

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 35-2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Performance
and other safety-related matters**

**Atmosphères explosives –
Partie 35-2: Lampes chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses –
Performances et autres sujets relatifs à la sécurité**





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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 60079-35-2

Edition 1.0 2011-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres –

**Part 35-2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Performance
and other safety-related matters**

Atmosphères explosives –

**Partie 35-2: Lampes chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses –
Performances et autres sujets relatifs à la sécurité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-88912-818-1

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Light output	5
4.1 Light sources.....	5
4.2 Light source holder.....	6
4.3 Luminous intensity and illuminance	6
4.4 Auxiliary light source	6
4.5 Focus	6
4.6 Chromaticity	6
5 Reliability	6
5.1 Lamp life	6
5.2 Battery life (charge/discharge cycles).....	7
5.3 Caplight useful working period.....	7
5.4 Durability.....	7
5.4.1 Fasteners and connectors	7
5.4.2 Resistance to abrasion	7
5.4.3 Operability after mechanical tests.....	7
6 Ergonomics	7
6.1 Mass	7
6.2 Ease of operation	8
6.3 Maintainability	8
6.4 Headpiece security.....	8
7 Type tests – Illumination throughout the useful working period	8
8 Instructions.....	9
9 Marking	9
Annex A (informative) Examples of the manufacturer's instructions for routine testing by the user.....	10
Figure A.1 – Schematic drawing of a typical photometric sphere	11
Table A.1 – Tabulation of tests	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 35-2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp –
Performance and other safety-related matters**

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 60079-35-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This first edition of IEC 60079-35-2 cancels and replaces the second edition (2005) of IEC 62013-2 published in 2005 and constitutes a full technical revision.

The general revision and updating of Edition 2 of IEC 62013-2 has been necessitated by the advent of new technologies related to caplight design, in particular those related light-emitting diode (LED) light sources. 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 of part 1 from a note to a requirement.

In addition as this Standard is now to become one 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 there to be a reduction in the number and length of clauses in the Standard.

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

FDIS	Report on voting
31/955/FDIS	31/963/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 the parts in the IEC 60079 series, under the general title *Explosive atmospheres*, 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.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 35–2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Performance and other safety-related matters

1 Scope

This part of IEC 60079-35 details those performance and other safety features of caplights, including those with a point of connection for another equipment, not covered in IEC 60079-35-1, but which are important for the safety and working conditions of the user. It may also be applied to caplights for use in mines not likely to be endangered by firedamp.

NOTE When this part of the standard is used as a "stand-alone" document for non-gassy mines, any relevant constructional requirements should be the subject of agreement between the supplier and the user and, where possible, be as described in IEC 60079-35-1.

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

IEC 60983, *Miniature lamps*

IEC 60079-35-1, *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

ISO 80000-1, *Quantities and units – Part 1: General*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions of ISO 80000-1 and IEC 60050(845) and the following apply:

3.1

useful working period

period in hours defined by the manufacturer, taking into account the current drawn by the main light source and if appropriate, the average current drawn by any accessories during that period, during which the main light source of the caplight may be continuously used and comply with the minimum luminous intensity requirements of this standard

4 Light output

4.1 Light sources

4.1.1 Every headpiece shall have a minimum of two light sources, at least one of which shall be the main source and meet the requirements of this part of IEC 60079-35. Alternatively a

¹ To be published

single light source may be used provided it is a non-filament type and it meets the lamp life defined in 5.1.

4.1.2 Where a caplight is fitted with two light sources, each of which is capable of being the main source, the manufacturer shall designate which of these shall be the main source and which the auxiliary source; otherwise, both sources shall meet the requirements for the main source.

4.1.3 Filament lamps for main and auxiliary sources shall comply with IEC 60983. Where the relevant data sheet is not given in IEC 60983, an equivalent shall be provided by the caplight manufacturer.

4.2 Light source holder

The holder for the main light source shall be capable of locating and retaining it securely in a focused position with respect to the reflector profile in accordance with 4.5.

4.3 Luminous intensity and illuminance

The main beam of light from a headpiece mounted on its intended helmet, in its normal operating orientation, shall point 10 degrees $\pm$ 5 degrees down from the horizontal.

NOTE A statement from the caplight manufacturer stating compliance with this requirement is acceptable and need not be verified if certification is sought.

At the end of the useful working period, the luminous intensity from the main light source in a fully assembled headpiece, mounted on its intended helmet in its normal operating orientation, shall extend a cone with a minimum of 1 cd (1 lux at 1m). This cone shall not be less than 30 degrees up from the main beam of light, 60 degrees down from the main beam of light and 60 degrees to each side. This may be calculated from manufacturers' data or tested in accordance with Clause 7. The maximum illumination shall not be less than 1 500 cd (1 500 lux at 1 m).

