internes doivent être conformes au 4.2 de la CEI 60079-7.

4.3 Les matériaux isolant solides doivent être conformes au 4.5 de la CEI 60079-7.

4.4 Le câblage interne doit être conforme au 4.8 de la CEI 60079-7.

4.5 La lampe-chapeau doit être construite de telle manière que le circuit (sans autre matériel connecté)

- se comporte comme s'il était uniquement résistif et
- comprenne les moyens pour prévenir l'inflammation du grisou par effets thermiques ou par des arcs.

4.6 Lorsque la batterie de la lampe-chapeau est également utilisée pour l'alimentation d'un autre matériel, l'autre matériel doit être conforme aux règles d'un ou de plusieurs des modes de protection cités dans la CEI 60079-0 et l'association doit être approuvée comme un tout afin d'assurer que ni la lampe-chapeau ni le matériel n'affecte défavorablement le mode de protection fourni par chacun.

4.7 Lignes de fuite et les distances dans l'air: toutes les connexions filaires et les pistes de circuits imprimés qui peuvent affecter le mode de protection procuré doivent être considérées comme ayant des séparations infaillibles si elles répondent aux exigences suivantes pour les lignes de fuite et distances dans l'air:

- 1,6 mm dans l'air;
- 0,5 mm au travers d'un isolant solide ou sous un revêtement;
- tous les matériaux d'isolation doivent avoir un indice de résistance au cheminement (IRC) d'au moins 175 (lorsqu'il est essayé selon la CEI 60112).

4.8 Il ne doit pas être possible d'obtenir un courant plus grand que 50 mA entre deux points accessibles de la lampe-chapeau lorsque qu'elle est assemblée pour l'utilisation.

5 Protection contre les surcharges

5.1 Une protection contre les surcharges doit être fournie, qui limite efficacement le courant de décharge à un niveau non susceptible de provoquer l'inflammation d'une atmosphère rendue dangereuse par le grisou. Une telle protection doit être procurée par un ou plusieurs des moyens suivants et doit être conforme au 5.2, ou au 5.3 et au 5.4, ou au 5.3 et au 5.5, et en plus au 5.6:

- a) un fusible ou un disjoncteur thermique;
- b) le choix d'une batterie possédant des caractéristiques internes telles qu'elle ne soit pas capable d'enflammer le gaz d'essai lorsqu'elle est essayée conformément au 10.10;
- c) une résistance de limitation du courant infaillible conforme au 3.9 de la CEI 60079-11;
- d) un dispositif actif de limitation de courant examiné en fonction de la CEI 60079-11.

Si le courant de charge de la batterie traverse le moyen de protection, les caractéristiques doivent être fonction du plus grand des courants de charge ou de décharge.

5.2 Lorsque le moyen de protection contre les surcharges est un fusible ou un disjoncteur thermique et que la lampe-chapeau est construite de telle manière que

- la tension nominale ne dépasse pas 6 V;
- l'intensité du courant normal d'utilisation ne dépasse pas 1,5 A;
- la puissance nominale de la lampe ne dépasse pas 6 W

4.2 Internal electrical connections shall conform to 4.2 of IEC 60079-7.

4.3 Solid electrical insulating materials shall conform to 4.5 of IEC 60079-7.

4.4 Internal wiring shall conform to 4.8 of IEC 60079-7.

4.5 The caplight shall be constructed in such a manner that the circuit (without another apparatus connected)

- behaves as if solely resistive, and
- incorporates means to prevent ignition of firedamp by thermal effects or arcing.

4.6 Where the caplight is also used to supply electrical power to another apparatus, the other apparatus shall conform to the requirements of one or more of the types of protection listed in IEC 60079-0 and the combination of the caplight and other apparatus shall be assessed as a whole to ensure that neither the caplight nor the apparatus adversely affects the type of explosion protection provided by each.

4.7 Creepage and clearance distances – all wiring connections and printed wiring boards which can affect the type of protection afforded shall be considered to have infallible separations if they meet the following creepage and clearance requirements:

- 1,6 mm in air;
- 0,5 mm through solid insulation or under a coating;
- all insulating materials shall have a Comparative Tracking Index (CTI) of at least 175 (when tested in accordance with IEC 60112).

4.8 It shall not be possible to obtain a current of greater than 50 mA between any two accessible points of the caplight when assembled for use.

5 Overcurrent protection

5.1 Overcurrent protection shall be provided which effectively limits the discharge current to a level unlikely to cause an ignition of an atmosphere endangered by firedamp. Such protection shall be provided by one or more of the following means, and shall conform to 5.2, or to 5.3 and 5.4, or to 5.3 and 5.5, and additionally to 5.6:

- a) a fuse or thermal circuit-breaker;
- b) selecting a battery with appropriate internal characteristics so that it is not capable of igniting the test gas when tested in accordance with 10.10;
- c) an infallible current-limiting resistor conforming to 3.9 of IEC 60079-11;
- d) an active current-limiting device assessed to IEC 60079-11.

If the battery-charging current passes through the protective means, the rating of that means shall be based on the charge current or discharge current, whichever is the greater.

5.2 Where the means of overcurrent protection is a fuse or thermal circuit-breaker and the caplight is constructed in such a manner that

- the nominal voltage is not greater than 6 V;
- the value of the current in normal use is not greater than 1,5 A, and
- the nominal rating of the lamp is not greater than 6 W

le fusible ou le disjoncteur thermique doit être conforme aux exigences suivantes:

- a) le fusible ou le disjoncteur thermique doit être protégé de telle façon que, lorsqu'il est essayé selon 10.5, il n'y ait pas d'inflammation du mélange de gaz environnant,

NOTE Un exemple de protection valable est l'encapsulation, sauf des sorties, dans un compound approprié (voir 4.21 de la CEI 60455-1) ayant une épaisseur minimale de couche de 1 mm.

et

- b) le fusible doit être conforme avec la CEI 60127-2 et doit répondre de plus aux exigences suivantes:

Les courants et les temps de fusion ou de coupure doivent être aussi faibles que possible par rapport aux caractéristiques courant/temps de charge et décharge de la batterie.

- temps de fusion ou de coupure à $12\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$: pas plus de 1 s et
- temps de fusion ou de coupure à $15\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$: pas plus de 200 ms.

5.3 Dans tous les cas, autres que le 5.2 ci-dessus, l'association de la batterie et des moyens de protection doit être conforme aux règles de la CEI 60079-11 concernant l'essai d'inflammation à l'éclateur décrit au 10.10.

5.4 Lorsque le moyen de protection contre les surcharges est une ou des résistances, il doit être relié au circuit le plus près possible des connexions de la batterie.

De plus, la ou les résistances doivent:

- a) être de type métallique ou couche d'oxyde métallique ou bobinées à simple couche avec une protection mécanique pour éviter le débobinage du fil dans l'éventualité d'une rupture, ou être de construction équivalente possédant un mode de défaillance qui augmente la résistance;
- b) fonctionner à pas plus des deux tiers de leur puissance assignée en fonctionnement normal.

5.5 Lorsque la protection de surintensité est réalisée par des limiteurs de courant actifs, il faut utiliser deux limiteurs en série conformément à 7.1 de la CEI 60079-11. Cette disposition ne préjuge pas de l'utilisation d'un dispositif actif et d'un fusible en série, conformément à 5.2.

5.6 La disposition physique des moyens de protection contre les surintensités et du câble à l'intérieur du boîtier de la batterie doit être telle qu'il soit improbable qu'un court-circuit passant ailleurs qu'à travers les circuits de protection puisse se produire.

6 Projecteur

6.1 L'enveloppe du projecteur de la lampe-chapeau doit assurer au moins le degré de protection IP54 (catégorie 2) contre la pénétration de la poussière et de l'eau conformément à la CEI 60529.

L'enveloppe du projecteur, lorsqu'elle est essayée conformément à 10.4.1, doit être conforme à 10.4.2 et 10.4.3.

6.2 Le projecteur doit être muni d'un dispositif de verrouillage ou de fermetures spéciales pour prévenir l'accès sans autorisation aux parties internes.

