

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – General
requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion**

**Atmosphères explosives –
Partie 35-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses –
Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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



IEC 60079-35-1

Edition 1.0 2011-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres –

Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

Atmosphères explosives –

Partie 35-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-88912-518-0

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	10
4 Level of protection	11
4.1 General	11
4.2 Additional requirements for EPL “Ma”	12
4.3 Thermal ignition compliance	12
4.4 Spark ignition compliance.....	12
5 Equipment construction	12
5.1 Enclosures	12
5.1.1 Headpiece enclosure	12
5.1.2 Battery enclosure	13
5.2 Cable	13
5.3 External charging contacts	13
5.4 Internal electrical connections	13
5.5 Solid electrical insulating materials.....	14
5.6 Internal wiring	14
5.7 Supply of electrical power to other equipment	14
5.8 Creepage and clearance distances.....	14
5.9 Assembled electrical connection.....	14
5.10 Thermal protection	14
6 Overcurrent protection.....	15
6.1 General	15
6.2 Fuse or thermal circuit-breaker.....	15
6.3 Resistive safety	15
7 Cells and batteries	16
8 Type verifications and tests	16
8.1 Impact test	16
8.2 Drop tests	16
8.3 Degree of protection (IP) by enclosures.....	16
8.4 Test to verify the non-ignition of a representative electrolytic gas mixture or firedamp by fuse or thermal circuit-breaker.....	17
8.5 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.....	17
8.6 Test to verify the resistance of the cable sheath to fatty acids	17
8.7 Test to verify the resistance of the cable sheath to fire	17
8.8 Test to verify the strength of cable entries, anchoring devices and cable.....	17
8.9 Electrolyte leakage test for cells and batteries.....	18
8.10 Current-limiting resistor test	18
8.10.1 Current-limiting resistor not protected by a non-replaceable resettable fuse.....	18
8.10.2 Current-limiting resistor protected by a non-replaceable resettable fuse	18
8.10.3 Verification	18

9	Marking	18
9.1	General	18
9.2	Examples of marking	19
10	Instructions.....	19
Figure 1 – Example of a caplight assembly		11
Table 1 – Application or exclusion of specific clauses of IEC 60079-0.....		8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp –
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 60079-35-1 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This first edition cancels and replaces the second edition of IEC 62013-1, published in 2005, and constitutes a full technical revision.

In addition to the general revision and updating of IEC 62013-1, the main technical differences with respect to the previous edition are as follows:

- a) the inclusion of Table 1 listing the application or exclusion of specific clauses of IEC 60079-0;
- b) redrafting in the style of other IEC 60079 series standards;
- c) the introduction of a means to achieve an equipment protection level (EPL) of Ma;

- d) the introduction of a single clause relating to equipment construction replacing individual specific clauses for the headpiece, battery, cable and external charging contacts;
- e) the deletion of statements relating to surface temperature, the rewording of statements relating to creepage and clearance and the addition of statements relating to thermal protection, electronic assemblies and additional circuitry;
- f) specific reference to lithium cells;
- g) the addition of statements relating to battery recharging and protection against deep discharge.

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

FDIS	Report on voting
31/921/FDIS	31/938/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 60079-35 series, under the general title: *Explosive atmospheres – Caplights for use in mines susceptible to firedamp*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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

The general revision and updating of this second edition have been necessitated by the advent of new technologies related to caplight design, in particular those related to lithium batteries and light-emitting diode (LED) light sources, the growing practice of incorporating electronic circuits and the introduction of intrinsically safe caplights which can be certified without reference to performance requirements. It is intended that there should be a stronger link between Part 1 (Construction) and Part 2 (Performance) of this Standard by upgrading the reference in the Scope from a note to a requirement.

In addition, as this standard is now to become part of the IEC 60079 series, changes have been made to bring it more in line with others in the series by cross referencing. This has enabled a reduction in the number and length of clauses in the standard.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

1 Scope

This part of IEC 60079-35 specifies requirements for the construction, testing and marking of caplights, including caplights with a point of connection for other equipment, for use in mines susceptible to firedamp (Group I – electrical equipment 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 for performance are in IEC 60079-35-2.¹

This standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0 except as indicated in Table 1. Where a requirement of this standard conflicts with a requirement of IEC 60079-0, the requirements of this standard take precedence.

Compliance with this standard will provide an EPL of Mb (see 4.1 of this standard). If an EPL of Ma is required, the caplight will need to conform to the requirements of 4.2 of this standard, which in turn refers to IEC 60079-11.

It is expected that from time to time, caplights conforming to this standard (EPL Mb) will operate in atmospheres where the firedamp exceeds statutory levels that require the withdrawal of people from the high firedamp atmosphere to a non-hazardous area.

In designing equipment for operation in conditions other than those given above, this standard may be used as guidance; however, additional testing may be required.

Where a caplight is assessed as intrinsically safe equipment, Ex ia, conforming to IEC 60079-11 only the clauses/subclauses listed in 4.2 require application.

¹ IEC 60079-35-2, *Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 2: Performance and other safety-related matters* (to be published).

Table 1 – Application or exclusion of specific clauses of IEC 60079-0

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application
Ed. 5.0 ^a (2007)	Ed. 6.0 ^a (2011)	Clause/subclause title (normative)	
1	1	Scope	Applies
2	2	Normative references	Applies
3	3	Terms and definitions	Applies
4	4	Equipment grouping	Applies
5	5	Temperatures	Applies
6.1	6.1	Requirements for all equipment – General	Applies
6.2	6.2	Requirements for all equipment – Mechanical strength of equipment	Applies
6.3	6.3	Requirements for all equipment – Opening times	Excluded
6.4	6.4	Requirements for all equipment – Circulating currents	Excluded
6.5	6.5	Requirements for all equipment – Gasket retention	Applies
6.6	6.6	Requirements for all equipment – Electromagnetic and ultrasonic energy radiating equipment	Applies
7	7	Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures	Applies
8	8	Metallic enclosures and metallic parts of enclosures	Applies
9	9	Fasteners	Applies
10	10	Interlocking devices	Applies
11	11	Bushings	Excluded
12	12	Materials used for cementing	Applies
13	13	Ex components	Applies
14	14	Connection facilities and terminal compartments	Applies
15	15	Connection facilities for earthing or bonding conductors	Excluded
16	16	Entries into enclosures	Applies
17	17	Supplementary requirements for rotating electrical machines	Excluded
18	18	Supplementary requirements for switchgear	Excluded
19	19	Supplementary requirements for fuses	Excluded
20	20	Supplementary requirements for plugs and socket outlets and connectors	Applies
21	21	Supplementary requirements for luminaires	Excluded
22	22	Supplementary requirements for caplights and handlights	Applies
23	23	Equipment incorporating cells and batteries	Modified
24	24	Documentation	Applies
25	25	Compliance of prototype or sample with documents	Applies
26.1	26.1	Type tests – General	Applies