4.4 Auxiliary light source

The auxiliary light source is primarily intended for emergency use if the main source fails and is exempt from the type tests in Clause 7.

4.5 Focus

The main light source shall be focused, or capable of being focused, so that the light pattern is not impaired by distortion.

4.6 Chromaticity

For non-filament light sources, the colour correlated temperature (CCT) shall be greater than 5 000 K and the colour rendering index (CRI) shall be greater than 70, unless alternative values are specified by the caplight manufacturer and included in the user instructions.

NOTE The values of CCT and CRI supplied by the caplight manufacturer need not be verified if certification is sought.

5 Reliability

5.1 Lamp life

The light source life of caplights fitted with two filament light sources shall comply with the requirements of *Lamps for miners' caplights* in IEC 60983. If the lamp manufacturer provides a data sheet showing such test results, it may be accepted without further testing. The

minimum life shall be not less than 200 h for the main source and 50 h for the auxiliary source.

The light source life of caplights fitted with two non-filament light sources shall be not less than 200 h for the main source and 50 h for the auxiliary source, when tested at the maximum operating ambient temperature and nominal battery voltage.

For caplights with two light sources, after 200 hours the luminous intensity of the main light source shall meet the requirements of 4.3.

The life of non-filament type single light sources shall not be less than 5 000 h when determined either by test of the entire caplight headpiece or by using manufacturer's life data, junction temperature, maximum operating ambient temperature, nominal battery voltage and appropriate calculations based on the entire caplight headpiece. The resultant luminous intensity after 5 000 hours source shall meet the requirements of 4.3.

5.2 Battery life (charge/discharge cycles)

It is not possible to specify a cyclic life for the battery due to the multiplicity of battery types, charging regimes and conditions of use.

The manufacturer shall prepare instructions to the user on the recharge time and routine checks which are necessary to ensure that the battery is capable of performing its intended duties during the actual working period. See Clause 8 and Annex A.

NOTE The choice of battery charging equipment will depend on the time available between successive actual working periods. When the recharge time is insufficient to fully recharge the battery, the manufacturer may need to advise the user to provide additional caplights.

5.3 Caplight useful working period

The manufacturer shall declare the useful working period of the caplight when new, taking into account the current drawn by the main light source and, if appropriate, the average current drawn by any accessories during that period. The test requirements are given in Clause 7.

5.4 Durability

5.4.1 Fasteners and connectors

Fasteners and connectors shall be designed so that they are not likely to loosen in normal use.

5.4.2 Resistance to abrasion

The caplight shall be constructed from materials which are resistant to abrasion in normal use.

5.4.3 Operability after mechanical tests

Following completion of the Drop tests in IEC 60079-35-1, at least one light source shall still be operable and there shall be no leakage of electrolyte.

6 Ergonomics

6.1 Mass

Unless otherwise agreed between the manufacturer and the user, the mass of the battery and container shall not exceed 2 750 g and the total mass of the complete caplight assembly shall not exceed 3 250 g.

Unless otherwise agreed between the manufacturer and the user, the mass of headpiece only caplights (caplights with an integral battery) shall not exceed 250 g. The recommended maximum mass of the headpiece only caplight is 185 g.

6.2 Ease of operation

The switch shall be easily accessible to the wearer with the caplight in the position normally worn. The switch shall be positive in action.

NOTE The switch should be operable while wearing protective gloves.

6.3 Maintainability

The caplight shall be constructed in such a manner that user replaceable parts are easily accessible after operation or removal of any special fasteners.

If necessitated by the battery design, means shall be provided for initial filling, subsequent topping up and changing of electrolyte.

6.4 Headpiece security

For caplights contained wholly on the helmet a tether that can be readily fastened to the caplight and the torso shall be provided.

NOTE This tether should be durable, light and strong and also be designed to minimise the risk of the tether being caught on mining infrastructure and equipment.

Where headpiece only caplights are intended for use on helmets that have restraints (chin straps) this requirement does not apply.

7 Type tests – Illumination throughout the useful working period

The following test shall be carried out in a darkened room or enclosure having little or no ambient airflow and where any reflected light will not influence the results, at a temperature of $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Ensure that the caplight has a fully charged battery.

NOTE 1 It may be necessary to cycle the battery several times to achieve full capacity.

Switch on the main light source and, if appropriate, any additional device to simulate the manufacturer's declared total current drain.

Allow the caplight to operate for the useful working period.

Record the battery voltage.

NOTE 2 If an active device which affects the battery output is present, for example a switching regulator, the voltage shall be measured at the input of such a device.

Disconnect the battery and connect the headpiece to a d.c. power source with a residual ripple not greater than 3 mV and capable of maintaining the voltage within $\pm 0,01 \text{ V}$ throughout the test.