6.3 La lampe doit être protégée par un couvercle de protection transparent qui répond aux exigences du tableau 1 et qui peut posséder un bourrelet de protection. Le couvercle de protection doit être également muni d'une grille de protection sauf si:

- a) la surface libre du couvercle de protection ne dépasse pas 35 cm^2 ; ou
- b) le couvercle de protection résiste à l'essai de tenue aux chocs selon 10.2 avec l'énergie de choc prévue pour le couvercle de protection sans grille de protection; ou
- c) le projecteur est muni d'un moyen de coupure automatique de l'alimentation de tous les filaments en cas de rupture du couvercle de protection ou de l'enveloppe de la lampe.

the fuse or thermal circuit-breaker shall conform to the following requirements:

- a) the fuse or thermal circuit-breaker shall be protected so that, when tested according to 10.5, there is no ignition of any surrounding gas mixture,

NOTE An example of such suitable protection is to cover, except for the terminations, with an appropriate encapsulation compound (see 4.21 of IEC 60455-1) with a minimum thickness of 1 mm.

and

- b) the fuse shall comply with IEC 60127-2 and additionally meet the following criteria.

The fusing or interrupting current and fusing or interrupting time shall be as small as possible with regard to the current/time charging and discharging characteristics of the battery. The following rules shall apply:

- fusing or interrupting time at $12\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$: not more than 1 s, and
- fusing or interrupting time at $15\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$: not more than 200 ms.

5.3 In all cases, other than 5.2 above, the combination of the battery and the means of protection shall conform to the requirements of IEC 60079-11 using the spark ignition test described in 10.10.

5.4 Where the means of overcurrent protection is a resistor or resistors, it shall be connected into the circuit as near to the battery terminals as possible.

Furthermore, the resistor(s) shall

- a) be of the metal or metal oxide film type, or of the single-layer wire-wound type with mechanical protection to prevent unwinding of the wire in the event of breakage, or any similar construction which has a failure mode that increases resistance;
- b) operate at no more than two-thirds of its power rating under normal operation.

5.5 When the overcurrent protection is made by active current-limiting devices, two devices in accordance with 7.1 of IEC 60079-11 in series shall be used. This does not preclude the use of one active device and a fuse, complying with 5.2, in series.

5.6 The physical arrangement of the means of overcurrent protection and the cable within the battery container shall be such that a short-circuit current not passing through the means of protection is unlikely.

6 Headpiece

6.1 The enclosure of the headpiece of the caplight shall provide a degree of protection against the ingress of dust and water of at least IP54 (category 2) as specified in IEC 60529.

When tested in accordance with 10.4.1, the headpiece enclosure shall conform to 10.4.2 and 10.4.3.

6.2 The headpiece shall be provided with an interlocking device or special fastener to prevent unauthorized access to the internal parts.

6.3 The lamp shall be protected by a protective cover which is light transmitting, meets the requirements of table 1 and may have a protective rim. The protective cover shall be fitted additionally with a protective grill unless

- a) the free surface of the protective cover does not exceed 35 cm^2 ; or
- b) the protective cover withstands the impact test according to 10.2 with the impact energy for the protection cover without the protective grill; or
- c) the headpiece is fitted with means to cut off automatically the power supply to all filaments when either the protective cover or the lamp envelope breaks.

6.4 Le couvercle de protection et la grille de protection spécifiée en 6.3 ne doivent pouvoir être déposés qu'après avoir manœuvré le dispositif de verrouillage ou l'attache spéciale spécifiée en 6.2.

6.5 Lorsque le projecteur est équipé d'une ou de plusieurs lampes à filament unique, ou bien:

- a) une distance d'au moins 1 mm doit être assurée entre chaque lampe dans sa position correcte de fonctionnement et le disque de protection, ou encore;
- b) la ou les lampes doivent être maintenues de manière que l'alimentation en énergie de la ou des lampes soit automatiquement coupée si le disque de protection se rompt.

6.6 Lorsque le projecteur est équipé d'une ou de plusieurs lampes à deux ou plusieurs filaments il doit être conçu pour que l'alimentation en énergie de chaque filament soit automatiquement coupé si le disque de protection ou l'enveloppe de la lampe se rompt, par exemple en éjectant la lampe de son support.

6.7 Tous les contacts électriques doivent assurer un contact efficace et fiable ils doivent être conformes à 4.2 de la CEI 60079-7, à l'exception des contacts à ressort qui sont autorisés en tant qu'éléments transmettant le courant dans le ou les circuits de la ou des lampes.

7 Batterie

7.1 Le boîtier de la batterie doit assurer la protection des connexions électriques contre la pénétration de la poussière et de l'eau suivant au moins le degré de protection IP54 (catégorie 2) conformément à la CEI 60529. Lorsqu'il est essayé en conformité avec 10.4.1, le boîtier de la batterie doit être en conformité avec 10.4.2 et 10.4.3

7.2 Le boîtier de la batterie doit être équipé d'un dispositif de verrouillage ou d'un dispositif de fermeture spécial de façon à empêcher l'accès aux contacts électriques.

7.3 Le boîtier de la batterie ou l'élément doit comporter au moins un dispositif de décharge de pression approprié.

La pression au-dessus de la pression atmosphérique à l'intérieur du boîtier de la batterie et des éléments ne doit pas dépasser 30 kPa (0,3 bar). Dans les éléments «étanches», une pression plus élevée est admissible, mais chaque élément doit alors être muni d'un dispositif de décharge de pression ou autre moyen permettant de limiter la pression à une valeur qui peut être supportée par l'élément, telle que définie par le fabricant de l'élément.

Sauf si le fabricant de la lampe-chapeau peut démontrer que la teneur en hydrogène dans le volume libre à l'intérieur du boîtier de la batterie ne peut dépasser 2 % en volume, les orifices pour l'évacuation des gaz de chaque élément doivent être conçus de telle sorte que les gaz qui s'échappent ne pénètrent pas dans une enveloppe de matériel contenant des connexions ou des composants électriques ou électroniques.

7.4 Lorsque le boîtier de la batterie contient des contacts de commutation, ceux-ci doivent être logés dans un ou des compartiments distincts dans lesquels l'accumulation d'hydrogène est impossible.

7.5 Tous les contacts électriques doivent assurer un contact efficace et fiable. Les connexions à la batterie doivent rester sûres, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir de coupure du circuit, lorsque le boîtier de la batterie, contenant la batterie, est soumis à l'essai de tenue aux chutes de 10.3.3.

Tous les contacts électriques doivent être conformes au 4.2 de la CEI 60079-7, à l'exception des connexions à la batterie pour lesquelles des contacts à ressort sont autorisés.

6.4 The protective cover and protective grill specified in 6.3 shall be removable only after releasing the interlocking device or special fastener specified in 6.2.

6.5 If the headpiece is fitted with one or more single filament lamps, either

- a) there shall be a distance of at least 1 mm between a lamp in its correct operating position and the protective cover; or
- b) the lamp(s) shall be held in such a manner that the power supply to the lamp(s) is cut off automatically if the protective cover breaks.

6.6 If the headpiece is fitted with a lamp or lamps with two or more filaments, the headpiece shall be so constructed that the power supply to all filaments is cut off automatically if the protective cover or the lamp envelope breaks, for example by ejecting the lamp from its lamp holder.

6.7 All electrical contacts shall ensure an effective and reliable conductive path. All electrical contacts shall conform to 4.2 of IEC 60079-7, with the exception that spring contacts shall be permissible as current-carrying elements in the lamp circuit(s).

7 Battery

7.1 The battery container shall provide a degree of protection against the ingress of dust and water of at least IP54 (category 2) as specified in IEC 60529. When tested in accordance with 10.4.1, the battery container shall conform to 10.4.2 and 10.4.3.

7.2 The battery container shall be provided with an interlocking device or special fastener to prevent unauthorized access to the electrical connections.

7.3 The battery container or cell shall be provided with a suitable pressure relief device(s).

The pressure above atmospheric inside the battery container and the cells shall not exceed 30 kPa (0,3 bar). In "sealed" cells, a higher pressure is permissible, but each cell shall then be provided with a pressure relief device or other means to limit the pressure to a value which can be contained by the cell, as specified by the cell manufacturer.