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application
Ed. 5.0 ^a (2007)	Ed. 6.0 ^a (2011)	Clause/subclause title (normative)	
26.2	26.2	Type tests – Test configuration	Applies
26.3	26.3	Type tests – Tests in explosive test mixtures	Applies
26.4	26.4	Type tests – Tests of enclosures	Modified
26.5.1	26.5.1	Thermal tests – Temperature measurement	Applies
26.5.2	26.5.2	Thermal tests – Thermal shock test	Applies
26.5.3	26.5.3	Thermal tests – Small component ignition test	Applies
26.6	26.6	Torque tests for bushings	Excluded
26.7	26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Applies
26.8	26.8	Thermal endurance to heat	Applies
26.9	26.9	Thermal endurance to cold	Applies
26.10	26.10	Resistance to light	Excluded
26.11	26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment	Applies
26.12	26.12	Earth continuity	Excluded
26.13	26.13	Surface resistance of parts of enclosures of non-metallic materials	Applies
26.14	NR	Charging tests	Applies
26.15	26.14	Measurement of capacitance	Applies
NR	26.15	Verification of ratings of ventilating fans	Excluded
NR	26.16	Alternative qualification of elastomeric sealing O-rings	Applies
27	27	Routine tests	Applies
28	28	Manufacturer's responsibility	Applies
29	29	Marking	Modified
30	30	Instructions	Applies
Applies – This requirement of IEC 60079-0 is applied without change. Excluded – This requirement of IEC 60079-0 does not apply. Modified – This requirement of IEC 60079-0 is modified as detailed in this standard. NR – No requirements.			
^a The clause number in this table is shown for information only. The applicable requirements of IEC 60079-0 are identified by the clause title which is normative. This table was written against the specific requirements of the sixth edition of IEC 60079-0:2011. The clause numbers for the previous edition are shown for information only. This is to enable the General requirements of the fifth edition of IEC 60079-0:2007 to be used where necessary with this part of IEC 60079. Where there were no requirements (indicated by NR) or there is a conflict between requirements, the later edition requirements take precedence.			

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 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 426: Equipment for explosive atmospheres*

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

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

IEC 60332-1-1, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

UL 1642, *Standard for Lithium Batteries*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions in IEC 60079-0, IEC 60050-426 and IEC 60050-845 as well as the following apply.

3.1

battery enclosure

enclosure to contain the battery

3.2

caplight

equipment comprising a headpiece and rechargeable secondary cell(s)/battery supplied either in separate enclosures connected together with a cable as a complete assembly (see Figure 1) or in a single unit complete with security lanyard

3.3

light source

device serving as a source of illumination

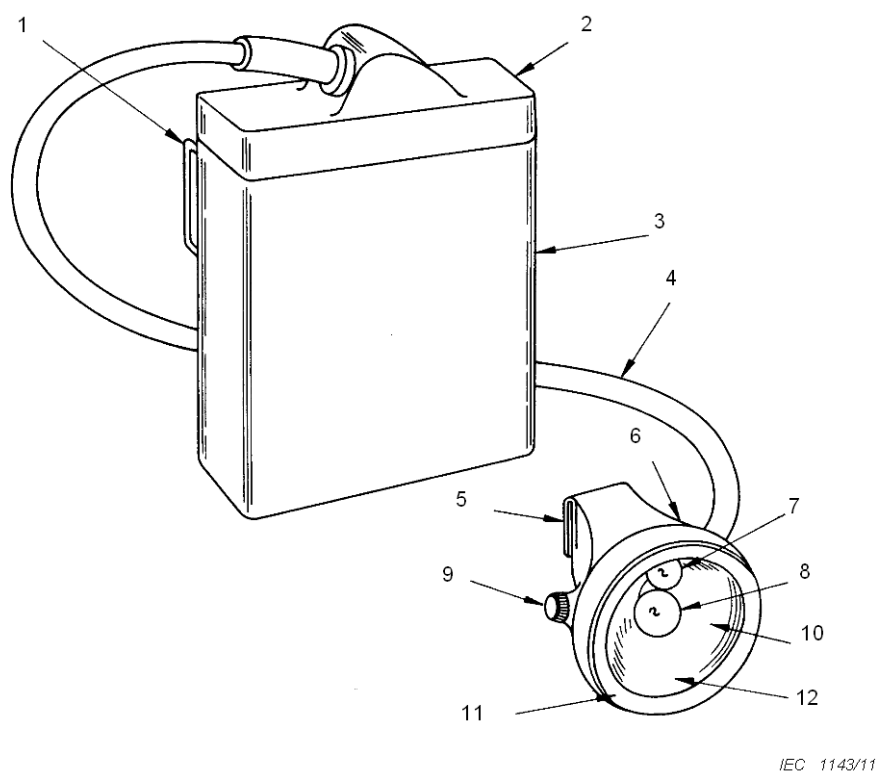
3.4

filament lamp

light source that emits light by heating a filament

3.5**light-emitting diode****LED**

semiconductor diode that emits light when conducting a current

**Key**

1 Belt loop	7 Auxiliary light source
2 Cover	8 Main light source
3 Battery enclosure	9 Switch knob
4 Cable	10 Reflector
5 Cap clip	11 Bezel ring
6 Headpiece	12 Light transmitting protective cover

Figure 1 – Example of a caplight assembly

4 Level of protection**4.1 General**

Equipment complying solely with this standard is suitable for use in Group I situations as defined in *Equipment grouping* in IEC 60079-0, and has an equipment protection level (EPL) “Mb”.

4.2 Additional requirements for EPL “Ma”

Equipment complying with the Group I requirements of IEC 60079-11, with a level of protection “ia”, need only additionally comply with the following clauses of the current standard:

- 5.9 Assembled electrical connection;
- 8.2 Drop tests;
- 8.3 Degree of protection (IP) by enclosures;
- 9 Marking;
- 10 Instructions.

4.3 Thermal ignition compliance

Equipment shall be constructed, assessed and tested in accordance with any specific type of protection referenced in IEC 60079-0 as suitable for EPL “Mb”, so that no surface of components, enclosures and wiring which may come into contact with the explosive atmospheres shall become a source of thermal ignition.

4.4 Spark ignition compliance

All parts of the circuit where a deliberate connection or disconnection could release spark ignition energy shall be protected in accordance with any specific type of protection referenced in IEC 60079-0 as suitable for EPL “Mb”.

All parts of the circuit that are not separated in accordance with 5.8 shall be considered for the spark ignition energy that may be released when the parts connect or disconnect. However, the spark energy in the battery connection, switch, and lamp connection may be protected as provided for in Clause 6.

5 Equipment construction

5.1 Enclosures

5.1.1 Headpiece enclosure

The headpiece enclosure shall be tested in accordance with 8.1 to 8.3. In addition the headpiece shall meet the following requirements:

The light source shall be protected by a protective cover which is light transmitting and may have a protective rim.

The light transmitting protective cover shall be fitted additionally with a guard if:

- a) the free surface of the light transmitting protective cover exceeds 3 500 mm²; or
- b) the light transmitting protective cover will not withstand the impact test without the guard; or
- c) the headpiece is not fitted with means to cut off automatically the power supply to all light sources when either the light transmitting protective cover or the filament envelope breaks; or
- d) if the headpiece is fitted with one or more single filament lamps, either
 - 1) there shall be a distance of at least 1 mm between a lamp in its correct operating position and the light transmitting protective cover; or
 - 2) the lamp(s) shall be held in such a manner that the power supply to the lamp(s) is cut off automatically if the light transmitting protective cover breaks.

5.1.2 Battery enclosure

The battery enclosure shall be tested in accordance with 8.1 to 8.3. In addition the battery enclosure shall meet the following requirements:

The pressure above atmospheric inside the battery enclosure 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 with the means to limit the pressure to a value which can be contained by the cell, as specified by the manufacturer.

Unless the caplight manufacturer can demonstrate that the concentration of hydrogen in the free volume of the battery enclosure 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 equipment containing electrical or electronic components or connections.

5.2 Cable

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

The cable sheath shall be tested for resistance to fatty acids in accordance with 8.6.

The cable sheath shall be tested for resistance to fire in accordance with 8.7.

For cable entries, each cable and its anchoring device shall comply with the tensile strength test according to 8.8.

One strand of the caplight cable shall:

- a) when tested in accordance with 8.5, 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.