Adjust the power supply to the voltage measured at the end of the useful working period. Focus the main light source of the headpiece.

Position the headpiece so that the protective cover is $1\,000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ away from a calibrated photometric cell.

Move either the headpiece or photocell through the angles specified in 4.3 maintaining the distance specified above. Record the reading on the photocell at 5 ° intervals, or in a specified rectangular grid which gives the same result. The illumination shall meet the requirements of 4.3.

8 Instructions

The manufacturer shall prepare a comprehensive installation, operation, maintenance and repair manual which includes at least the following:

- a) information about the safe use of the caplight;
- b) caplight useful working period;
- c) the minimum illumination at the end of the useful working period at the angles defined in 4.3;
- d) the minimum illumination at the end of the useful working period at the point of maximum illumination.
- e) permitted light source types;
- f) periodic checks by the user to ensure continued safe use, maintenance and lighting performance (see Annex A);
- g) those parts which the user may replace;
- h) list of special tools;
- i) any special instructions required for disposal of batteries and any other applicable components;
- j) the colour correlated temperature (CCT) and the colour rendering index (CRI) of non-filament light sources that do not meet the requirements of 4.6.

9 Marking

Caplights meeting the requirements of this part of IEC 60079-35 shall be marked with the following information:

- a) the name or trademark of the caplight manufacturer;
- b) the manufacturer's type identification;
- c) the number of this standard (IEC 60079-35-2);
- d) on the battery container or cells, a date or code to indicate the month and year of manufacture.

NOTE Where the caplight also meets the requirements of IEC 60079-35-1, it is not necessary to repeat markings required to appear by IEC 60079-35-1 that would otherwise be duplicated by the required markings of IEC 60079-35-2.

Annex A (informative)

Examples of the manufacturer's instructions for routine testing by the user

NOTE Where national or local requirements apply, these should take precedence over the following.

A.1 Preparatory requirements

- a) Select a representative sample of fully charged caplights from the charging racks so that, during a period not exceeding four months, all caplights are tested;
- b) Record the caplight identification or serial numbers;
- c) Visually examine the caplights for defects that would impair performance or safety;
- d) Repair any defects found or remove the caplight from service;
- e) Clean the caplights according to the manufacturer's instructions;
- f) Switch on the main light source for a period of time equal to the length of the working shift including any travelling time within the mine. If the caplight is to be used with an accessory, the additional current will need to be taken into account when carrying out the test.

A.2 Evaluation procedure

a) Example 1

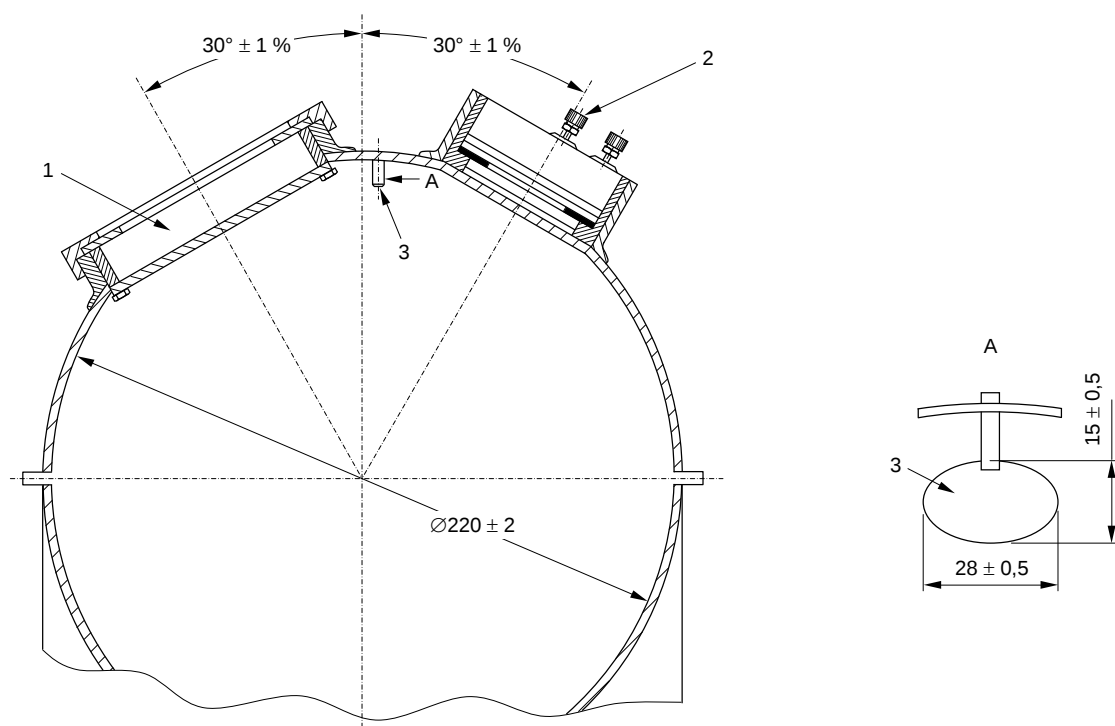
Position the caplight headpiece $1\,000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ from a suitably calibrated photocell. Find the position of the highest measured value of illumination within a circle of diameter $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ on a plane parallel to the headpiece protective cover and record the value in lux (E_{max}).