Unless the caplight manufacturer can demonstrate that the concentration of hydrogen in the free volume of the battery container cannot exceed 2 % by volume, the degassing apertures of all cells shall be so arranged that escaping gases are not vented into any enclosure of the apparatus containing electrical or electronic components or connections.

7.4 Where the battery container houses switching contacts, these shall be housed in a separate compartment(s) where hydrogen cannot accumulate.

7.5 All electrical contacts shall ensure an effective and reliable conductive path. The connections to the battery shall remain secure, that is there shall be no interruption of the circuit, when the battery container, including the battery, is subjected to the drop test in 10.3.3.

All electrical contacts shall conform to 4.2 of IEC 60079-7, except that it shall be permissible to use spring contacts for connections to the battery.

7.6 Les éléments doivent être conçus et construits de façon que la possibilité d'un court-circuit interne soit minimisée. Par exemple, si des séparateurs sont utilisés ils doivent être construits de façon à empêcher les contacts électriques entre les plaques, dans le cas où celles-ci gonfleraient ou se casseraient ou si des morceaux de plaques se détachaient.

7.7 Les éléments doivent être isolés du boîtier si celui-ci est métallique.

7.8 Lorsque les batteries sont essayées selon 10.12, il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte sur le papier buvard.

8 Câble

8.1 Le câble entre le boîtier de la batterie et le projecteur doit comporter une gaine résistante aux acides gras et au feu.

Lorsque la résistance de la gaine aux acides gras est vérifiée selon 10.7.1, elle doit être conforme à 10.7.2. Lorsque la résistance de la gaine au feu est vérifiée selon 10.8, elle doit être conforme aux exigences de la CEI 60332-1.

8.2 Les entrées de câble, les dispositifs d'amarrage et le câble doivent satisfaire à l'épreuve de type de résistance à la traction selon 10.9.

8.3 Un fil du câble, lorsque vérifié selon 10.6 ne doit pas enflammer un mélange d'air et de méthane.

8.4 Lorsqu'une protection de surintensité selon l'article 5 est constituée par un fusible, chaque fil individuel de chacun des conducteurs du câble doit pouvoir supporter les courants spécifiés en 5.2 b) sans fondre pendant la durée spécifiée.

9 Contacts extérieurs de charge

Les lampes-chapeaux dont la recharge s'effectue à l'aide de contacts extérieurs doivent comporter un dispositif mécanique ou électrique qui empêche la coupure du courant, autrement que selon 4.2, lors de l'utilisation de la lampe-chapeau. Lorsque le dispositif électrique n'est pas un composant infailible (tel que défini en 3.9 de la CEI 60079-11), il doit être doublé, et chacun des composants doit être dimensionné de telle sorte le courant maximal de charge de la batterie ne soit pas supérieur aux deux tiers du courant assigné pour chacun des composants.

10 Vérifications et essais de type

10.1 Généralités

La lampe-chapeau doit être conforme à 23.1, 23.2, 23.3 et 23.4.1 de la CEI 60079-0.

10.2 Essai de tenue aux chocs

Les essais de tenue aux chocs doivent être effectués conformément à 23.4.3.1 de la CEI 60079-0 avec les valeurs de l'énergie de choc et de la température, le nombre d'essais et le nombre d'échantillons ainsi que les critères d'acceptation du tableau 1 de la présente norme. Lorsque la température inférieure de -10 °C est spécifiée, la lampe-chapeau doit porter un marquage supplémentaire (voir 11.2d)).

7.6 Cells shall be designed and manufactured so as to minimize the possibility of an internal short circuit. For example, if separators are used they shall be constructed so as to prevent electrical contact between the plates if these swell or fracture or if any part becomes detached.

7.7 The cells shall be insulated from the container if either of these are metallic.

7.8 When batteries are tested in accordance with 10.12, there shall be no leakage of electrolyte on to the blotting paper.

8 Cable

8.1 The cable between the battery container and the headpiece shall have a sheath which is resistant to fatty acids and fire.

When the cable sheath is tested for resistance to fatty acids in accordance with 10.7.1, it shall conform to 10.7.2. When the cable sheath is tested for resistance to fire in accordance with 10.8, it shall conform to the requirements of IEC 60332-1.

8.2 The cable entries, the anchoring devices, and the cable shall comply with the tensile strength type test according to 10.9.

8.3 One strand of the cable, when tested in accordance with 10.6, shall not ignite the methane and air mixture.

8.4 Where overcurrent protection according to clause 5 is a fuse, each individual strand of each cable conductor shall be capable of carrying the currents specified in 5.2 b) without melting within the time specified.

9 External charging contacts

Caplights which are recharged by means of external contacts shall include a mechanical device or an electrical device preventing the withdrawal of current, other than in accordance with 4.2, during the use of the caplight. When the electrical device is not an infallible component (as defined in 3.9 of IEC 60079-11), it shall be duplicated and each component shall be rated such that the maximum battery-charging current is not more than two-thirds of the rated current for the component.

10 Type verifications and tests

10.1 General

The caplight shall conform to 23.1, 23.2, 23.3 and 23.4.1 of IEC 60079-0.

10.2 Impact test

Impact tests shall be carried out in accordance with 23.4.3.1 of IEC 60079-0 with the values of impact energy and temperature, the number of tests and the number of samples, and the acceptance criteria in table 1 of this standard. When the lower temperature of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ is specified, the caplight shall be additionally marked (see 11.2d)).

10.3 Essai de tenue aux chutes

10.3.1 L'essai doit être effectué, à une température entre 15 °C et 35 °C, sur un échantillon du projecteur et sur un échantillon du boîtier de la batterie avec le câble fixé et disposé de manière à constituer un circuit électrique. Lorsque, en raison des conditions d'environnement, un essai de tenue aux chutes à une température inférieure est exigé, l'essai doit être effectué à la même température que la température inférieure de l'essai de tenue aux chocs.

10.3.2 Le projecteur, prêt à l'emploi, ne doit pas avoir été endommagé de telle façon qu'un risque d'inflammation du grisou puisse apparaître après quatre chutes, dans une position quelconque, de $2 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ sur un sol en béton. L'évaluation correspondante doit être effectuée par inspection visuelle, reprise de tout essai pertinent ou par ces deux moyens à la fois.

10.3.3 Le boîtier de la batterie, équipé de la batterie, ne doit pas avoir été endommagé de telle sorte qu'un risque d'inflammation du grisou puisse apparaître après quatre chutes, dans une position quelconque, de $1 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ sur un sol en béton. L'évaluation correspondante doit être effectuée par inspection visuelle, reprise de tout essai pertinent ou par ces deux moyens à la fois.

10.4 Essai pour vérifier la protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau

10.4.1 L'essai pour le degré de protection IP54 (catégorie 2) doit être effectué sur un échantillon du projecteur et sur un échantillon du boîtier de la batterie conformément à la CEI 60529, sauf que l'essai au fil de 5.1 de cette norme n'est pas exigé. L'essai doit être effectué avec tout bouchon de vidange ou dispositif de décharge de pression en place. Tout orifice de vidange normalement ouvert doit le rester au cours de l'essai.

10.4.2 A la fin de l'essai pour le premier chiffre 5 (catégorie 2), la poudre de talc ne doit pas s'être accumulée à l'intérieur des enveloppes, en quantité ou en position, telle que le fonctionnement correct, mécanique et/ou électrique, de la lampe-chapeau puisse en être affecté.

10.4.3 A la fin de l'essai pour le deuxième chiffre 4, l'intérieur des enveloppes doit être examiné pour vérifier la pénétration de l'eau. En cas de pénétration d'eau dans l'enveloppe, elle ne doit pas:

- a) pouvoir nuire au bon fonctionnement, mécanique et/ou électrique, du matériel;
- b) atteindre les parties sous tension qui ne sont pas conçues pour fonctionner mouillées.

NOTE Il convient de ne pas confondre la condensation et la pénétration de l'eau.