Where overcurrent protection according to Clause 6 is provided wholly or partly by a fuse, each individual strand of each cable conductor shall be capable of either:

- c) carrying the currents specified in 6.2b) without melting within the time specified (when tested without a fuse in circuit); or
- d) carrying the currents specified in 6.2b) 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.

5.3 External charging contacts

Caplights which are recharged by means of external contacts shall include a mechanical or electrical device preventing the withdrawal of current other than in accordance with 5.9 during the use of the caplight. When the electrical device is not an infallible component (as defined in IEC 60079-11, *Components on which intrinsic safety depends*), 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.

5.4 Internal electrical connections

Other than spring contacts for filament lamps, internal electrical connections shall conform to IEC 60079-7, *Factory connections*. Only the manufacturer's recommended method(s) of making electrical connections to filament lamps shall be used.

5.5 Solid electrical insulating materials

Solid electrical insulating materials shall conform to IEC 60079-7, *Solid electrical insulating materials*.

5.6 Internal wiring

Internal wiring shall conform to IEC 60079-7, *Wiring internal to apparatus*.

5.7 Supply of electrical power to other equipment

Where the caplight is also used to supply electrical power to other equipment (internal or external to the caplight) the other equipment shall not affect compliance with this standard and shall comply with an appropriate type of protection and equipment protection level (EPL).

Where the other equipment is external, the connection facilities to that equipment shall meet the requirements of IEC 60079-0, *Connection facilities and terminal compartments or Supplementary requirements for plugs and socket outlets and connectors*.

The EPL of the interface shall be clearly identified in the documentation.

5.8 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:

- IEC 60079-7, *Clearances* and IEC 60079-7, *Creepage distances*; or
- 0,5 mm through solid insulation; or
- 0,5 mm under a conformal coating which shall seal the path between the conductors in question against the ingress of moisture and pollution, and shall give an effective lasting unbroken seal. It shall adhere to the conductive parts and to the insulating material. If the coating is applied by spraying, two separate coats shall be applied.

A solder mask alone is not considered as a conformal coating, but can be accepted as one of the two coats when an additional coat is applied, provided that no damage occurs during soldering. Other methods of application require only one coat, for example dip coating, brushing, or vacuum impregnating. A solder mask that meets the requirements of a Type 1 coating in accordance with IEC 60664-3 is considered as a conformal coating and an additional coating is not required.

The manufacturer shall provide evidence of compliance with these requirements.

5.9 Assembled electrical connection

It shall not be possible to obtain a current greater than 50 mA and a voltage greater than 6 V between any two accessible points of the caplight when assembled for use.

5.10 Thermal protection

Non-resettable thermal circuit-breakers can be used to provide protection for the electronic components. These components shall be operated at no more than 2/3 of the manufacturer's rating in normal operation.

6 Overcurrent protection

6.1 General

Overcurrent protection shall be provided which effectively limits the discharge current or energy to a level unlikely to cause an ignition of a flammable atmosphere. Such protection shall be provided by one or more of 6.2 to 6.3.

Cells and batteries shall meet the requirements of IEC 60079-7, *Primary and secondary batteries with capacity up to 25 Ah*, except where they meet the requirements of IEC 60079-11, *Spark ignition and surface temperature of cells and batteries*.

6.2 Fuse or thermal circuit-breaker

Where the means of overcurrent protection is a fuse or thermal circuit-breaker, the caplight shall be constructed in such a manner that:

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

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 8.4, there is no ignition of any surrounding gas mixture,

NOTE An example of such suitable protection is to encapsulate in accordance with IEC 60079-11, *Fuses*.

- 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.

6.3 Resistive safety

The combination of the battery, the cable and the means of protection shall conform to the requirements of intrinsic safety using the spark ignition test described in IEC 60079-11, *Test methods for spark ignition*. 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, an assessment may be carried out in accordance with IEC 60079-11, *Assessment using reference curves and tables*.

Where the means of overcurrent protection includes a resistor, it shall be connected into the circuit as near to the battery terminals as possible. The resistor 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 manufacturers rating in normal operation and meet the requirements of IEC 60079-11 for an infallible current-limiting resistor, or
- b) not exceed $450\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 8.10. The temperature shall not adversely affect the type of protection.

7 Cells and batteries

Only types of cells listed in IEC 60079-0, *Equipment incorporating cells and batteries* shall be used.

Contrary to IEC 60079-0, *Equipment incorporating cells and batteries*, cells and batteries are permitted to be connected in parallel in caplights provided the cell manufacturer permits the proposed configuration and safety is not impaired. This should be documented and included as part of the caplight manufacturer's documentation.

Lithium cells shall not explode or cause a fire when tested according to UL 1642.

NOTE Cells that comply with the requirements of UL 1642 or other relevant safety standards are considered to meet this requirement.

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.

The connections to the battery shall remain secure, that is; there shall be no interruption of the circuit, when the battery enclosure, including the battery, is subjected to the drop test in 8.2.

The cells shall be insulated from the battery enclosure and from each other if either of these is metallic.

When batteries are tested in accordance with 8.9, there shall be no leakage of electrolyte onto the blotting paper.

The battery shall be recharged or changed only in the non-hazardous area. Recharging is only permitted within the safety limits specified by the manufacturer.

Where specified by the cell manufacturer, protection against deep discharge and individual cell polarity reversal under normal operation shall be provided. Under normal operation the discharge current shall not exceed that defined by the cell manufacturer.

8 Type verifications and tests

8.1 Impact test

Impact tests shall be carried out in accordance with IEC 60079-0, *Resistance to impact*, with the values of impact based on the low risk of mechanical danger for Group I apparatus and with the exception that the size of the individual openings of the guard shall be up to 3 500 mm².

8.2 Drop tests

Drop tests shall be carried out in accordance with IEC 60079-0, *Drop test*, with the exception that the headpiece shall be dropped from a height of 2 m and the battery enclosure shall be dropped from a height of 1 m.

8.3 Degree of protection (IP) by enclosures

The enclosures shall provide a degree of ingress protection against the ingress of dust and water of at least IP54 and shall be carried out in accordance with IEC 60079-0, *Degree of protection (IP) by enclosures*, with the exception that category 2 shall be used on battery enclosures and their covers which need to be vented. 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 the test.

8.4 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 fuse or circuit-breaker in a mixture of hydrogen and oxygen containing from 66 % to 74 % by volume of hydrogen at standard atmospheric pressure. The test is repeated on 10 fuses or circuit breakers.

8.5 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, complete 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. The test is repeated on 10 samples of the smallest cross section strand of the cable conductor.

NOTE The test leads should be of length and cross sectional area such that they do not adversely reduce the amount of battery current passing through the strand of wire being tested.

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

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 $70\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, after which they shall be removed, wiped clean, cooled to room temperature and reweighed or re-measured as applicable.

The increase in mass of the sample and the increase in diameter of the sample shall not exceed the values specified below. In determining the increase in diameter the maximum diameter shall be determined before and after the test and any increase calculated; the maximum diameters before and after the test can be at different points on the sample:

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

8.7 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 60332-1-1 and IEC 60332-1-2 except that the application time of the flame, T , shall be 10 s^{+1}_0 .

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

A sample assembly comprising the cable and those parts of the battery enclosure and head-piece enclosure 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 $150\text{ N}^{+1,5}_0$ N for 10 s^{+1}_0 s.

8.9 Electrolyte leakage test for cells and batteries

This test is not applicable for the types of sealed cell defined in IEC 60079-0.