NOTE If the test is not carried out in a darkened room or if the photocell is not shielded against ambient extraneous light, then a measurement should be made of this extraneous light before the test and the value subtracted from the test result.

b) Example 2

Place the caplight headpiece at the window of an integrating sphere having the dimensions shown in Figure A.1.

Measure the luminous flux in lumens.



IEC 2582/11

*Dimensions in millimetres***Key**

- 1 Headpiece aperture
- 2 Photocell
- 3 Baffle
- A Amplification of the baffle (viewed from direction of the arrow)

Figure A.1 – Schematic drawing of a typical photometric sphere**A.3 Pass requirement****a) Example 1**

The maximum illumination at 1 m should not be less than 1 500 lx (lux).

b) Example 2

The luminous flux should not be less than 10 lm (lumens).

If a caplight fails to meet the pass requirement, corrective action should be taken before the caplight is put back into service.

A.4 Specimen test report

The test report should include, as a minimum, the following information:

- a) name of mine;
- b) testing department;
- c) name of testing expert;
- d) location of lamp room;

- e) number of caplights in lamp room;
- f) number of caplights checked;
- g) manufacturer and type of caplights;
- h) minimum light output requirement;
- i) number of caplights failing to meet requirement;
- j) date of test;
- k) name and signature of tester.

Table A.1 – Tabulation of tests

Caplight number	Result	Fault	Corrective action	Remarks

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Production de lumière	18
4.1 Sources de lumière	18
4.2 Support de la source de lumière	18
4.3 Intensité lumineuse et éclairage	18
4.4 Source de lumière auxiliaire	18
4.5 Focalisation	18
4.6 Chromaticité	18
5 Fiabilité	19
5.1 Durée de vie de la lampe	19
5.2 Durée de vie de la batterie (cycles de charge/décharge)	19
5.3 Période de fonctionnement utile de la lampe-chapeau	19
5.4 Durabilité	19
5.4.1 Fermetures et connecteurs	19
5.4.2 Résistance à l'abrasion	20
5.4.3 Fonctionnalité après les essais mécaniques	20
6 Ergonomie	20
6.1 Masse	20
6.2 Facilité de fonctionnement	20
6.3 Maintenance	20
6.4 Sécurité du projecteur	20
7 Essais de type – Eclairage pendant la période utile de fonctionnement	20
8 Instructions	21
9 Marquage	21
Annexe A (informative) Exemples d'instructions du fabricant sur les essais de routine de l'utilisateur	23
Figure A.1 – Dessin schématique d'une sphère photométrique type	24
Tableau A.1 – Tableau des essais	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

**Partie 35-2: Lampes chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses –
Performances et autres sujets relatifs à la sécurité**

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 60079-35-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Équipement pour atmosphères explosives.

La présente première édition de la CEI 60079-35-2 annule et remplace la deuxième édition (2005) de la CEI 62013-2 publiée en 2005 dont elle constitue une révision technique complète.

La révision générale et la mise à jour de l'édition 2 de la CEI 62013-2 sont devenues indispensables avec l'avènement des nouvelles technologies touchant la conception des lampes chapeaux, en particulier celles liées aux sources de lumière à diodes

électroluminescentes (LED¹). Il est prévu de lier plus fortement la Partie 1 (Construction) et la Partie 2 (Performance) de la présente norme en modifiant le contenu du domaine d'application de la partie 1 de note en exigence.

En outre, la présente norme ayant été intégrée à la série CEI 60079, des modifications ont été apportées dans un souci de plus grande cohérence avec les autres parties de la série par l'ajout de références croisées. Ceci a permis une réduction à la fois du nombre et de la longueur des articles de la présente norme.

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

FDIS	Rapport de vote
31/955/FDIS	31/963/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, publiées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

¹ LED = *light-emitting diode*.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 35-2: Lampes chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Performances et autres sujets relatifs à la sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079-35 détaille les performances et les autres caractéristiques de sécurité des lampes-chapeaux, y compris de celles ayant un point de connexion pour un autre appareil, qui ne sont pas couvertes par la CEI 60079-35-1, mais qui sont importantes pour la sécurité et les conditions de travail de l'utilisateur. Elle peut aussi s'appliquer aux lampes-chapeaux utilisées dans les mines non grisouteuses.