10.4.4 Il n'est pas nécessaire que ces exigences soient satisfaites dans les positions qui ne correspondent pas à une position d'emploi normal.

10.5 Essai pour vérifier la non-inflammation d'un mélange gazeux électrolytique représentatif ou de grisou par un fusible ou un disjoncteur thermique

L'essai doit être effectué avec un courant de $15 \text{ A} \pm 1 \text{ A}$ pour une tension de batterie nominale sur 20 fusibles ou disjoncteurs dans un mélange d'hydrogène et d'oxygène contenant entre 66 % et 74 % en volume d'hydrogène.

10.6 Essai pour vérifier la non-inflammation, par inflammation thermique, d'un mélange gazeux par un fil du câble situé entre le projecteur et la batterie

Une batterie de lampe-chapeau complètement chargée est mise en court-circuit par le fil de plus faible section d'un câble conducteur dans un mélange de méthane et d'air contenant $6,5 \% \pm 0,3 \%$ par volume de méthane.

10.3 Drop tests

10.3.1 The test shall be carried out at a temperature of between 15 °C and 35 °C on one sample of the headpiece and one sample of the battery container with cable attached and arranged to provide an electrical circuit. When, because of the environmental conditions, a drop test at a lower temperature is required, the test shall be carried out at the same temperature as the lower temperature used for the impact test (see 10.2).

10.3.2 The headpiece, ready for use, shall not have suffered any damage which could give rise to firedamp ignition risk after falling four times in any manner from a height of $2 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ on a concrete floor. The assessment as to whether any damage could give rise to an ignition risk shall be performed by a visual inspection, repeat of any of the relevant tests or both.

10.3.3 The battery container, containing the battery, shall not have suffered any damage which could give rise to a firedamp ignition risk after falling four times in any manner from a height of $1 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ on to a concrete floor. The assessment as to whether any damage could give rise to an ignition risk shall be performed by a visual inspection, repeat of any of the relevant tests or both.

10.4 Test to verify the protection against ingress of dust and water

10.4.1 The test for degree of protection IP54 (category 2) shall be carried out on one sample of the headpiece and one sample of the battery container according to IEC 60529, except that the wire test of 5.1 is not required. The test shall be carried out with any drain plugs and pressure relief devices in position. If there are drain holes which are normally open, these shall be open for test.

10.4.2 At the conclusion of the test for the first numeral 5 (category 2) talcum powder shall not have accumulated in the interior of the enclosures in such a quantity or location that it could interfere with the correct operation, mechanical and/or electrical, of the caplight.

10.4.3 At the conclusion of the test for the second numeral 4, the interior of the enclosures shall be inspected for signs of ingress of water. If water has entered an enclosure, it shall not

- a) be sufficient to interfere with the satisfactory mechanical and/or electrical operation of the apparatus;
- b) reach electrically live parts not designed to operate when wet.

NOTE Condensation should not be mistaken for ingress of water.

10.4.4 The requirements need not be satisfied in any position which is not appropriate to normal use.

10.5 Test to verify the non-ignition of a representative electrolytic gas mixture or firedamp by fuse or thermal circuit-breaker

A current of $15 \text{ A} \pm 1 \text{ A}$ at nominal battery voltage is passed through 20 fuses or circuit-breakers in a mixture of hydrogen and oxygen containing from 66 % to 74 % by volume of hydrogen.

10.6 Test to verify the non-ignition of a gas mixture by one strand of the cable between the headpiece and the battery by thermal ignition

A fully charged caplight battery is short-circuited by the smallest cross-section strand of the cable conductor in a mixture of methane and air containing $6,5 \% \pm 0,3 \%$ by volume of methane.

10.7 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble aux acides gras

10.7.1 Un échantillon de la gaine du câble, d'environ 80 mm de long, de laquelle les conducteurs ont été enlevés, doit être pesé puis immergé dans un mélange d'acides gras de qualité commerciale présentant la composition nominale suivante en masse:

- acide oléique: 60 %
- acide stéarique: 20 %
- acide palmitique: 20 %

De plus, un échantillon complet du câble, d'environ 300 mm de long et en forme de U, dont le diamètre maximal a été mesuré avant l'essai, doit être suspendu dans le même mélange, ses deux extrémités étant juste au-dessus du mélange.

Les deux échantillons doivent rester immergés dans le mélange pendant $96 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ à une température de $70 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$, après quoi ils doivent être retirés, essuyés, nettoyés et refroidis à la température ambiante, puis ils doivent être pesés ou mesurés à nouveau, selon ce qui est applicable.

10.7.2 L'accroissement en masse de l'échantillon de gaine et l'accroissement du diamètre de l'échantillon de câble à l'endroit où ce diamètre était maximal avant l'essai ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes:

- accroissement en masse: 50 %
- accroissement en diamètre: 30 %

10.8 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble au feu

Un échantillon de câble de $600 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ de longueur doit être essayé conformément à la CEI 60332-1, sauf que la durée d'application de la flamme, T , spécifiée à l'article 7, doit être de 10 s.

10.9 Essai de résistance à la traction des entrées de câble, des dispositifs d'amarrage et du câble

Un échantillon comprenant le câble et les parties du boîtier de la batterie et du projecteur qui doivent être essayées doit résister, sans dommage, déformation mécanique ou mouvement susceptible de nuire à la sécurité, à un effort de traction de 150 N pendant 10 s.

10.10 Essai d'inflammation à l'éclateur

10.10.1 L'essai d'inflammation à l'éclateur pour les matériels du Groupe I selon 10.1 de la CEI 60079-11 doivent être effectués sur l'ensemble de la batterie de la lampe-chapeau, des moyens de protection contre les surintensités et du câble. Les électrodes de l'appareil qui produit l'étincelle décrit à l'annexe B de la CEI 60079-11 doivent être modifiées de façon à empêcher l'inflammation par fil chaud et pour vérifier de façon appropriée le circuit uniquement pour l'inflammation par un arc électrique et une étincelle.

NOTE La batterie de la lampe-chapeau, la protection de surintensité et le câble peuvent être simulés pendant l'essai en utilisant des composants dimensionnés de façon appropriée.

10.10.2 Un facteur de sécurité doit être réalisé en utilisant l'une des méthodes suivantes:

- a) en augmentant la tension et le courant d'essai pour obtenir une puissance 1,5 fois plus importante;
- b) dans le cas d'une résistance de limitation de courant infaillible, en diminuant sa valeur de façon à obtenir un courant d'essai 1,5 fois plus élevé;
- c) en utilisant un mélange gazeux comprenant en volume 85 % d'hydrogène et 15 % oxygène.

10.7 Test to verify the resistance of the cable sheath to fatty acids

10.7.1 A sample of the cable sheath, with the cores removed, about 80 mm long shall be weighed and then immersed in a mixture of fatty acids of commercial quality having the following nominal composition by mass:

- oleic acid: 60 %
- stearic acid: 20 %
- palmitic acid: 20 %

In addition, a sample of the complete cable, of which the maximum diameter has been measured before the test, about 300 mm long, bent into a U shape, shall be suspended in the same mixture with its ends just above the mixture.

Both samples shall remain immersed in the mixture for $96 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ at a temperature of $70 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, after which they shall be removed, wiped clean, cooled to room temperature and reweighed or remeasured as applicable.

10.7.2 The increase in mass of the sample of sheath and the increase in diameter of the sample of cable at the point where its diameter was a maximum before the test shall not exceed the following values:

- increase in mass: 50 %
- increase in diameter: 30 %

10.8 Test to verify the resistance of the cable sheath to fire

A sample of cable $600 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ in length shall be tested according to IEC 60332-1 except that the application time of the flame, T , in clause 7 shall be 10 s.

10.9 Test to verify the strength of cable entries, anchoring devices and cable

A sample assembly comprising the cable and those parts of the battery container and head-piece containing the anchoring devices shall be tested. The total assembly shall withstand, without damage, mechanical deformation or movement which would impair safety, a tensile force of 150 N for 10 s.