Ten test samples shall be subjected to the most onerous of the following:

- a) short circuit until discharged;
- b) application of input or charging currents within the manufacturer's recommendations;
- c) charging a battery within the manufacturer's recommendations with one cell fully discharged or suffering from polarity reversal.

They shall not include the use of an external charging circuit which exceeds the charging rates recommended by the manufacturer of the cell or battery.

The test samples shall be placed with any case discontinuities, for example seals, facing downward or in the orientation specified by the manufacturer of the device, over a piece of blotting paper for a period of at least 12 h after the application of the above tests. There shall be no visible sign of electrolyte on the blotting paper or on the surfaces of the test samples.

8.10 Current-limiting resistor test

8.10.1 Current-limiting resistor not protected by a non-replaceable resettable fuse

Current-limiting resistors shall be tested at 1,5 times the maximum fault voltage across the resistor to determine if the resistor would decrease in resistance by more than 10 %. The voltage and current shall be monitored during the following tests to calculate the change in resistance value.

8.10.2 Current-limiting resistor protected by a non-replaceable resettable fuse

The resistor shall be subjected to the following two tests:

- a) at a voltage of 1,5 times the maximum fault voltage with the fuse connected in series resistor.
- b) at a current of 2 times the rating of the fuse without the fuse in the circuit.

8.10.3 Verification

If the resistor or fuse open circuits during the tests described in 8.10.1 or 8.10.2, the resistor shall be tested by increasing the voltage or current (whichever is limiting) to 1,5 times the maximum voltage across the resistor in steps to determine its maximum decrease in resistance value.

The above tests shall continue until the resistor temperature becomes stable or there is no further change in resistance.

During each test, the resistor shall not:

- a) decrease in resistance by more than 10 % of its pre-test value;
- b) flame;
- c) deform such that an adjacent conductor could short-circuit the resistor;
- d) show deformation in any way as to impair components adjacent to the resistor.

9 Marking

9.1 General

The marking requirements of IEC 60079-0 are modified as follows:

- Other than the case where the requirements for “ia” have also been complied with (see 4.2), there is no type of protection shown in the Ex marking string.
- The Ex marking string shall conclude with the number of this standard “IEC 60079-35-1”.

9.2 Examples of marking

Example of an Mb caplight

ABC company Ltd Caplight Type 1 IECEX ACB 09.0001 Ex I Mb IEC 60079-35-1 ($0^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$) Battery type: 3 off, NiMH, 1 800 mAh, 3,6 V nominal Serial No: 123456

Example of an Ma caplight additionally complying with the requirements for intrinsic safety “ia”.

ABC company Ltd Caplight Type 2 IECEX ACB 09.0002 Ex ia I Ma IEC 60079-35-1 ($-10^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$) Battery type: 3 off, NiMH, 1 800 mAh, 3,6 V nominal Serial No: 78910

NOTE The symbol “I” is the Roman numeral one signifying the Group, and not the lower case letter “l”.

10 Instructions

In addition to the instructions required by IEC 60079-0, the maximum voltage and/or current that may be applied to the equipment by the charger shall be included.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
INTRODUCTION.....	24
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives.....	27
3 Termes et définitions	28
4 Niveau de protection	29
4.1 Généralités.....	29
4.2 Exigences supplémentaires pour 'EPL Ma'	30
4.3 Conformité à l'inflammation thermique.....	30
4.4 Conformité à l'inflammation à l'éclateur	30
5 Construction du matériel.....	30
5.1 Enveloppes	30
5.1.1 Enveloppe du projecteur.....	30
5.1.2 Enveloppe de batterie.....	31
5.2 Câble	31
5.3 Contacts extérieurs de charge.....	31
5.4 Connexions électriques internes.....	32
5.5 Matériaux isolants électriques solides	32
5.6 Câblage interne.....	32
5.7 Alimentation électrique d'un autre appareil.....	32
5.8 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	32
5.9 Connexion électrique assemblée	33
5.10 Protection thermique	33
6 Protection contre les surintensités	33
6.1 Généralités.....	33
6.2 Fusible ou coupe-circuit thermique	33
6.3 Sécurité obtenue par résistance	33
7 Eléments et batteries.....	34
8 Vérifications et essais de type	35
8.1 Essai de tenue aux chocs.....	35
8.2 Essai de tenue aux chutes.....	35
8.3 Degré de protection (IP) des enveloppes.....	35
8.4 Essai pour vérifier la non-inflammation d'un mélange gazeux électrolytique représentatif ou de grisou par un fusible ou un disjoncteur thermique.....	35
8.5 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	35
8.6 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble aux acides gras	35
8.7 Essai pour vérifier la résistance de la gaine du câble au feu	36
8.8 Essai de résistance à la traction des entrées de câble, des dispositifs d'ancrage et du câble	36
8.9 Essai de fuite de l'électrolyte relatif aux éléments et aux batteries	36
8.10 Essai de résistance de limitation du courant.....	36
8.10.1 Résistance de limitation du courant non protégée par un fusible réinstallable mais non remplaçable.....	36
8.10.2 Résistance de limitation du courant protégée par un fusible réinstallable mais non remplaçable.....	37
8.10.3 Vérification	37

9	Marquage	37
9.1	Généralités.....	37
9.2	Exemples de marquage	37
10	Instructions.....	38
Figure 1 – Exemple d'une lampe-chapeau.....		29
Tableau 1 – Application ou exclusion des articles spécifiques de la CEI 60079-0.....		25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 35-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-35-1 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette première édition annule et remplace la deuxième édition de la CEI 62013-1, parue en 2005, et constitue une révision technique générale.

Hormis la révision générale et la mise à jour de la CEI 62013-1, les différences techniques principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- a) l'intégration du Tableau 1, énumérant l'application ou l'exclusion des articles spécifiques de la CEI 60079-0;
- b) la reformulation dans le style des autres normes de la série CEI 60079;

- c) l'introduction des moyens permettant de réaliser un niveau de protection du matériel (EPL¹) Ma;
- d) l'introduction d'un article unique relatif à la construction du matériel, remplaçant les différents articles spécifiques pour le projecteur, la batterie, le câble et les contacts extérieurs de charge;
- e) la suppression des indications concernant la température de surface, la reformulation des énoncés relatifs aux lignes de fuite et aux distances dans l'air, et l'adjonction d'indications concernant la protection thermique, les ensembles électroniques et les circuits additionnels;
- f) une référence spécifique aux éléments au lithium;
- g) l'adjonction d'indications concernant la recharge de la batterie et la protection contre la décharge sévère.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/921/FDIS	31/938/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60079-35, présentées sous le titre général: *Atmosphères explosives – Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

¹ EPL = *Equipment Protection Level*

INTRODUCTION

La révision générale et la mise à jour de cette deuxième édition ont été rendues nécessaires par l'émergence de nouvelles technologies ayant une incidence sur la conception des lampes-chapeaux, en particulier celles relatives aux batteries au lithium et aux sources lumineuses à diodes électroluminescentes (LED), la pratique croissante consistant à y incorporer des circuits électroniques, et l'introduction de lampes-chapeaux à sécurité intrinsèque susceptibles d'être certifiées sans référence aux exigences d'aptitude à la fonction. Délibérément, il convient d'établir un lien plus étroit entre la Partie 1 (Construction) et la Partie 2 (Performance) de la présente norme, en en précisant la référence par une note dans l'Article *Domaine d'application*, renvoyant à cette exigence de performance.

En outre, du fait que la présente norme devient maintenant une norme de la série des CEI 60079, des modifications ont été faites pour qu'elle soit davantage en conformité avec les autres normes de la série par l'établissement de correspondances. Ceci a permis d'obtenir, dans la présente norme, une réduction du nombre d'articles, et d'en limiter la longueur.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 35-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079-35 spécifie les exigences pour la construction, les essais et le marquage des lampes-chapeaux, y compris les 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.