NOTE Lorsque cette partie de la norme est utilisée comme document autonome pour des mines non grisouteuses, il convient que les exigences de construction applicables fassent l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur et, lorsque cela est possible, soient décrites conformément à la CEI 60079-35-1.

2 Références normatives

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

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

CEI 60983, *Lampes miniatures*

CEI 60079-35-1, *Atmosphères explosives – Partie 35-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Partie 1: Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion²*

ISO 80000-1, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les définitions de l'ISO 80000-1 et de la CEI 60050(845) sont applicables, ainsi que la définition ci-dessous:

3.1

durée utile du travail

période en heures définie par le fabricant, prenant en compte le courant consommé par la source de lumière principale et si cela est approprié, le courant moyen consommé par tout accessoire au cours de la même période, au cours de laquelle la source de lumière principale de la lampe chapeau peut être utilisée en continu et satisfait aux exigences minimales d'intensité lumineuse de la présente norme

² A publier

4 Production de lumière

4.1 Sources de lumière

4.1.1 Chaque projecteur doit avoir au minimum deux sources de lumière, dont au moins une doit être la source principale et satisfaire aux exigences de la présente partie de la CEI 60079-35. Une solution alternative admise consiste à utiliser une source de lumière unique si celle-ci est de type sans filament et qu'elle satisfait aux exigences de durée de vie de la lampe définies en 5.1.

4.1.2 Lorsqu'une lampe-chapeau est équipée de deux sources de lumière, chacune étant capable d'être la source principale, le fabricant doit désigner celle qui doit être la source principale et celle qui doit être la source auxiliaire; si tel n'est pas le cas, les deux sources doivent satisfaire aux exigences relatives à la source principale.

4.1.3 Les lampes à filaments pour les sources principales et auxiliaires doivent être conformes à la CEI 60983. Lorsque les fiches techniques appropriées ne sont pas données dans la CEI 60983, des données équivalentes doivent être fournies par le fabricant de la lampe-chapeau.

4.2 Support de la source de lumière

Le support de la source de lumière principale doit être capable de la positionner et de la maintenir d'une manière sûre dans une position convergente par rapport au profil du réflecteur conformément à 4.5.

4.3 Intensité lumineuse et éclairement

Le faisceau principal de lumière provenant d'un projecteur monté sur le casque prévu, dans son orientation normale de fonctionnement, doit pointer 10 degrés $\pm$ 5 degrés sous l'horizontale.

NOTE Une déclaration du fabricant de la lampe chapeau indiquant la conformité à cette exigence est acceptable et n'a pas besoin d'être vérifiée.

A la fin de la période de fonctionnement utile, l'intensité lumineuse de la source principale de lumière d'un projecteur complètement assemblé, monté sur le casque prévu dans son orientation normale de fonctionnement, doit projeter un cône de 1 cd au minimum (1 lux à 1 m). Ce cône ne doit pas s'étendre à moins de 30 degrés du haut ni à moins de 60 degrés du bas du faisceau principal de lumière ni à moins de 60 degrés par rapport à chaque côté. Ces valeurs peuvent être calculées à partir des données du fabricant ou obtenues à partir des essais conformément à l'article 7. L'éclairage maximal ne doit pas être inférieur à 1 500 cd (1 500 lux à 1m).

4.4 Source de lumière auxiliaire

La source de lumière auxiliaire est d'abord prévue pour une utilisation en cas d'urgence si la source principale tombe en panne et elle est exemptée des essais de type de l'Article 7.

4.5 Focalisation

La source de lumière principale doit être focalisée, ou doit pouvoir être focalisée, de manière à ce que le volume éclairé ne soit pas déformé par distorsion.

4.6 Chromaticité

Pour des sources de lumière sans filament, la température de couleur liée (colour correlated temperature – CCT) doit être supérieure à 5 000 K et l'indice de rendu des couleurs (colour rendering index – CRI) doit être supérieur à 70, sauf si des valeurs alternatives sont spécifiées par le fabricant de lampes chapeaux et incluses dans les instructions d'utilisation.

NOTE Les valeurs de CCT et CRI données par le fabricant de lampe chapeau n'ont pas besoin d'être vérifiées dans le cadre de certification.

5 Fiabilité

5.1 Durée de vie de la lampe

La durée de vie de la source de lumière des lampes-chapeaux équipées de deux sources de lumière à filament, doit être conforme aux exigences applicables aux *Lampes pour lampes chapeaux de mineurs* de la CEI 60983; si le fabricant de lampes fournit une fiche technique présentant de tels résultats d'essai, elle peut être acceptée sans essai supplémentaire. La durée de vie minimale ne doit pas être inférieure à 200 h pour la source principale et 50 h pour la source auxiliaire.