10.10 Spark ignition test

10.10.1 The spark ignition test described for Group I apparatus in 10.1 of IEC 60079-11 shall be performed on the combination of the caplight battery, the means of overcurrent protection and the cable. The electrodes of the spark apparatus described in annex B of IEC 60079-11 shall be varied to prevent hot wire ignition to adequately test the circuit only for ignition by electrical arcing and sparking.

NOTE The caplight battery, overcurrent protection and cable may be simulated during the test using suitably rated components.

10.10.2 A safety factor shall be achieved using one of the following methods:

- a) increasing the test voltage and current to obtain 1,5 times power;
- b) in the case of an infallible current-limiting resistor, decreasing its value to obtain 1,5 times the test current;
- c) using a test gas mixture of 85 % hydrogen, 15 % oxygen by volume.

10.11 Evaluation de la température de la résistance de limitation de courant

Cette résistance, associée à tout moyen de protection contre les surintensités, doit être évaluée dans les conditions de pire cas en utilisant une tension jusqu'à 1,5 fois la tension maximale de la batterie.

La résistance ne doit pas:

- a) décroître en valeur de plus de 10 % de sa valeur avant l'essai;
- b) atteindre une température qui nuise au type de la protection.

NOTE Si la valeur de la résistance augmente ou si la résistance se met en circuit ouvert pendant l'essai, il est possible de considérer que les exigences sont remplies pourvu que la condition b) soit réalisée.

10.12 Essai de fuite de l'électrolyte

Essayer cinq batteries remplies et complètement chargées selon les instructions du fabricant, de la façon suivante:

Déconnecter les batteries de la source de charge. Les laisser au repos pendant $25 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$, puis poser chaque batterie pendant $5 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$ sur chacune de ses faces sur une feuille de papier buvard propre et sèche.

10.13 Vérification de l'absence de danger du fait de propriétés électrostatiques liées aux dimensions, à la forme et à l'implantation

10.13.1 Vérification de l'impossibilité du stockage d'une charge dangereuse par mesure de capacité

10.13.1.1 Principe de l'essai

Cet essai évalue le risque de présence d'une charge électrostatique dangereuse sur les parties en plastique d'une lampe-chapeau complètement assemblée lorsqu'elle est utilisée dans une mine souterraine. Il repose sur l'énergie maximale autorisée de 0,2 mJ sur un condensateur chargé spécifiée en 6.2 de la CEI 60079-0 et sur le fait qu'il n'a jamais été noté que des tensions supérieures à 2,5 kV apparaissent sur des parties de lampes-chapeaux en plastique lors d'une utilisation dans des mines souterraines.

10.13.1.2 Nombre d'échantillons

Cinq assemblages de lampes-chapeaux complets avec le même type de batterie et de couvercle de protection

10.13.1.3 Appareillage d'essai

- a) Un capacimètre qui puisse mesurer dans la gamme 0 pF à 200 pF avec une précision de $\pm 5 \%$ et dont les fils de raccordement ont une longueur inférieure à 1 m.
- b) Une platine en acier galvanisé de dimensions approximatives $90 \text{ mm} \times 160 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$, mise à la terre.
- c) Une chambre climatique.

10.13.1.4 Procédure

- a) Placer l'ensemble lampe-chapeau dans la chambre climatique pendant au moins 1 h à température de $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative de 30 % à 35 %.
- b) Placer la batterie verticalement sur la platine en acier mise à la terre.

10.11 Current-limiting resistor temperature assessment

The resistor in combination with any associated overcurrent protection shall be assessed for the worst-case thermal conditions, using a voltage of up to 1,5 times the maximum battery voltage.

The resistor shall not

- a) decrease in resistance by more than 10 % of its pre-test value;
- b) attain a temperature which adversely affects the type of protection offered.

NOTE If the resistance increases or the resistor opens circuits during the test, it may be deemed to have met the requirement provided that condition b) is met.

10.12 Electrolyte leakage test

Test five batteries, filled and fully charged in accordance with the manufacturer's instructions, as follows.

Disconnect the batteries from the charging source. Allow them to stand for 25 min $\pm$ 5 min, then rest each battery for 5 min $\pm$ 0,5 min on each surface on a sheet of clean dry blotting paper.

10.13 Verification of non-hazardous electrostatic properties by size, shape and layout

10.13.1 Verification of inability to store a dangerous charge by measurement of capacitance

10.13.1.1 Principle of the test

This test assesses the risk of a dangerous electrostatic charge occurring on the plastic parts of a fully assembled caplight when it is used underground in a mine. It is based on the 0,2 mJ maximum allowable energy on a charged capacitor in 6.2 of IEC 60079-0 and the fact that there is no record of voltages exceeding 2,5 kV occurring on plastic portions of caplight batteries whilst in use underground.

10.13.1.2 Number of samples

Five complete caplight assemblies with the same type of battery and protective cover.

10.13.1.3 Apparatus

- a) A capacitance meter capable of measuring in the range 0 pF to 200 pF with an accuracy of ± 5 % and with connection leads less than 1 m.
- b) An earth grounded galvanised steel plate approximately 90 mm $\times$ 160 mm $\times$ 3 mm.
- c) A climatic conditioning chamber.

10.13.1.4 Procedure

- a) Condition the caplight assembly in the conditioning chamber for at least 1 h at a temperature of 20 °C $\pm$ 2 °C and a relative humidity between 30 % to 35 %.
- b) Stand the battery upright on the grounded steel plate.

- c) Mesurer et enregistrer la capacité entre chacune des parties métalliques exposées de la batterie, le couvercle et la platine en métal. S'il n'y a pas de partie métallique sur la batterie ou sur le couvercle, réaliser un point de test en insérant un écrou en cuivre dans la surface supérieure du couvercle de protection.

NOTE Aucune mesure n'est exigée sur le projecteur ou le câble.

10.13.2 Vérification de l'impossibilité de stockage d'une charge dangereuse par mesure directe de la charge stockée ou par inflammation d'un gaz

10.13.2.1 Principe de l'essai

Cet essai évalue le risque de présence d'une charge électrostatique sur des parties en plastique dans le boîtier vide d'une batterie de lampe-chapeau lorsqu'il est vérifié dans des conditions de laboratoire.

10.13.2.2 Nombre d'échantillons

Cinq boîtiers de batterie vides et du même type.

10.13.2.3 Appareillage d'essai (voir les figures 2, 3, et 4)

- a) Une alimentation haute tension en courant continu en mesure de délivrer $30 \text{ kV} \pm 1 \text{ kV}$.
- b) Un voltmètre approprié.
- c) Un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$.
- d) Un tissu en coton suffisamment grand pour éviter tout contact entre le boîtier de la batterie et les doigts de l'opérateur lors de la procédure de frottement.
- e) Un tissu en nylon suffisamment grand pour éviter tout contact entre le boîtier de la batterie et les doigts de l'opérateur lors de la procédure de frottement.
- f) Une poignée en téflon¹⁾ à placer à l'intérieur du boîtier de la batterie.
- g) Une plaque en PTFE.
- h) Une plaque mise à la terre.

10.13.2.4 Procédure

Tous les essais sont réalisés dans une pièce à température de $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et entre 30 % et 35 % d'humidité relative.

a) Préparation de l'échantillon

Nettoyer le boîtier de la batterie à l'alcool isopropylique, rincer à l'eau distillée et sécher. Stocker dans une pièce pendant 24 h.

b) Détermination de la méthode de charge la plus onéreuse

1) Frottement du boîtier avec un tissu en nylon

Disposer le boîtier vide avec l'un de ses grands côtés sur une plaque en PTFE isolée et placer la poignée de transport en téflon à l'intérieur du boîtier de batterie vide (figure 2).

Charger le boîtier en le gommant 10 fois avec le tissu en nylon en prenant soin de finir le dernier mouvement sur le bord du boîtier.

¹⁾ Le téflon est un exemple de produit approprié disponible commercialement. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

- c) Measure and record the capacitance between each exposed metallic part on the battery the cover and the metal plate. If there are no metallic parts on the battery or the cover, create a test point by inserting a brass screw into the top surface of the protective cover.

NOTE No measurements are required on the headpiece or cable.