Les exigences d'aptitude à la fonction se trouvent dans la CEI 60079-35-2².

La présente norme complète et modifie les exigences générales de la CEI 60079-0, excepté pour ce qui est indiqué dans le Tableau 1. Lorsqu'une exigence de la présente norme est en contradiction avec une exigence de la CEI 60079-0, celle de la présente norme prévaut.

La conformité à la présente norme fournira un EPL Mb. (Voir 4.1 de cette norme). Si un EPL Ma est exigé, la lampe-chapeau devra se conformer aux exigences de 4.2 de la présente norme, qui se réfère lui-même à la CEI 60079-11.

On suppose que de temps en temps, les lampes-chapeaux, conformes à la présente norme (EPL Mb) fonctionneront dans des atmosphères dont le taux de grisou excède les niveaux réglementaires, exigeant le déplacement des personnes de cette atmosphère à taux de grisou élevé vers une zone non dangereuse.

Dans la conception du matériel destiné à fonctionner dans des conditions autres que celles indiquées ci-dessus, la présente norme peut servir de ligne directrice; cependant des essais complémentaires peuvent être nécessaires.

Dans le cas où une lampe-chapeau est évaluée comme étant un matériel à sécurité intrinsèque, Ex ia, conformément à la CEI 60079-11, l'application des seuls articles/paragraphes énumérés en 4.2 est requise.

Tableau 1 – Application ou exclusion des articles spécifiques de la CEI 60079-0

Articles de la CEI 60079-0			S'applique ou est exclu
Ed 5.0 ^a (2007)	Ed 6.0 ^a (2011)	Titre de l'article/du paragraphe (normatif)	
1	1	Domaine d'application	S'applique
2	2	Références normatives	S'applique
3	3	Termes et définitions	S'applique
4	4	Groupe de matériel	S'applique

² CEI 60079-35-2, *Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Partie 2: Performance et autres sujets relatifs à la sécurité* (à publier).

Articles de la CEI 60079-0			S'applique ou est exclu
Ed 5.0 ^a (2007)	Ed 6.0 ^a (2011)	Titre de l'article/du paragraphe (normatif)	
5	5	Températures	S'applique
6.1	6.1	Exigences pour tous les matériels électriques – Généralités	S'applique
6.2	6.2	Exigences pour tous les matériels électriques – Résistance mécanique du matériel	S'applique
6.3	6.3	Exigences pour tous les matériels électriques – Temps d'ouverture	Exclu
6.4	6.4	Exigences pour tous les matériels électriques – Courants de circulation	Exclu
6.5	6.5	Exigences pour tous les matériels électriques – Maintien des garnitures d'étanchéité	S'applique
6.6	6.6	Exigences pour tous les matériels électriques – Matériel émettant une énergie rayonnée électromagnétique ou ultrasonique	S'applique
7	7	Enveloppes non métalliques et parties non métalliques d'enveloppes	S'applique
8	8	Enveloppes métalliques et parties métalliques d'enveloppe	S'applique
9	9	Fermetures	S'applique
10	10	Dispositifs de verrouillage	S'applique
11	11	Traversées	Exclu
12	12	Matériaux utilisés pour les scellements	S'applique
13	13	Composants Ex	S'applique
14	14	Éléments de raccordement et logements de raccordement	S'applique
15	15	Éléments de raccordement des conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle	Exclu
16	16	Entrées dans les enveloppes	S'applique
17	17	Exigences complémentaires pour machines électriques tournantes	Exclu
18	18	Exigences complémentaires pour appareillage de connexion	Exclu
19	19	Exigences complémentaires pour coupe-circuits à fusibles	Exclu
20	20	Exigences complémentaires pour les prises de courant	S'applique
21	21	Exigences complémentaires pour les luminaires	Exclu
22	22	Exigences complémentaires pour lampes-chapeaux et lampes à main	S'applique
23	23	Matériel incorporant des éléments et des batteries	Modifié
24	24	Documentation	S'applique
25	25	Conformité du prototype ou de l'échantillon avec les documents	S'applique
26.1	26.1	Essais de type – Généralités	S'applique
26.2	26.2	Essais de type – Configuration d'essais	S'applique
26.3	26.3	Essais de type – Essais en présence de mélanges explosifs	S'applique
26.4	26.4	Essais de type – Essais des enveloppes ³	Modifié

³ Tels que modifiés par la présente Norme.

Articles de la CEI 60079-0			S'applique ou est exclu
Ed 5.0 ^a (2007)	Ed 6.0 ^a (2011)	Titre de l'article/du paragraphe (normatif)	
26.5.1	26.5.1	Essais thermiques – Mesure des températures	S'applique
26.5.2	26.5.2	Essais thermiques – Essai de choc thermique	S'applique
26.5.3	26.5.3	Essais thermiques – Essai d'inflammation de petits composants	S'applique
26.6	26.6	Essai de rotation pour les traversées	Exclu
26.7	26.7	Enveloppes non métalliques ou parties non métalliques d'enveloppe	S'applique
26.8	26.8	Endurance thermique à la chaleur	S'applique
26.9	26.9	Endurance thermique au froid	S'applique
26.10	26.10	Résistance à la lumière	Exclu
26.11	26.11	Résistance aux agents chimiques du matériel électrique du Groupe I	S'applique
26.12	26.12	Continuité de terre	Exclu
26.13	26.13	Vérification de la résistance de surface de parties d'enveloppes en matériau non métallique	S'applique
26.14	NR	Essais de charge	S'applique
26.15	26.14	Mesure de la capacité	S'applique
NR	26.15	Vérification des caractéristiques assignées des ventilateurs d'aération	Exclu
NR	26.16	Qualification alternative pour les joints toriques d'étanchéité en élastomère	S'applique
27	27	Essais individuels	S'applique
28	28	Responsabilité du constructeur	S'applique
29	29	Marquage	Modifié
30	30	Instructions	S'applique
S'appliquent – Cette exigence de la CEI 60079-0 s'applique sans changement. Exclues – Cette exigence de la CEI 60079-0 ne s'applique pas. Modifié – Cette exigence de la CEI 60079-0 est modifiée comme détaillé dans la norme. NR – pas d'exigences			
^a Dans le tableau ci-dessus, le numéro de l'article n'est donné qu'à titre d'information. Les exigences applicables de la CEI 60079-0 sont identifiées par le titre de l'Article, qui est normatif. La présente norme a été écrite en fonction des exigences spécifiques de la sixième édition de la CEI 60079-0:2011. Les numéros d'article concernant l'édition précédente ne sont donnés qu'à titre d'information. Ceci a pour but de permettre d'utiliser les Exigences Générales de la cinquième édition de la CEI 60079-0:2007, si nécessaire, avec la présente partie de la CEI 60079. Dans le cas où il n'y aurait aucune exigence, indiquée par NR, ou dans le cas où il y aurait un conflit entre les exigences, la dernière édition des exigences prévaut.			

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 60050-426, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 426:Matériel pour atmosphères explosives*

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

CEI 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

CEI 60079-1, *Atmosphères explosives – Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes "d"*

CEI 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée "e"*

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"*

CEI 60127-2, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

CEI 60332-1-1, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-1: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Appareillage d'essai*

CEI 60332-1-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour flamme à prémélange de 1 kW*

CEI 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

UL 1642, *Standard for Lithium Batteries* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60079-0, CEI 60050-426 et de la CEI 60050-845, ainsi que ceux qui suivent, s'appliquent.