La durée de vie de la source de lumière des lampes chapeaux équipées de deux sources de lumière sans filament ne doit pas être inférieure à 200 h pour la source principale et 50 h pour la source auxiliaire, lorsque l'essai est réalisé à la température ambiante de fonctionnement maximale et à la tension nominale de la batterie.

Pour les lampes chapeaux à deux sources de lumière, après 200 heures, l'intensité lumineuse de la source de lumière principale doit satisfaire aux exigences de 4.3.

La durée de vie des sources de lumière unique de type sans filament ne doit pas être inférieure à 5 000 h lorsqu'elle est déterminée soit par l'essai du projecteur entier soit en utilisant les données sur la durée de vie fournies par les fabricants, la température de jonction, la température ambiante de fonctionnement maximale, la tension nominale de batterie et les calculs appropriés basés sur le projecteur entier. L'intensité lumineuse obtenue après 5 000 heures doit satisfaire aux exigences de 4.3.

5.2 Durée de vie de la batterie (cycles de charge/décharge)

Il n'est pas possible de définir un cycle de durée de vie pour une batterie du fait de la multiplicité des types de batterie, des régimes de charge et des conditions d'emploi.

Le fabricant doit fournir des instructions à l'utilisateur sur la durée de recharge et les contrôles de routine qui sont nécessaires pour assurer que la batterie est capable de remplir ses objectifs de service prévus pendant la période de fonctionnement effective. Voir Article 8 et Annexe A.

NOTE Le choix d'un équipement de charge de batterie dépendra du temps disponible entre deux périodes successives de fonctionnement effectives. Lorsque la durée de recharge est insuffisante pour recharger complètement la batterie, le fabricant peut être amené à recommander à l'utilisateur de fournir des lampes-chapeaux supplémentaires.

5.3 Période de fonctionnement utile de la lampe-chapeau

Le fabricant doit déclarer la période de fonctionnement utile de la lampe-chapeau à l'état neuf, en prenant en compte le courant consommé par la source de lumière principale et, si nécessaire, le courant moyen consommé par tout accessoire pendant cette période. Les exigences de l'essai sont données à l'Article 7.

5.4 Durabilité

5.4.1 Fermetures et connecteurs

Les fermetures et les connecteurs doivent être conçus de manière qu'ils ne sont pas susceptible de se desserrer en utilisation normale.

5.4.2 Résistance à l'abrasion

La lampe-chapeau doit être construite à partir de matériaux qui sont résistants à l'abrasion en utilisation normale.

5.4.3 Fonctionnalité après les essais mécaniques

Après l'exécution des essais de chute décrits dans la CEI 60079-35-1, au moins une source de lumière doit encore être fonctionnelle et il ne doit pas y avoir de fuite d'électrolyte.

6 Ergonomie

6.1 Masse

Sauf accord contraire entre le fabricant et l'utilisateur, la masse de la batterie et du boîtier ne doit pas dépasser 2 750 g et la masse totale de l'ensemble complet lampe-chapeau ne doit pas dépasser 3 250 g.

Sauf accord contraire entre le fabricant et l'utilisateur, la masse du projecteur de lampe au chapeau (lampes chapeaux à batterie intégrée) ne doit pas dépasser 250 g. La masse maximale recommandée du projecteur seul est de 185 g.

6.2 Facilité de fonctionnement

L'interrupteur doit être facilement accessible au porteur de la lampe-chapeau lorsque celle-ci est portée normalement. L'interrupteur doit être à action positive.

NOTE Il convient que l'interrupteur puisse être actionné avec des gants de protection.

6.3 Maintenance

La lampe-chapeau doit être construite de telle manière que les parties remplaçables par l'utilisateur soient facilement accessibles après manœuvre ou démontage de toute fermeture spéciale.

Si la conception de la batterie le rend nécessaire, des mesures doivent être indiquées pour le remplissage initial, le remplissage d'appoint et le remplacement de l'électrolyte.

6.4 Sécurité du projecteur

Pour les lampes chapeaux entièrement intégrées sur le casque, la sangle qui peut être aisément attachée à la lampe chapeau et au torse sera fournie.

NOTE Cette longe devra durable, légère et solide et également être conçue pour réduire au minimum le risque que la longe puisse s'accrocher sur un équipement ou infrastructure de la mine.

Lorsque seul le projecteur de la lampe chapeaux est destiné à l'utilisation sur les casques qui ont des contraintes (des courroies de menton) cette exigence ne s'applique pas.

7 Essais de type – Eclairage pendant la période utile de fonctionnement

L'essai suivant doit être effectué dans une chambre obscure ou une enveloppe avec peu ou pas de flux d'air ambiant et dans laquelle aucune lumière réfléchie n'influencera les résultats, à une température de $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

S'assurer que la batterie de la lampe chapeau est complètement chargée.

NOTE 1 Il peut être nécessaire de recharger plusieurs fois la batterie pour obtenir la charge complète.