10.13.2 Verification of inability to store a dangerous charge by direct measurement of stored charge or by gas ignition

10.13.2.1 Principle of the test

This test assesses the risk of a dangerous electrostatic charge occurring on the plastic parts of an empty caplight battery container when tested in laboratory conditions.

10.13.2.2 Number of samples

Five empty battery containers of the same type.

10.13.2.3 Apparatus (see figures 2, 3, and 4)

- a) A d.c. high-voltage power supply capable of delivering $30 \text{ kV} \pm 1 \text{ kV}$.
- b) An appropriate voltmeter.
- c) A $0,1 \mu\text{F}$ capacitor.
- d) A cotton cloth large enough to avoid contact between the battery container and the operator's fingers during the rubbing procedure.
- e) A nylon cloth large enough to avoid contact between the battery container and the operator's fingers during the rubbing procedure.
- f) A Teflon¹⁾ handle to fit inside the battery container.
- g) A PTFE plate.
- h) An earth grounded plate.

10.13.2.4 Procedure

All the tests are conducted in a room with a temperature of $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and between 30 % to 35 % relative humidity.

- a) Conditioning of the sample

Clean the battery container with isopropyl alcohol, rinse with distilled water and dry. Store in the room for 24 h.

- b) Determination of the most onerous charging method

- 1) Rubbing the container with a nylon cloth

Lay the empty container with one of its large sides on an isolated PTFE plate and place the Teflon carrying handle inside the empty battery container (figure 2).

Charge the container by rubbing it 10 times with the nylon cloth so that the last rub finishes on the edge of the container.

¹⁾ Teflon is an example of a suitable product available commercially. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by the IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

Transporter le boîtier de batterie chargé vers la sonde de mesure en utilisant la poignée de transport en téflon et en prenant soin de ne pas le toucher avec la main (figure 3).

A l'aide de la sonde, décharger le boîtier de batterie à la terre à travers le condensateur de 0,1 μ F, noter la tension la plus faible atteinte et retirer immédiatement la sonde du boîtier lors de la décharge.

Calculer la charge sur le boîtier de la batterie, selon la formule $Q = CV$, où Q est la quantité de charge électrique (coulombs), V est la tension aux bornes du condensateur (volts) et C est la valeur du condensateur (farads).

Répéter cet essai 10 fois pour chaque échantillon, calculer la valeur de la moyenne arithmétique pour les 50 épreuves, Q_1 , et la noter.

2) frottement du boîtier avec un tissu de coton

Répéter la procédure ci-dessus en utilisant un tissu en coton au lieu d'un tissu en nylon, et noter la valeur, Q_2 , de la moyenne arithmétique des 50 essais.

3) Charger le boîtier de la batterie par influence d'une source d'énergie à haute tension.

Disposer le boîtier vide avec l'un de ses grands côtés sur une plaque conductrice en métal raccordée à la terre (figure 3).

Placer la poignée de transport en téflon à l'intérieur du boîtier de batterie.

Placer l'électrode négative 30 mm au-dessus de la surface du boîtier et appliquer 30 kV c. c. entre l'électrode négative et la plaque métallique raccordée à la terre.

Faire bouger le boîtier de la batterie sur la plaque métallique raccordée à la terre et au dessous de l'électrode pendant 60 s afin de distribuer l'influence de charges sur l'ensemble de la surface exposée du boîtier.

Mesurer la charge électrostatique sur le boîtier vide en l'évacuant à travers l'ensemble capacimètre/ voltmètre décrit en 1).

Répéter l'épreuve 10 fois pour chaque échantillon calculer et noter la valeur, Q_3 , de la moyenne arithmétique des 50 essais.

11 Marquage

11.1 Le marquage de la lampe-chapeau doit être lisible et durable, en tenant compte d'une éventuelle corrosion chimique.

11.2 Le constructeur doit marquer l'ensemble lampe-chapeau afin d'indiquer la conformité à cette norme. Un tel marquage doit inclure:

- le nom ou la marque commerciale du constructeur de la lampe-chapeau;
- l'identification de type attribuée à la lampe-chapeau par le constructeur;
- le symbole Ex «I» et le numéro de cette norme;
- la température inférieure des essais de tenue aux chocs/aux chutes lorsque cela est applicable (voir 10.2 et 10.3);
- sur le boîtier de la batterie ou sur les éléments l'identification clairement visible du type de la batterie attribuée par le constructeur, une date ou un code afin d'indiquer le mois et l'année de fabrication.

11.3 Quand un certificat a été obtenu pour la lampe-chapeau:

- l'indication de la station d'essais et la référence du certificat sous la forme suivante: année de la certification suivie du numéro d'ordre du certificat de l'année;
- si la station d'essais estime qu'il est nécessaire d'indiquer des conditions spéciales pour une utilisation sûre de la lampe-chapeau, le signe X sera placé après la référence du certificat.

Move the charged battery container to the measuring probe using the Teflon carrying handle and being careful not to touch it by hand (figure 3).

Discharge the container through the probe to earth via the 0,1 μF capacitor, record the lightest voltage attained and immediately remove the probe from the container during discharge.

Calculate the charge on the battery container, according to the formula $Q = CV$, where Q is the quantity of charge (coulombs), V is the voltage across the capacitor (volts) and C is the value of the capacitor (farads).

Repeat the test 10 times for each sample, calculate the arithmetical average value for the 50 tests and record this as Q_1 .

2) Rubbing the container with a cotton cloth

Repeat the above procedure using the cotton cloth instead of the nylon cloth and record the arithmetic average value for the 50 tests as Q_2 .

3) Charging the container by the influence of a high-voltage power source

Lay the empty container with one of its large sides on a conductive metal plate which is connected to earth (figure 3).

Place the Teflon carrying handle inside the container.

Place the negative point electrode 30 mm above the container surface and apply 30 kV d.c. between the negative electrode and the earthed metal plate.

Move the container around on the earthed plate beneath the electrode for 60 s to distribute the charging influence over the whole of the exposed container surface.

Measure the electrostatic charge on the empty container by discharging it through the capacitor/voltmeter arrangement described in 1).

Repeat the test 10 times for each sample and calculate the arithmetical average value for the 50 tests and record this as Q_3 .

11 Marking

11.1 The marking of the caplight shall be legible and durable, taking into account possible chemical corrosion.

11.2 The manufacturer shall mark the caplight assembly to indicate compliance with this standard. Such marking shall include

- a) the name or a trade mark of the caplight manufacturer;
- b) the caplight manufacturer's type identification;
- c) the symbol Ex "I" and the number of this standard;
- d) the lower temperature for the impact/drop test when this is applicable (see 10.2 and 10.3);
- e) on the battery container or cells, the manufacturer's battery type identification clearly visible, a date or code to indicate the month and year of manufacture.