3.1

enveloppe de batterie

enveloppe contenant la batterie

3.2

lampe-chapeau

matériel comprenant un projecteur et un ou des accumulateurs rechargeables/une batterie, fournis soit dans des enveloppes distinctes connectées par un câble de liaison formant un ensemble complet (voir Figure 1), soit en une seule entité complète, avec cordeau de sécurité

3.3

source de lumière

dispositif servant de source d'éclairage

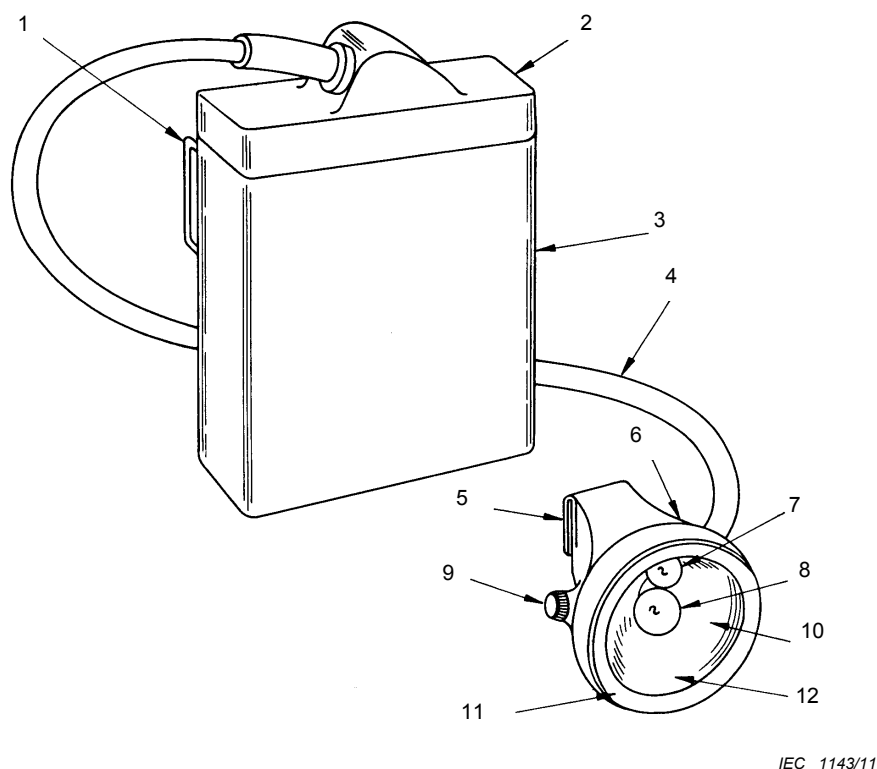
3.4

lampe à filament

source de lumière émettant celle-ci par chauffage d'un filament

3.5**diode électroluminescente****LED**

diode à semi-conducteur émettant de la lumière lorsqu'elle conduit un courant



IEC 1143/11

Légende

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

Figure 1 – Exemple d'une lampe-chapeau

4 Niveau de protection**4.1 Généralités**

Le matériel satisfaisant entièrement à la présente norme convient pour être classé dans le contexte du Groupe I défini par l'article *Groupe de matériel* de la CEI 60079-0, et a un niveau de protection du matériel (EPL) "Mb".

4.2 Exigences supplémentaires pour 'EPL Ma'

Un matériel satisfaisant aux exigences du Groupe I de la CEI 60079-11, avec un niveau de protection "ia", ne nécessite de satisfaire en plus qu'aux articles suivants de la présente norme.

- 5.9 Connexion électrique assemblée ;
- 8.2 Essai de tenue aux chutes ;
- 8.3 Degré de protection (IP) des enveloppes ;
- 9 Marquage ;
- 10 Instructions.

4.3 Conformité à l'inflammation thermique

Le matériel doit être construit, évalué et soumis aux essais conformément à tout mode de protection spécifique référencé dans la CEI 60079-0, convenant à un EPL "Mb", de manière qu'aucune surface de composants, d'enveloppes et du câblage, pouvant venir en contact avec des atmosphères explosives, ne puisse devenir une source d'inflammation thermique.

4.4 Conformité à l'inflammation à l'éclateur

Toutes les parties du circuit où une connexion ou déconnexion délibérée pourrait libérer de l'énergie, susceptible de provoquer une inflammation par étincelles, doivent être protégées conformément à tout mode de protection spécifique référencé dans la CEI 60079-0, convenant à un EPL "Mb".

Toutes les parties du circuit, non séparées conformément à 5.8, doivent être étudiées eu égard à l'énergie d'inflammation pouvant être libérée par étincelle, lorsque les parties sont connectées ou déconnectées. Cependant, l'énergie susceptible d'être libérée par étincelle, lors de la connexion de la batterie, de la manœuvre de l'interrupteur, et de la connexion de la lampe, peut être contrôlée de la manière prévue à l'Article 6.

5 Construction du matériel

5.1 Enveloppes

5.1.1 Enveloppe du projecteur

L'enveloppe du projecteur doit être soumise aux essais conformément aux paragraphes 8.1 à 8.3. En outre, le projecteur doit satisfaire aux exigences suivantes:

La source de lumière doit être protégée par un couvercle de protection translucide, celui-ci pouvant être doté d'un bourrelet de protection.

De plus, le couvercle de protection translucide doit être muni d'un dispositif de protection, si:

- a) la surface libre du couvercle de protection translucide dépasse 3 500 mm²; ou
- b) le couvercle de protection translucide ne résiste pas à l'essai de tenue aux chocs sans dispositif de protection; ou
- c) le projecteur n'est pas muni d'un moyen de coupure automatique de l'alimentation de toutes les sources de lumière en cas de rupture du couvercle de protection translucide ou de l'enveloppe du filament; ou
- d) lorsque le projecteur est équipé d'une ou de plusieurs lampes à filament unique, soit
 - 1) une distance d'au moins 1 mm doit être assurée entre une lampe dans sa position correcte de fonctionnement et le couvercle de protection translucide, soit

- 2) la ou les lampes doivent être maintenues de manière que l'alimentation en énergie de la ou des lampes soit automatiquement coupée si le couvercle de protection translucide se rompt.

5.1.2 Enveloppe de batterie

L'enveloppe de la batterie doit être soumise aux essais conformément aux paragraphes 8.1 à 8.3. En outre, l'enveloppe de la batterie doit satisfaire aux exigences suivantes:

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

À moins que le fabricant de la lampe-chapeau puisse démontrer que la teneur en hydrogène dans le volume libre à l'intérieur de l'enveloppe 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.

5.2 Câble

Le câble entre l'enveloppe de la batterie et l'enveloppe du projecteur doit comporter une gaine résistante aux acides gras et au feu.

La gaine du câble doit être soumise aux essais de résistance aux acides gras, conformément à 8.6.

La gaine du câble doit être soumise aux essais de résistance au feu, conformément à 8.7.

Pour les entrées de câble, chaque câble et son dispositif d'ancrage doit être conforme à l'essai de résistance à la traction, conformément à 8.8.

Un fil du câble de la lampe-chapeau

- a) lorsqu'il est soumis à l'essai selon 8.5, ne doit pas enflammer un mélange de méthane et d'air, ou
- b) ne doit pas, démonstration faite par calcul, ou par référence aux données du câble, dépasser 450 °C dans des conditions de court-circuit et avec la protection contre les surintensités en place.