Brancher la source de lumière principale et, si nécessaire, tout dispositif additionnel pour simuler la consommation totale de courant déclarée par le fabricant.

Laisser fonctionner la lampe-chapeau pendant la période utile de fonctionnement.

Enregistrer la tension de batterie.

NOTE 2 Si un dispositif actif qui influence la puissance de sortie de la batterie est présent, par exemple une alimentation à découpage, la tension doit être mesurée à l'entrée d'un tel dispositif.

Déconnecter la batterie et connecter le projecteur à une source d'alimentation en courant continu avec une ondulation résiduelle ne dépassant pas 3 mV et capable de maintenir une tension à $\pm 0,01$ V pendant tout l'essai.

Régler la source d'alimentation à la tension mesurée à la fin de la période utile de fonctionnement. Pointer la source de lumière principale du projecteur.

Positionner le projecteur de manière à ce que le couvercle de protection soit à 1 000 mm $\pm$ 5 mm en retrait de la cellule photométrique étalonnée.

Déplacer soit le projecteur soit la cellule photométrique de part et d'autre des angles spécifiés en 4.3 en maintenant la distance précisée ci-dessus. Enregistrer la valeur lue sur la cellule photométrique à 5 ° d'intervalles, ou dans une grille rectangulaire définie qui donne le même résultat. L'éclairement doit satisfaire aux exigences de 4.3.

8 Instructions

Le fabricant doit préparer un manuel complet d'installation, d'utilisation, de maintenance et de réparation qui inclut au moins les informations suivantes:

- a) informations concernant l'utilisation sûre de la lampe-chapeau;
- b) période utile de fonctionnement de la lampe-chapeau;
- c) éclairage minimal à la fin de la période utile de fonctionnement aux angles définie en 4.3;
- d) éclairage minimal à la fin de la période utile de fonctionnement au point d'éclairage maximal.
- e) types de sources de lumière autorisées;
- f) contrôles périodiques par l'utilisateur pour assurer une utilisation continue en toute sécurité, la maintenance et les performances d'éclairage (voir annexe A);
- g) pièces que l'utilisateur est autorisé à remplacer;
- h) liste des outils spéciaux;
- i) toute instruction spéciale exigée pour la mise au rebut des batteries et de tout autre composant concerné;
- j) température de couleur liée (CCT) et indice de rendu des couleurs (CRI) des sources de lumière sans filament qui ne satisfont pas aux exigences de 4.6.

9 Marquage

Les lampes-chapeaux satisfaisant aux exigences de cette partie de la CEI 60079-35 doivent être marquées avec les informations suivantes:

- a) nom ou marque commerciale du fabricant de la lampe-chapeau;
- b) identification de type du fabricant;

- c) référence de la présente norme (CEI 60079-35-2);
- d) sur le boîtier de la batterie ou des éléments, une date ou un code pour indiquer le mois et l'année de fabrication.

NOTE Dans les cas où la lampe chapeau satisfait aussi aux exigences de la CEI 60079-35-1, il n'est pas nécessaire de répéter les marquages exigés par la CEI 60079-35-1 qui, sinon, seraient dupliqués en raison des marquages exigés par la CEI 60079-35-2.

Annexe A (informative)

Exemples d'instructions du fabricant sur les essais de routine de l'utilisateur

NOTE Lorsque des exigences nationales ou locales s'appliquent, il convient qu'elles soient prioritaires sur les dispositions suivantes.

A.1 Exigences préalables

- a) Sélectionner dans les bancs de charge un échantillon représentatif de lampes-chapeaux complètement chargées de manière à ce que, sur une période ne dépassant pas quatre mois, toutes les lampes soient soumises aux essais.
- b) Enregistrer les numéros d'identification ou de série des lampes-chapeaux.
- c) Examiner visuellement les lampes-chapeaux pour rechercher les défauts qui pourraient en affecter les performances ou la sécurité;
- d) Réparer tous les défauts trouvés ou retirer la lampe-chapeau du service;
- e) Nettoyer les lampes-chapeaux selon les instructions du fabricant;
- f) Allumer la source de lumière principale pendant une période égale à la durée d'un poste de travail incluant les temps de transport éventuels à l'intérieur de la mine. Si la lampe-chapeau doit être utilisée avec un accessoire, il faudra prendre en compte le courant additionnel pendant la mise en œuvre de l'essai.