11.3 Where a certificate for the caplight has been obtained:

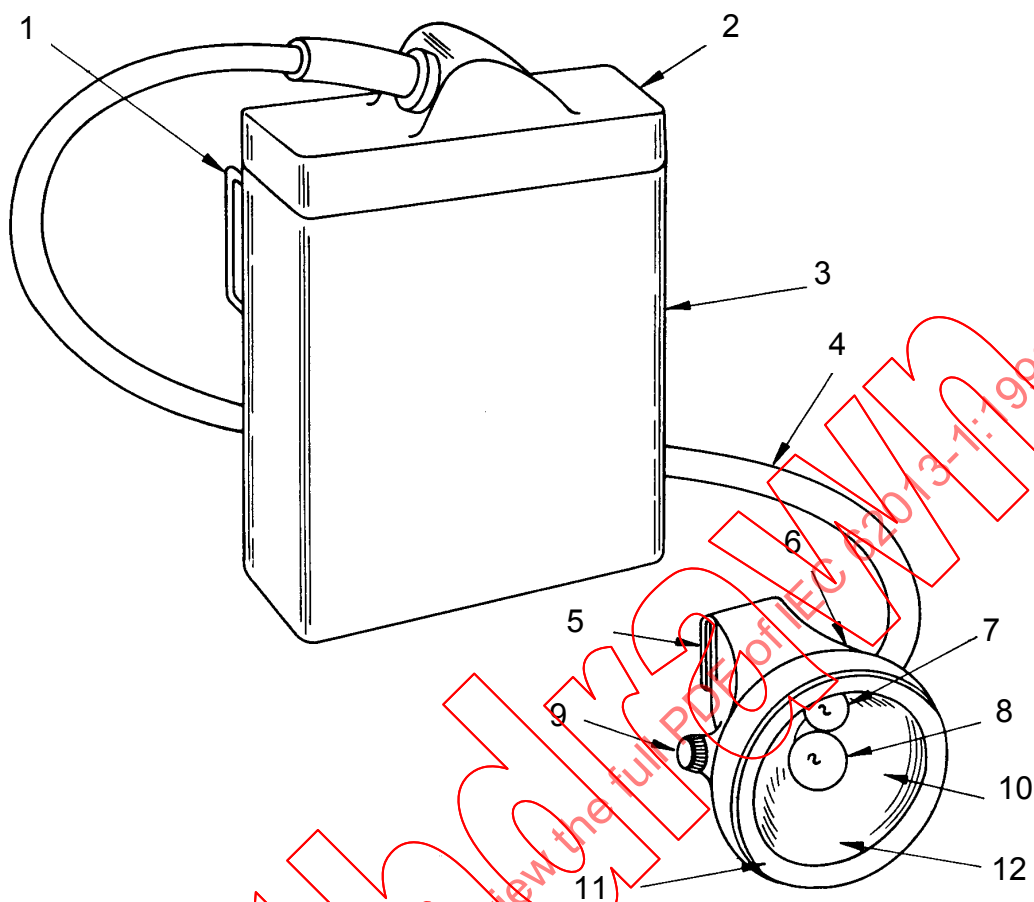
- the indication of the test station and the certificate reference in the following form: the year of certification followed by the serial number of the certificate in that year;
- if the testing station considers that it is necessary to indicate special conditions for safe use of the caplight, the sign X placed after the certificate reference.

Tableau 1 – Paramètres pour les essais de tenue aux chocs

Composants	Energie de choc J	Température de l'essai °C	Nombre d'épreuves et nombre d'échantillons	Critères d'acceptation
Boîtier de la batterie	7	+50 ± 5	Un essai sur 1 échantillon	Aucun dommage qui pourrait entraîner un risque d'inflammation du grisou
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 1 échantillon	
Grille de protection (si elle existe)	7	+50 ± 5	Un essai sur 1 échantillon	Aucun dommage qui pourrait entraîner un risque d'inflammation du grisou
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 1 échantillon	
Couvercle de protection, de surface libre ≤35 cm ²	2	+50 ± 5	Un essai sur 20 échantillon	Pas plus de deux couvercles détruits à chaque température d'essai
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 20 échantillon	
Couvercle de protection, de surface libre >35 cm ² avec grille de protection	2	+50 ± 5	Un essai sur 20 échantillon	Pas plus de deux couvercles détruits à chaque température d'essai
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 20 échantillon	
Couvercle de protection, de surface libre >35 cm ² ≤80 cm ² sans grille de protection	4	+50 ± 5	Un essai sur 20 échantillon	Pas plus de deux couvercles détruits à chaque température d'essai
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 20 échantillon	
Couvercle de protection, de surface libre >80 cm ² sans grille de protection	7	+50 ± 5	Un essai sur 20 échantillon	
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 20 échantillon	
Toutes les autres parties du projecteur pour lesquelles la surface libre du couvercle de protection ≤35 cm ²	4	+50 ± 5	Un essai sur 1 échantillon	Aucun dommage qui pourrait entraîner un risque d'inflammation du grisou
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 1 échantillon	
Toutes les autres parties du projecteur pour lesquelles la surface libre du couvercle de protection >35 cm ²	7	+50 ± 5	Un essai sur 1 échantillon	
		-5 ± 2 or -10 ± 3	Un essai sur 1 échantillon	

Table 1 – Parameters for impact test

Component	Impact energy J	Test temperature °C	Number of tests and number of samples	Acceptance criteria
Battery container	7	+50 ± 5	1 test on 1 sample	No damage which could give rise to firedamp ignition risk
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on 1 sample	
Protective grill (if any)	7	+50 ± 5	1 test on 1 sample	No damage which could give rise to firedamp ignition risk
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on 1 sample	
Protective cover, free surface ≤35 cm ²	2	+50 ± 5	1 test on each of 20 samples	Not more than two broken covers at each test temperature
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on each of 20 samples	
Protective cover, free surface >35 cm ² with protective grill	2	+50 ± 5	1 test on each of 20 samples	Not more than two broken covers at each test temperature
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on each of 20 samples	
Protective cover, free surface >35 cm ² ≤80 cm ² without protective grill	4	+50 ± 5	1 test on each of 20 samples	Not more than two broken covers at each test temperature
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on each of 20 samples	
Protective cover, free surface >80 cm ² without protective grill	7	+50 ± 5	1 test on each of 20 samples	Not more than two broken covers at each test temperature
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on each of 20 samples	
All other parts of the headpiece where free surface of protective cover ≤35 cm ²	4	+50 ± 5	1 test on 1 sample	No damage which could give rise to firedamp ignition risk
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on 1 sample	
All other parts of the headpiece where free surface of protective cover >35 cm ²	7	+50 ± 5	1 test on 1 sample	No damage which could give rise to firedamp ignition risk
		-5 ± 2 or -10 ± 3	1 test on 1 sample	

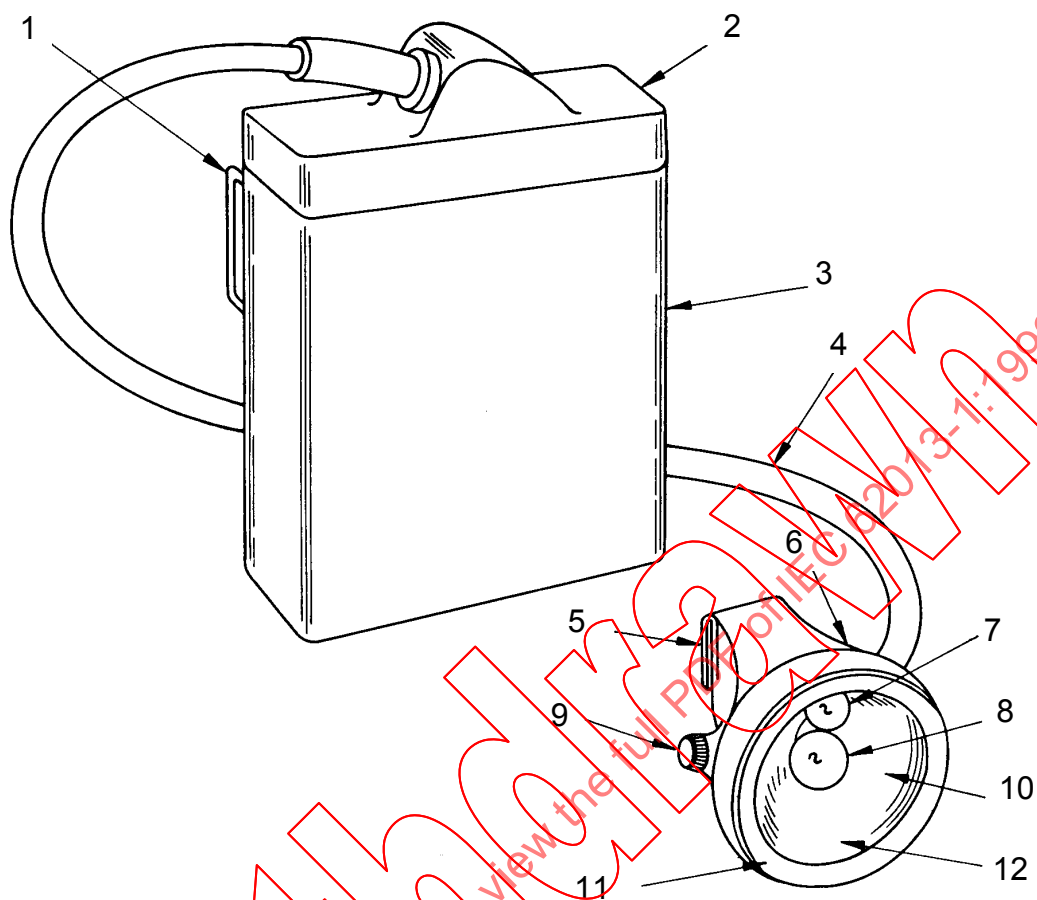


IEC 1362/99

Légende

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1 Boucle de ceinture | 7 Source de lumière auxiliaire |
| 2 Couverture de protection | 8 Source de lumière principale |
| 3 Boîtier de la batterie | 9 Bouton de l'interrupteur |
| 4 Câble | 10 Réflecteur |
| 5 Dispositif d'accrochage | 11 Anneau en biseau |
| 6 Projecteur | 12 Optique |