Lorsque la protection contre les surintensités, conformément à l'Article 6, est assurée entièrement ou partiellement par un fusible, chaque fil individuel de chaque conducteur de câble doit pouvoir, soit

- c) supporter les courants spécifiés en 6.2 b) sans fondre pendant la durée spécifiée (essai effectué sans fusible dans le circuit), soit
- d) supporter les courants spécifiés en 6.2 b) sans fondre avant la rupture du fusible (essai effectué sans fusible dans le circuit).

Lorsque l'exigence est satisfaite 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.

5.3 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 5.9, lors de l'utilisation de la lampe-chapeau. Lorsque le dispositif électrique n'est pas un composant infaillible (tel que défini par la CEI 60079-11, *Composants dont dépend la sécurité intrinsèque*), 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.

5.4 Connexions électriques internes

En dehors des contacts à ressort des lampes à filament, les connexions électriques internes doivent être conformes à la CEI 60079-7, *Connexions d'usine*. Seulement la (les) méthode(s) recommandée(s) par le fabricant des connexions électriques du filament de la lampe seront utilisées.

5.5 Matériaux isolants électriques solides

Les matériaux isolants solides doivent être conformes à la CEI 60079-7, *Matériaux isolants électriques solides*.

5.6 Câblage interne

Le câblage interne doit être conforme à la CEI 60079-7, *Câblage interne au matériel*.

5.7 Alimentation électrique d'un autre appareil

Lorsque la lampe-chapeau est également utilisée pour l'alimentation d'un autre matériel (interne ou externe à la lampe-chapeau), celui-ci ne doit pas affecter la conformité à la présente norme, et doit satisfaire à un mode de protection et à un niveau de protection du matériel (EPL) appropriés.

Dans le cas où l'autre matériel est externe, les éléments de raccordement à ce matériel doivent satisfaire aux exigences de la CEI 60079-0, *Eléments de raccordement et logements de raccordement ou Exigences complémentaires pour les prises de courant*.

L'EPL de l'interface doit être clairement identifié dans la documentation.

5.8 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:

- CEI 60079-7, *Lignes de fuite et distances d'isolement*; ou
- 0,5 mm au travers d'un isolant solide;
- 0,5 mm sous une couche de protection qui scellera le chemin entre les conducteurs en question contre l'entrée d'humidité et la pollution et donneront un effet durable et incassable. Il adhérerait aux parties conductrices et au matériau isolant. Si la couche de protection est appliquée en vaporisant, deux couches séparées seront appliquées.

On ne considère pas une seule couche de masque de soudure en tant que protection, mais peut être accepté comme une des deux protections quand une protection supplémentaire est appliquée, à condition qu'aucun dégât n'arrive pendant la soudure. D'autres méthodes d'application exigent seulement une protection, par exemple une protection par trempage, le brossage, ou l'imprégnation à vide. On considère une couche de masque de soudure qui remplit les exigences d'une couche de Type 1 conformément à la CEI 60664-3 comme une couche et une couche supplémentaire n'est donc pas exigée.

Le fabricant doit fournir la preuve de la conformité à ces exigences.

5.9 Connexion électrique assemblée

Il ne doit pas être possible d'obtenir un courant supérieur à 50 mA et une tension supérieure à 6 V entre deux points accessibles de la lampe-chapeau, lorsqu'elle est assemblée pour l'utilisation.

5.10 Protection thermique

Des disjoncteurs thermiques non réarmables peuvent être utilisés pour assurer la protection des composants électroniques. Ces composants doivent fonctionner aux 2/3, au plus, de leurs caractéristiques assignées données par les fabricants, en fonctionnement normal.

6 Protection contre les surintensités

6.1 Généralités

Une protection contre les surintensités doit être assurée, limitant efficacement le courant de décharge à un niveau non susceptible de provoquer l'inflammation d'une atmosphère inflammable. Une telle protection doit être apportée par un ou plusieurs des moyens décrits en 6.2 et 6.3.

Les éléments et les batteries doivent satisfaire aux exigences de la CEI 60079-7, *Batteries et accumulateurs d'une capacité maximale de 25 Ah*, excepté lorsqu'ils satisfont aux exigences de la CEI 60079-11, *Inflammation par étincelle et température de surface des piles et accumulateurs*.

6.2 Fusible ou coupe-circuit thermique

Lorsque le moyen de protection contre les surintensités est un fusible ou un disjoncteur thermique, la lampe-chapeau doit être construite de la manière suivante:

- la tension nominale ne doit pas être supérieure à 6 V;
- l'intensité du courant en utilisation normale ne doit pas être supérieure à 1,5 A, et
- la puissance assignée de la lampe ne doit pas être supérieure à 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 8.4, aucun mélange gazeux environnant ne s'enflamme;

NOTE Un exemple d'une telle protection adéquate est un encapsulage conformément à la CEI 60079-11, *Coupe-circuit à fusibles*.

- b) le fusible doit satisfaire à la CEI 60127-2 et de plus, doit répondre aux critères suivants.

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

6.3 Sécurité obtenue par résistance

L'association de la batterie, du câble et des moyens de protection doit être conforme aux exigences de la sécurité intrinsèque concernant l'essai d'inflammation à l'éclateur décrit dans la CEI 60079-11 *Méthode d'essai d'inflammation à l'éclateur*. Au cours de l'essai d'inflammation à l'éclateur où un fusible est fourni, il doit être remplacé par une résistance équivalente de caractéristiques assignées adéquates, pour permettre de réaliser l'essai.

En variante, une évaluation peut être effectuée selon la CEI 60079-11, *Evaluation utilisant les courbes et tableaux de référence*.

Lorsque le moyen de protection contre les surintensités comprend une résistance, elle doit être insérée dans le circuit le plus près possible des bornes de la batterie. La résistance doit être de type métallique ou à couche d'oxyde métallique ou bobinée 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 aux 2/3, au plus, de leurs caractéristiques assignées données par les fabricants, en fonctionnement normal, et répondre aux exigences de la CEI 60079-11 pour une résistance de limitation du courant infallible, 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 8.10. La température ne doit pas affecter le mode de protection.

7 Éléments et batteries

Seuls doivent être utilisés les types d'éléments énumérés dans la CEI 60079-0, *Matériel incorporant des éléments et des batteries*.

Contrairement à ce qui est indiqué par la CEI 60079-0, *Matériel incorporant des éléments et des batteries*, il est permis aux éléments et aux batteries d'être connectés en parallèle dans les lampes chapeaux lorsque le fabricant de l'élément permet cette configuration et sans détérioration de la sécurité. Cela devrait être documenté et inclus comme la partie de la documentation du fabricant des lampes chapeaux.

Les éléments au lithium ne doivent pas exploser ou provoquer d'incendie, lorsqu'ils sont soumis aux essais, conformément au document UL 1642.

NOTE On considère les éléments conformes aux exigences de l'UL1642 ou d'autres normes appropriées de sécurité sont considérés satisfaisant à cette exigence.

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.

Les connexions à la batterie doivent rester sûres, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir de coupure du circuit lorsque l'enveloppe de la batterie, contenant la batterie, est soumise à l'essai de tenue aux chutes de 8.2.

Les éléments doivent être isolés de l'enveloppe de la batterie et les uns des autres, si l'un d'eux est métallique.

Lorsque les batteries sont soumises à l'essai conformément à 8.9, il ne doit pas se produire de fuite d'électrolyte sur le papier buvard.

La batterie ne doit être rechargée ou changée que dans une zone non dangereuse. La recharge n'est autorisée que dans les limites de sécurité spécifiées par le fabricant.

Il doit être spécifié par le fabricant de l'élément une protection contre la décharge sévère et contre l'inversion de polarité de chaque élément, en fonctionnement normal. En fonctionnement normal, le courant de décharge ne doit pas dépasser celui défini par le fabricant de l'élément.