A.2 Procédure d'évaluation

a) Exemple 1

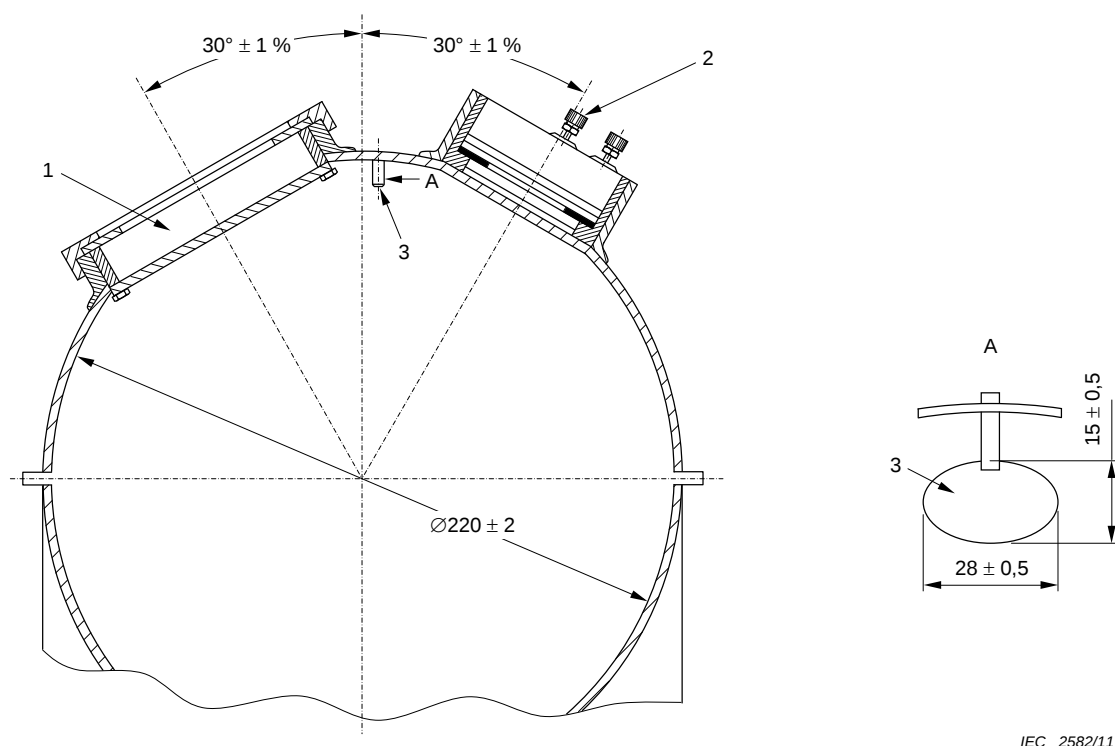
Positionner le projecteur de la lampe-chapeau à $1\,000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ d'une cellule photométrique convenablement étalonnée. Trouver la position de la valeur d'éclairement la plus élevée mesurée dans un cercle d'un diamètre de $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ sur un plan parallèle au couvercle de protection du projecteur et enregistrer la valeur en lux (E_{max}).

NOTE Si l'essai n'est pas effectué dans une pièce obscure ou si la cellule photométrique n'est pas protégée de la lumière ambiante extérieure, alors il convient d'effectuer une mesure avec cette lumière extérieure avant l'essai et il convient que cette valeur soit retranchée du résultat d'essai.

b) Exemple 2

Placer le projecteur de la lampe-chapeau à la fenêtre d'une sphère enveloppante ayant les dimensions indiquées à la Figure A.1.

Mesurer le flux lumineux en lumens.



Dimensions en millimètres

Légende

- 1 Ouverture du projecteur
- 2 Cellule photométrique
- 3 Déflecteur
- A Agrandissement du déflecteur (considéré à partir de la direction de la flèche)

Figure A.1 – Dessin schématique d'une sphère photométrique type

A.3 Exigence d'acceptation

a) Exemple 1

Il convient que l'éclairement maximal à 1 m ne soit pas inférieur à 1 500 lx (lux).

b) Exemple 2

Il convient que le flux lumineux ne soit pas inférieur à 10 lm (lumens).

Si une lampe-chapeau ne satisfait pas à l'exigence d'acceptation, il convient de prendre une action corrective avant de remettre la lampe-chapeau en service.

A.4 Rapport d'essai de l'échantillon

Il convient que le rapport d'essai contienne, au minimum, les informations suivantes:

- a) nom de la mine;
- b) organisme d'essai;
- c) nom de l'expert qui a effectué l'essai;
- d) emplacement du local contenant les lampes;

- e) nombre de lampes-chapeaux dans le local contenant les lampes;
- f) nombre de lampes-chapeaux contrôlées;
- g) fabricant et type des lampes-chapeaux;
- h) exigence minimale de lumière en sortie;
- i) nombre de lampes-chapeaux ne satisfaisant pas aux exigences;
- j) date de l'essai;
- k) nom et signature de la personne ayant réalisé l'essai.

Tableau A.1 – Tableau des essais

Numéro de la lampe-chapeau	Résultat	Défaut	Action corrective	Remarques

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