Figure 1 – Exemple représentatif d'un ensemble lampe-chapeau

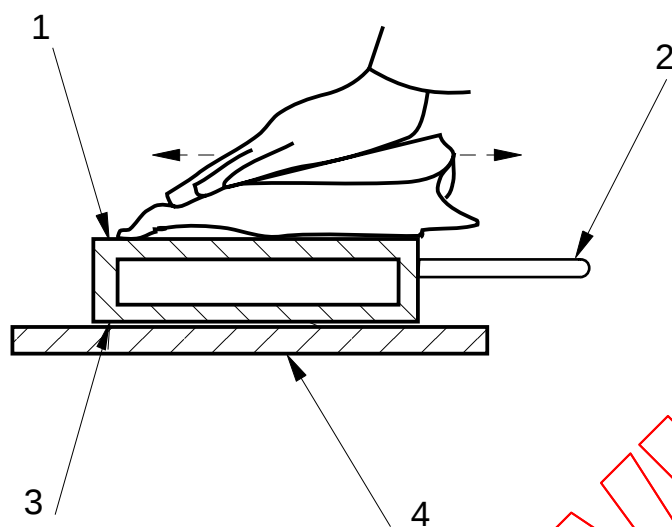


IEC 1362/99

Key

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1 Belt loop | 7 Auxiliary light source |
| 2 Protective cover | 8 Main light source |
| 3 Battery container | 9 Switch knob |
| 4 Cable | 10 Reflector |
| 5 Cap clip | 11 Bezel ring |
| 6 Headpiece | 12 Lens |

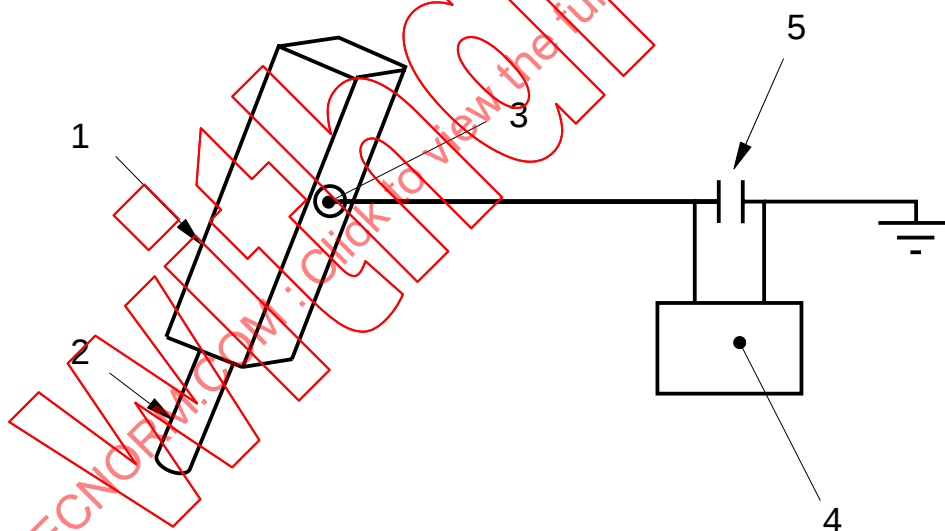
Figure 1 – A representative caplight assembly



Légende

- | | |
|----------|---------------------|
| 1 Face A | 2 Poignée en téflon |
| 3 Face B | 4 PTFE |

Figure 2 – Frottement avec un tissu

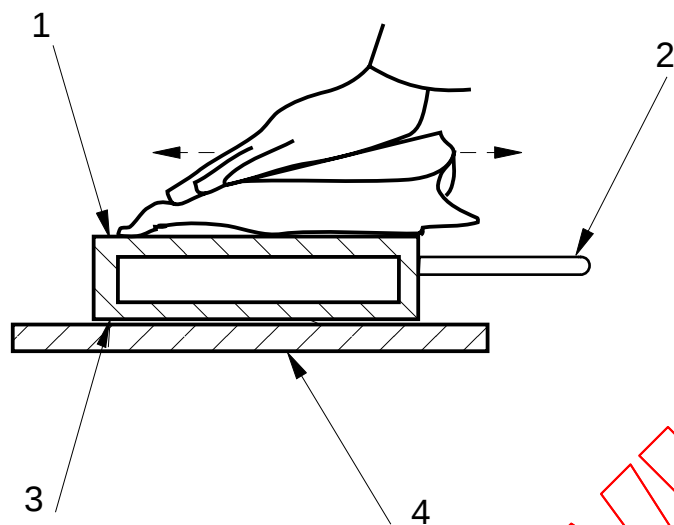


Légende

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1 Boîtier chargé | 2 Poignée en téflon |
| 3 Sphère Ø, 15 mm | 4 Voltmètre |
| 5 $C_M = 0,1 \mu F$ | |

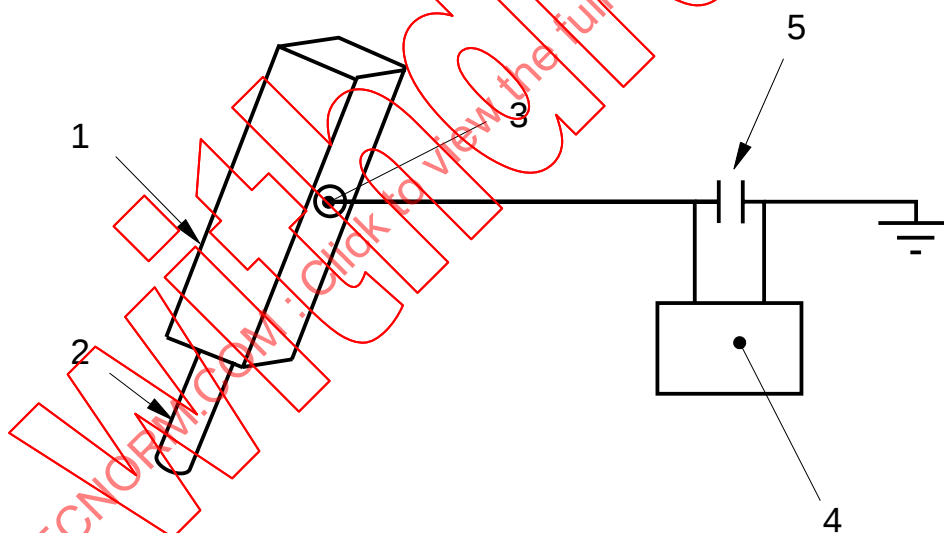
IEC 1364/99

Figure 3 – Décharge d'un boîtier par l'intermédiaire d'une sonde raccordée à la terre par un condensateur de 0,1 μF

**Key**

- | | |
|----------|-----------------|
| 1 Face A | 2 Teflon handle |
| 3 Face B | 4 PTFE |

IEC 1363/99

Figure 2 – Rubbing with a cloth**Key**

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1 Charged container | 2 Teflon handle |
| 3 Sphere Ø, 15 mm | 4 Voltmeter |
| 5 $C_M = 0,1 \mu F$ | |

IEC 1364/99

Figure 3 – Discharging of a container with a probe connected to earth via a 0,1 µF capacitor