

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62013-1

Deuxième édition
Second edition
2005-10

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

**Partie 1:
Exigences générales –
Construction et essais liés
au 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 62013-1:2005

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**

62013-1

Deuxième édition
Second edition
2005-10

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

**Partie 1:
Exigences générales –
Construction et essais liés
au 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 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 Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	12
4 Généralités.....	12
4.1 Enveloppes.....	12
4.2 Connexions électriques internes	12
4.3 Matériaux isolants électriques solides	12
4.4 Câblage interne	14
4.5 Température de surface.....	14
4.6 Alimentation électrique d'un autre appareil	14
4.7 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	14
4.8 Connexion électrique assemblée.....	14
5 Protection contre les surintensités.....	14
6 Projecteur.....	18
7 Batterie.....	18
8 Câble.....	20
9 Contacts extérieurs de charge	22
10 Vérification et essais de type	22
10.1 Généralités.....	22
10.2 Essai de tenue aux chocs	22
10.3 Essai de tenue aux chutes.....	22
10.4 Essai pour vérifier la protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau	24
10.5 Essai pour vérifier la non-inflammation d'un mélange gazeux électrolytique représentatif ou de grisou par un fusible ou un disjoncteur thermique.....	24
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.....	24
10.7 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble aux acides gras	24
10.8 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble au feu.....	26
10.9 Essai de résistance à la traction des entrées de câble, des dispositifs d'amarrage et du câble	26
10.10 Essai d'inflammation à l'éclateur	26
10.11 Essai de fuite de l'électrolyte	26
10.12 Essai de résistance de limitation du courant.....	28
11 Marquage	28
12 Instructions.....	30
Figure 1 – Exemple représentatif d'un ensemble lampe-chapeau	32
Tableau 1 – Paramètres pour les essais de tenue aux chocs	30

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	13
4 General	13
4.1 Enclosures	13
4.2 Internal electrical connections.....	13
4.3 Solid electrical insulating	13
4.4 Internal wiring.....	13
4.5 Surface temperature.....	15
4.6 Supply of electrical power to another apparatus	15
4.7 Creepage and clearance distances	15
4.8 Assembled electrical connection	15
5 Overcurrent protection	15
6 Headpiece	19
7 Battery.....	19
8 Cable.....	21
9 External charging contacts.....	23
10 Type verifications and tests.....	23
10.1 General	23
10.2 Impact test	23
10.3 Drop tests.....	23
10.4 Test to verify the protection against ingress of dust and water	25
10.5 Test to verify the non-ignition of a representative electrolytic gas mixture or firedamp by fuse or thermal circuit-breaker	25
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	25
10.7 Test to verify the resistance of the cable sheath to fatty acids	25
10.8 Test to verify the resistance of the cable sheath to fire	27
10.9 Test to verify the strength of cable entries, anchoring devices and cable	27
10.10 Spark ignition test.....	27
10.11 Electrolyte leakage test.....	27
10.12 Current-limiting resistor test.....	29
11 Marking	29
12 Instructions.....	31
Figure 1 – A representative caplight assembly.....	33
Table 1 – Parameters for impact test.....	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAMPES-CHAPEAUX UTILISABLES DANS LES MINES GRISOUTEUSES –

Partie 1: Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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 62013-1 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipement pour atmosphères explosives.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1999. Elle constitue une révision technique.

La révision générale et la mise à jour de l'édition 1 sont le résultat d'un retour d'expérience de la part des fabricants et des organismes de certification suite à l'utilisation de cette norme. Son but est la clarification et la suppression de toutes ambiguïtés. Les modifications dans les normes associées ont également été prises en compte.

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This second edition cancels and replaces the first edition (1999) and constitutes a technical revision.

The general revision and updating of Edition 1 is a result of feedback from the manufacturers and the certifiers following the use of the standard. Its purpose is clarification and the elimination of any ambiguities. Account has also been taken of changes in related standards.

Hormis la révision générale et la mise à jour de l'édition 1, les différences techniques principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- a) l'addition d'un paragraphe (4.5) au sujet de la température de surface maximale (voir aussi 5.3),
- b) clarifications et modifications sur la protection contre les surintensités,
- c) amendement du paragraphe sur les batteries pour les piles ou accumulateurs en surpression/scellés hermétiquement,
- d) ajout d'un paragraphe sur la documentation.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/587A/FDIS	31/596/RVD

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

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

La norme suivante fait également partie de la même série, sous le titre général *Lampes-chapeaux pour mines grisouteuses*.

Partie 2: Performance et autres sujets relatifs à la sécurité

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

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

Apart from the general revision and updating of Edition 1, the main technical differences from the previous edition are as follows:

- a) the addition of a subclause (4.5) relating to maximum surface temperature (see also 5.3);
- b) overcurrent protection clarifications and changes;
- c) battery clause amended to allow pressurized/hermetically sealed cells;
- d) clause on documentation added.

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

FDIS	Report on voting
31/587A/FDIS	31/596/RVD

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

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

The following standard is also part of the same series, under the general title *Caplights for use in mines susceptible to firedamp*:

Part 2: Performance and other safety-related matters

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

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

INTRODUCTION

Cette norme 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 de l'inflammation des gaz.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62013-1:2005

Withdrawn

INTRODUCTION

This standard 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.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62013-1:2005

LAMPES-CHAPEAUX UTILISABLES DANS LES MINES GRISOUTEUSES –

Partie 1: Exigences générales – Construction et essais liés au 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 avec un point de connexion pour d'autres matériels 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.

NOTE 1 Les exigences d'aptitude à la fonction se trouvent dans la CEI 62013-2¹.

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.

NOTE 2 L'utilisation dans de telles circonstances dépend de l'évaluation du risque par l'utilisateur.

Les lampes-chapeaux conformes à cette norme sont destinées à être utilisées par des personnes dans des conditions normales de:

Température 0 °C à +40 °C

Pression: 0,8 bar à 1,1 bar

NOTE 3 Dans la conception de matériel destiné à fonctionner dans des conditions autres que celles indiquées ci-dessus, cette norme peut servir de guide; cependant des essais supplémentaires peuvent être nécessaires.

2 Références normatives

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

CEI 60050(845):1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage*

CEI 60079-0:2004, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-1:2003, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»*

CEI 60079-7:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée "e"*

¹ CEI 62013-2 :—, *Lampes chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Partie 2: Performance et autres sujets relatifs à la sécurité* (à publier)

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, including caplights with a point of connection for another apparatus, 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.

NOTE 1 The requirements for performance are in IEC 62013-2 ¹.

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 gas atmosphere, for example in mine rescue operations.

NOTE 2 The use in such circumstances is dependent on a user's risk assessment.

Caplights complying with this standard are intended for personal use under normal conditions of:

Temperature: 0 °C to +40 °C

Pressure: 0,8 bar to 1,1 bar

NOTE 3 In designing apparatus for operation in conditions other than those given above, this standard may be used as a guide; however, additional testing may be required.

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 60079-0:2004, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-1:2003, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1: Flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-7:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety "e"*

¹ IEC 62013-2:—, *Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 2: Performance and other safety-related matters* (to be published)

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

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

CEI 60127-2:2003, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*
Amendement 1 (2003)

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical*²

CEI 60529:2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

3 Termes et définitions

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

3.1

boîtier de batterie

enveloppe de la batterie

NOTE Le couvercle fait partie du boîtier de la batterie.

3.2

lampe-chapeau

matériel comprenant un projecteur, un câble de liaison et un ou des accumulateurs dans un boîtier connectés en un ensemble complet (voir Figure 1)

3.3

grisou

mélange de gaz inflammables survenant naturellement dans une mine

4 Généralités

4.1 Enveloppes

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

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

4.2 Connexions électriques internes

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

4.3 Matériaux isolants électriques solides

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

² Annulé et remplacé par la CEI 60332-1-1 (2004) et la CEI 60332-1-2 (2004).

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 60127-2:2003, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*
Amendment 1 (2003)

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*²

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

3 Terms and definitions

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

3.1

battery container

enclosure to contain the battery

NOTE The cover is part of the battery container.

3.2

caplight

apparatus comprising a headpiece, cable and rechargeable secondary cell(s)/battery in a container connected together as a complete assembly (see Figure 1)

3.3

firedamp

flammable mixture of gases naturally occurring in a mine

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.

4.2 Internal electrical connections

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

4.3 Solid electrical insulating

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

4.4 Internal wiring

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

² Cancelled and replaced by IEC 60332-1-1 (2004) and IEC 60332-1-2 (2004).

4.4 Câblage interne

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

4.5 Température de surface

La limitation de la température de surface maximale doit être conforme à 5.3.2.1 de la CEI 60079-0.

4.6 Alimentation électrique d'un autre appareil

Lorsque la batterie de la lampe-chapeau est également utilisée pour l'alimentation d'un autre matériel, la conformité à cette norme ne doit pas en être affectée.

4.7 Lignes de fuite et 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 jusqu'à 24 V, puis le Tableau 1 de la CEI 60079-7 s'applique;
- 0,5 mm au travers d'un isolant solide ou sous un revêtement.

4.8 Connexion électrique assemblée

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 surintensités

5.1 Une protection contre les surintensités 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:

- a) un fusible ou coupe-circuit thermique répondant aux exigences de 5.2,
- b) le choix d'une batterie ayant les caractéristiques internes appropriées répondant aux exigences de 5.3,
- c) une résistance de limitation du courant infaillible répondant aux exigences de 5.3 et 5.4,
- d) une résistance de limitation du courant infaillible répondant aux exigences de 5.3 et 5.5.

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, et
- la puissance nominale de la lampe ne dépasse pas 6 W

4.5 Surface temperature

The limitation of maximum surface temperature shall be in accordance with 5.3.2.1 of IEC 60079-0.

4.6 Supply of electrical power to another apparatus

Where the caplight is also used to supply electrical power to another apparatus (internal or external to the caplight) the other apparatus shall not affect compliance with this standard.

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 up to 24 V, thereafter Table 1 of IEC 60079-7 applies;
- 0,5 mm through solid insulation or under a coating;

4.8 Assembled electrical connection

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:

- a) a fuse or thermal circuit-breaker meeting the requirements of 5.2;
- b) selecting a battery with appropriate internal characteristics meeting the requirements of 5.3;
- c) an infallible current limiting resistor meeting the requirements of 5.3 and 5.4;
- d) an active current limiting device meeting the requirements of 5.3 and 5.5.

If the battery-charging current passes through the protective means, the rating of that means shall be based on the charge current or caplight working 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) un fusible ou disjoncteur thermique non logé dans une enveloppe répondant aux exigences de la CEI 60079-1 doit être protégé de sorte que, lorsqu'il est soumis aux essais décrits en 10.5, aucun mélange gazeux environnant ne s'enflamme ;

NOTE Un exemple de protection valable est l'encapsulation, sauf des sorties, dans un compound approprié (voir 4.21 de la CEI 60455-1 ³) 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. Les règles suivantes s'appliquent:

- 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 les cas 5.1b), c) ou d), 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 en 10.10. Au cours de l'essai d'inflammation à l'éclateur ou un fusible est fourni, il doit être remplacé par une résistance équivalente de valeurs assignées adéquates pour permettre de réaliser l'essai.

Sinon, l'essai d'inflammation à l'éclateur des circuits à sécurité intrinsèque dans des conditions de défaut peut être réalisé conformément à l'Article A.2 de la CEI 60079-11.

5.4 Dans le cas de 5.1c), 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. La ou les résistances doivent 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. Les résistances doivent

- a) fonctionner à pas plus de 2/3 de la puissance assignée et répondre aux exigences de la CEI 60079-11 pour une résistance de limitation du courant infaillible, ou
- b) ne pas dépasser 450 °C , ou diminuer en résistance de plus de 10 % de sa valeur en essai préliminaire ou s'enflammer ou se déformer de telle sorte que le conducteur adjacent court-circuite la résistance lorsqu'il est soumis aux essais de résistance de limitation du courant décrit en 10.12. La température ne doit pas affecter le mode de protection.

5.5 Dans le cas de 5.1d) lorsque la protection contre les surintensités est faite par des dispositifs de limitation de courant actifs, deux dispositifs conformément à 7.1 de la CEI 60079-11 placés en série doivent être utilisés. Cela n'empêche pas l'utilisation d'un dispositif actif et d'un fusible conforme à 5.2, placé en série.

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.

³ CEI 60455-1:1998, *Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

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

- a) a fuse or thermal circuit-breaker not housed in an enclosure meeting the requirements of IEC 60079-1 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 60455-1³) 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 the case of 5.1b), c), or d) 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. During the spark ignition test where a fuse is provided, it shall be replaced by an equivalent resistance of suitable rating to allow the test to be performed.

Alternatively, the spark ignition test of intrinsic safety circuits in fault conditions may be carried out in accordance with Clause A.2 of IEC 60079-11.

5.4 In the case of 5.1c) 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. The resistor(s) shall 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. The resistors shall

- a) be operated at no more than 2/3 of the power rating and meet the requirements of IEC 60079-11 for an infallible current-limiting resistor, or
- b) not exceed 450°C , or decrease in resistance by more than 10 % of its pre-test value or flame or deform, such that an adjacent conductor could short circuit the resistor when subjected to current limiting resistor tests in 10.12. The temperature shall not adversely affect the type of protection.

5.5 In the case of 5.1d) 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.

³ IEC 60455-1:1998, *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 1: Definitions and general requirements*

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 fermeture spécial pour prévenir l'accès non autorisé 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 cm²; 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.

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, soit

- a) une distance d'au moins 1 mm doit être assurée entre une lampe dans sa position correcte de fonctionnement et le disque de protection, soit
- 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, le projecteur doit être conçu de façon à ce que l'alimentation en énergie de tous les filaments soit coupée automatiquement 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, y compris les contacts à ressort, doivent assurer un contact efficace et fiable.

7 Batterie

7.1 Le boîtier de la batterie doit fournir un degré de protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau d'au moins IP54 (catégorie 2) comme spécifié dans la CEI 60529. Lorsqu'il est essayé en conformité avec 10.4.1, le boîtier de la batterie doit être conforme à 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 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) à l'exception que dans le cas des 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.

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 cm²; 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 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, including spring contacts, shall ensure an effective and reliable conductive path.

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

À moins que le fabricant de la lampe-chapeau puisse 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, y compris les contacts à ressort, 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.

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 10.11, il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte sur le papier buvard.

7.9 Tous les nouveaux types d'éléments non listés dans le tableau d'acceptabilité de la CEI 60079-0 doivent être accompagnés d'une indication du fabricant de lampes-chapeaux attestant qu'il les considère adaptés à l'utilisation pour les lampes-chapeaux des mineurs. Cette indication doit comprendre toutes les conditions associées à un tel usage, en prenant en compte le fait que la batterie de lampe-chapeau est destinée à être portée par des personnes et peut être soumise à des conditions en service sévères.

7.10 Lorsque les éléments sont destinés à être connectés en parallèle, ils doivent être accompagnés d'une indication de la part du fabricant de lampe-chapeau que la méthode de prévention contre le sur-échauffement, ou courant inversé à travers un élément, est adaptée et sûre en fonctionnement et le demeure en cas de panne.

7.11 Tout circuit encapsulé dans un élément ou bloc de batterie doit être soumis aux essais et exigences correspondants.

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 Pour les entrées de câble, chaque câble et son dispositif d'ancrage doit être conforme à l'essai de résistance à la tension d'après 10.9.

8.3 Un fil du câble de la lampe-chapeau

- a) lorsqu'il est vérifié selon 10.6, ne doit pas enflammer un mélange de méthane et d'air, ou
- b) doit montré par calcul, ou référence aux données du câble, qu'il ne dépasse pas 450 °C dans des conditions de court-circuit et avec la protection contre les surintensités en place.

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, including spring 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.

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 and from each other if either of these are metallic.

7.8 When batteries are tested in accordance with 10.11, there shall be no leakage of electrolyte on to the blotting paper.

7.9 Any new type of cell not listed in the table of acceptability in IEC 60079-0 shall be accompanied by a statement from the caplight manufacturer attesting that they consider them to be suitable for use in miners caplights. This statement shall include any conditions associated with such usage, taking into account the fact that the caplight battery will be worn by persons and may be subjected to arduous conditions in service.

7.10 Where cells are to be connected in parallel, they shall be accompanied by a statement from the caplight manufacturer that the method of preventing overheating, or reverse current through any cell, is appropriate and safe in operation and failure.

7.11 All circuitry encapsulated within a cell or battery pack shall be subject to the relevant tests and requirements.

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 For cable entries, each cable and its anchoring device shall comply with the tensile strength test according to 10.9.

8.3 One strand of the caplight cable shall

- a) when tested in accordance with 10.6, not ignite the methane and air mixture, or
- b) be shown by calculation, or reference to cable data, not to exceed 450°C under short circuit condition with its overload protection in place.

8.4 Lorsque la protection contre les surintensités conformément à l'Article 5 est procurée entièrement ou partiellement par un fusible, chaque fil individuel de chaque conducteur de câble doit pouvoir, soit

- a) supporter les courants spécifiés en 5.2 b) sans fondre pendant la durée spécifiée (essai effectué sans fusible dans le circuit), soit
- b) supporter les courants spécifiés en 5.2 b) sans fondre avant la rupture du fusible (essai effectué sans fusible dans le circuit).

Lorsque les exigences sont satisfaites par l'essai avec un fusible dans le circuit, seul le type particulier de fusible utilisé pour l'essai doit être autorisé à être utilisé dans la lampe-chapeau.

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 4.6, 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 que le courant maximal de charge de la batterie ne soit pas supérieur aux deux tiers du courant assigné pour chacun des composants.

10 Vérification et essais de type

10.1 Généralités

La lampe-chapeau doit être conforme à 24, 25 et 26.1 de la CEI 60079-0.

10.2 Essai de tenue aux chocs

Les essais de tenue aux chocs doivent être effectués conformément à 26.4.2 de la CEI 60079-0 avec les valeurs 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. Lorsqu'une température inférieure de -10°C est spécifiée, la lampe-chapeau doit porter un marquage supplémentaire (voir 11.2d)).

10.3 Essai de tenue aux chutes

10.3.1 L'essai doit être effectué à une température entre $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 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 (voir 10.2).

10.3.2 Le projecteur, prêt à l'emploi, 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 $2\text{ m} \pm 0,02\text{ m}$ 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.

8.4 Where overcurrent protection according to Clause 5 is provided wholly or partly by a fuse, each individual strand of each cable conductor shall be capable of either

- a) carrying the currents specified in 5.2 b) without melting within the time specified (when tested without a fuse in circuit); or
- b) carrying the currents specified in 5.2 b) without melting before the fuse has ruptured (when tested with a fuse in circuit).

Where the requirement is satisfied by testing with a fuse in circuit, only the particular type of fuse used for the test shall be permitted for use in the caplight.

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 4.6, 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 24, 25 and 26.1 of IEC 60079-0.

10.2 Impact test

Impact tests shall be carried out in accordance with 26.4.2 of IEC 60079-0 with the values of impact 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 °C is specified, the caplight shall be additionally marked (see 11.2d)).

10.3 Drop tests

10.3.1 The test shall be carried out at a temperature of between $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ 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 specified, 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 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 50 mm 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.

NOTE Il convient de maintenir les connexions d'essai aussi courtes que possible en pratique pour ne pas réduire la quantité de courant de la batterie qui passe au travers du fil de la bobine à l'essai.

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.

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 with its overcurrent protection is short-circuited by a 50 mm length test piece of 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.

NOTE The test leads should be kept as short as is practical so they do not adversely reduce the amount of battery current passing through the strand of wire being tested.

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.

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 contenant les dispositifs d'amarrage doivent être testés. L'ensemble complet doit résister, sans dommage, déformation mécanique ou mouvement pouvant nuire à la sécurité, à une résistance 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) ajuster la résistance ou la tension d'essai pour obtenir 1,5 fois le courant,
- b) en utilisant un mélange gazeux comprenant en volume 85 % d'hydrogène et 15 % oxygène.

10.11 Essai de fuite de l'électrolyte

Cet essai n'est pas applicable aux types d'éléments scellés définis dans la CEI 60079-0.

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.