8 Vérifications et essais de type

8.1 Essai de tenue aux chocs

Les essais de tenue aux chocs doivent être effectués conformément à la CEI 60079-0, *Essai de résistance au choc mécanique*, avec les valeurs de choc, basé sur le risque faible de danger mécanique des matériels de Groupe I, et à l'exception de la taille des ouvertures individuelles du dispositif de protection, qui doivent être considérées jusqu'à 3 500 mm².

8.2 Essai de tenue aux chutes

Les essais de tenue aux chutes doivent être effectués conformément à la CEI 60079-0, *Essai de chute*, à l'exception du projecteur, qui doit être laissé tomber d'une hauteur de 2 m et de l'enveloppe de la batterie devant être laissée tomber d'une hauteur de 1 m.

8.3 Degré de protection (IP) des enveloppes

Les enveloppes doivent assurer un degré de protection contre la pénétration des poussières et de l'eau, d'au moins IP54, et les essais doivent être effectués conformément à la CEI 60079-0, *Degré de protection (IP) des enveloppes*, à l'exception du fait que la Catégorie 2 doit être utilisée sur les enveloppes de batterie et leurs couvercles qui nécessitent d'être munis d'un évent. L'essai doit être effectué avec tout bouchon de purge ou dispositif de décharge de pression en place. Tout orifice de purge normalement ouvert doit le rester au cours de l'essai.

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

L'essai est effectué avec un courant de $15 \text{ A} \pm 1 \text{ A}$, à une tension de batterie nominale, sur un fusible ou un disjoncteur, en présence d'un mélange d'hydrogène et d'oxygène, contenant entre 66 % et 74 %, en volume, d'hydrogène et à une pression atmosphérique normale. L'essai est répété sur 10 fusibles ou disjoncteurs.

8.5 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, munie de sa protection contre les surintensités, est mise en court-circuit par une longueur d'essai de 50 mm, constituée d'un brin conducteur du câble, de la plus petite section, en présence d'un mélange de méthane et d'air, contenant $6,5 \% \pm 0,3 \%$, en volume, de méthane. L'essai est répété sur 10 échantillons de la plus petite section d'un brin conducteur du câble.

NOTE Il convient que les essais sur les connexions soient de telles sortes que la longueur et la section des connexions ne réduisent pas la quantité du courant de la batterie passant au travers du brin d'essai.

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

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.

L'accroissement en masse de l'échantillon, et son accroissement en diamètre, ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées ci-après. Lors de la détermination de l'accroissement du diamètre, le diamètre maximal doit être consigné avant et après l'essai et toute augmentation calculée; les diamètres maxima, avant et après l'essai, peuvent être relevés en différents points de l'échantillon.

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

8.7 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 soumis à l'essai conformément à la CEI 60332-1-1 et la CEI 60332-1-2, sauf que la durée d'application de la flamme, T , doit être de $10 \text{ s} \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ s}$.

8.8 Essai de résistance à la traction des entrées de câble, des dispositifs d'ancrage et du câble

Un échantillon, comprenant le câble et les parties de l'enveloppe de la batterie et du projecteur incluant les dispositifs d'ancrage, doit être soumis à l'essai. L'ensemble complet doit résister, sans dommage, déformation mécanique ou mouvement pouvant nuire à la sécurité, à une résistance à la traction de $150 \text{ N} \begin{smallmatrix} +1,5 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ N}$ pendant $10 \text{ s} \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ s}$.

8.9 Essai de fuite de l'électrolyte relatif aux éléments et aux batteries

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

Dix échantillons doivent être soumis au plus sévère des essais suivants:

- a) court-circuit jusqu'à décharge;
- b) application des courants d'entrée ou de charge en respectant les recommandations du fabricant;
- c) charger une batterie, en respectant les recommandations du fabricant, avec un élément entièrement déchargé ou présentant une inversion de polarité.

Ils ne doivent pas comprendre l'utilisation d'un circuit de charge externe excédant les taux de charge recommandés par le fabricant de l'élément ou de la batterie.

Les échantillons d'essai doivent être positionnés avec tous les cas de discontinuité, par exemple, les joints tournés vers le bas ou dans une orientation spécifiée par le fabricant du dispositif, au-dessus d'un morceau de papier buvard pendant une période d'au moins 12 h après l'application des essais ci-dessus. Il ne doit pas y avoir de trace visible d'électrolyte sur le papier buvard ou sur les surfaces des échantillons d'essai.

8.10 Essai de résistance de limitation du courant

8.10.1 Résistance de limitation du courant non protégée par un fusible réinstallable mais non remplaçable

Les résistances de limitation du courant doivent être soumises à l'essai jusqu'à 1,5 fois leur tension de défaut maximale aux bornes de la résistance, pour déterminer si la valeur diminuera de plus de 10 %. La tension et le courant doivent être surveillés pendant les essais suivants pour calculer les modifications de la valeur de la résistance.

8.10.2 Résistance de limitation du courant protégée par un fusible réinstallable mais non remplaçable

La résistance doit être soumise aux deux essais suivants:

- a) à une tension de 1,5 fois la tension de défaut maximale avec le fusible connecté en série avec la résistance;
- b) à un courant de deux fois les caractéristiques assignées du fusible, sans le fusible dans le circuit.

8.10.3 Vérification

Si la résistance ou le fusible ouvrent des circuits pendant les essais décrits en 8.10.1 ou en 8.10.2, la résistance doit être soumise à un essai en augmentant, par étapes, la tension ou le courant (suivant celui qui représente la limite) par 1,5 fois la tension maximale à travers la résistance, pour déterminer la diminution maximale de sa valeur de résistance.

Les essais ci-dessus doivent continuer jusqu'à ce que la température de la résistance devienne stable ou qu'il n'y ait plus de modification de la résistance.

Pendant chaque essai, la résistance ne doit pas:

- a) diminuer en valeur de résistance plus de 10 % par rapport à sa valeur d'avant l'essai;
- b) s'enflammer;
- c) se déformer à tel point qu'un conducteur adjacent court-circuite la résistance;
- d) présenter une déformation de quelque façon que ce soit, pouvant affecter des composants à côté de la résistance.

9 Marquage

9.1 Généralités

Les exigences de marquage de la CEI 60079-0 sont modifiées comme ci-dessous:

- Autre que le cas où les exigences pour 'ia' ont également été suivies (voir 4.2), il n'y a pas de type de protection vu sur la ligne de marquage Ex.
- La série de marquage Ex se conclura avec le numéro de la norme 'CEI 60079-35-1'.

9.2 Exemples de marquage

Exemple d'une lampe-chapeau Mb

Société ABC

Lampe-chapeau Type 1

IECEX ACB 09.0001

Ex I Mb CEI 60079-35-1 ($0^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$)

Type de batterie: 3 off, NiMH, 1 800 mAh, 3,6 V nominal

Numéro de série: 123456

Exemple d'une lampe-chapeau Ma répondant aux exigences de la présente Norme et à celles de la sécurité intrinsèque 'ia'.

Société ABC

Lampe-chapeau Type 2

IECEX ACB 09.0002

Ex ia I Ma CEI 60079-35-1 ($-10^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$)

Type de batterie: 3 off, NiMH, 1 800 mAh, 3,6 V nominal

Numéro de série: 78910

NOTE Le symbole "I" est le chiffre romain un, indiquant le groupe, et non la lettre "i" en minuscule.

10 Instructions

En plus des instructions exigées par la CEI 60079-0, la tension et/ou le courant maximal pouvant être appliqués au matériel par le chargeur doit être inclus.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch