

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Lamps and light sources for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements**

**Lampes et sources lumineuses pour véhicules routiers – Exigences dimensionnelles, électriques et lumineuses**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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 corrigendum or an amendment might have been published.

#### IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### IEC Products & Services Portal - [products.iec.ch](http://products.iec.ch)

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

#### Recherche de publications IEC -

[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

IEC Products & Services Portal - [products.iec.ch](http://products.iec.ch)

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Lamps and light sources for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements**

**Lampes et sources lumineuses pour véhicules routiers – Exigences dimensionnelles, électriques et lumineuses**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.140.20, 43.040.20

ISBN 978-2-8322-7833-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**  
**Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV



## REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



**Lamps and light sources for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements**

**Lampes et sources lumineuses pour véhicules routiers – Exigences dimensionnelles, électriques et lumineuses**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## CONTENTS

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                         | 8  |
| 1 Scope .....                                                          | 10 |
| 2 Normative references .....                                           | 10 |
| 3 Terms and definitions .....                                          | 12 |
| 4 Requirements and test conditions for filament lamps .....            | 15 |
| 4.1 General requirements .....                                         | 15 |
| 4.2 Lamp marking .....                                                 | 15 |
| 4.3 Bulbs .....                                                        | 16 |
| 4.4 Colour .....                                                       | 16 |
| 4.4.1 Colour of light .....                                            | 16 |
| 4.4.2 Colour endurance .....                                           | 17 |
| 4.4.3 Coated bulb .....                                                | 18 |
| 4.5 Lamp dimensions .....                                              | 18 |
| 4.6 Caps and bases .....                                               | 18 |
| 4.7 Initial electrical and luminous requirements .....                 | 18 |
| 4.8 Check on optical quality .....                                     | 18 |
| 4.8.1 General .....                                                    | 18 |
| 4.8.2 12 V lamps emitting white light .....                            | 18 |
| 4.8.3 6 V and 24 V lamps emitting white light .....                    | 19 |
| 4.8.4 Lamps emitting selective-yellow light .....                      | 19 |
| 4.9 UV radiation .....                                                 | 19 |
| 4.10 Standard (étalon) filament lamps .....                            | 20 |
| 4.11 Non-replaceable filament lamps .....                              | 20 |
| 4.11.1 General .....                                                   | 20 |
| 4.11.2 Fixation .....                                                  | 21 |
| 4.11.3 Lifetime .....                                                  | 21 |
| 4.11.4 Colour endurance .....                                          | 22 |
| 4.11.5 Luminous flux and colour maintenance .....                      | 22 |
| 4.11.6 Vibration and shock resistance .....                            | 22 |
| 5 Requirements and test conditions for discharge lamps .....           | 22 |
| 5.1 General requirements .....                                         | 22 |
| 5.2 Lamp marking .....                                                 | 22 |
| 5.3 Bulbs .....                                                        | 23 |
| 5.4 Caps .....                                                         | 23 |
| 5.5 Position and dimensions of electrodes, arc and black stripes ..... | 23 |
| 5.5.1 Measurements .....                                               | 23 |
| 5.5.2 Electrodes .....                                                 | 23 |
| 5.5.3 Arc .....                                                        | 23 |
| 5.5.4 Black stripes .....                                              | 23 |
| 5.6 Starting, run-up and hot-restrike characteristics .....            | 24 |
| 5.6.1 Starting .....                                                   | 24 |
| 5.6.2 Run-up .....                                                     | 24 |
| 5.6.3 Hot-restrike .....                                               | 24 |
| 5.6.4 Compliance .....                                                 | 24 |
| 5.7 Electrical and photometric characteristics .....                   | 25 |
| 5.7.1 Voltage and wattage .....                                        | 25 |
| 5.7.2 Luminous flux .....                                              | 25 |

|         |                                                                        |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.7.3   | Compliance .....                                                       | 25 |
| 5.8     | Colour.....                                                            | 25 |
| 5.9     | UV radiation.....                                                      | 26 |
| 5.10    | Standard (étalon) discharge lamps.....                                 | 27 |
| 6       | Requirements and test conditions for LED light sources .....           | 27 |
| 6.1     | General requirements .....                                             | 27 |
| 6.2     | Light source marking.....                                              | 27 |
| 6.3     | Optical surfaces .....                                                 | 27 |
| 6.4     | Colour of light .....                                                  | 27 |
| 6.5     | Lamp dimensions .....                                                  | 27 |
| 6.6     | Caps and bases .....                                                   | 28 |
| 6.7     | Initial electrical and photometrical requirements.....                 | 28 |
| 6.8     | Red content .....                                                      | 28 |
| 6.9     | UV radiation.....                                                      | 29 |
| 6.10    | Standard (étalon) light sources .....                                  | 29 |
| 7       | Sampling and conditions of compliance .....                            | 29 |
| 8       | Lamp data sheets .....                                                 | 29 |
| 8.1     | General.....                                                           | 29 |
| 8.2     | List of specific lamp types .....                                      | 30 |
| 8.3     | Data sheets not transferred to UN R.E.5 .....                          | 34 |
| 9       | Requirements and test conditions for matrix light sources (MLSs) ..... | 34 |
| 9.1     | General requirements .....                                             | 34 |
| 9.2     | Photometrical requirements and test conditions .....                   | 35 |
| 9.2.1   | Measurement methods .....                                              | 35 |
| 9.2.2   | Reference system.....                                                  | 35 |
| 9.2.3   | Operating conditions.....                                              | 35 |
| 9.2.4   | Parameters determined by all pixels .....                              | 35 |
| 9.2.5   | Parameters determined per pixel .....                                  | 36 |
| 9.2.6   | Characteristic parameters for luminance contrast behaviour .....       | 39 |
| Annex A | (normative) Filament shape, length and position .....                  | 61 |
| A.1     | General.....                                                           | 61 |
| A.2     | Filaments shown as points .....                                        | 61 |
| A.3     | Line filaments .....                                                   | 61 |
| A.4     | Coiled-coil filaments.....                                             | 61 |
| A.5     | Extreme filament turns .....                                           | 61 |
| A.6     | Filament extremities.....                                              | 61 |
| A.6.1   | General .....                                                          | 61 |
| A.6.2   | Axial filaments .....                                                  | 61 |
| A.6.3   | Transverse filaments .....                                             | 61 |
| A.7     | Determination of filament length.....                                  | 62 |
| A.8     | Filament offsets .....                                                 | 62 |
| A.9     | Lateral deviation .....                                                | 62 |
| A.10    | Filament location check system (box system).....                       | 62 |
| Annex B | (normative) Measurement method of the colour of filament lamps .....   | 65 |
| B.1     | General.....                                                           | 65 |
| B.2     | Colour.....                                                            | 65 |
| B.3     | Measuring directions.....                                              | 65 |
| B.3.1   | General .....                                                          | 65 |

|                     |                                                                   |    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|----|
| B.3.2               | Filament lamps used in headlamps .....                            | 65 |
| B.3.3               | Filament lamps used in light signalling devices .....             | 66 |
| Annex C (normative) | Test conditions for electrical and luminous characteristics ..... | 67 |
| C.1                 | Filament lamps .....                                              | 67 |
| C.1.1               | Ageing .....                                                      | 67 |
| C.1.2               | Test conditions .....                                             | 67 |
| C.1.3               | Electrical instrumentation .....                                  | 67 |
| C.1.4               | Photometry .....                                                  | 67 |
| C.2                 | LED light sources .....                                           | 67 |
| C.2.1               | Test conditions .....                                             | 67 |
| C.2.2               | Luminous flux .....                                               | 67 |
| C.2.3               | Normalized luminous intensity .....                               | 68 |
| C.2.4               | Colour .....                                                      | 68 |
| C.2.5               | Power consumption .....                                           | 68 |
| C.2.6               | Luminous flux and colour at elevated temperature .....            | 69 |
| Annex D (normative) | Measurement method of internal elements of R2 lamps .....         | 72 |
| D.1                 | General test conditions .....                                     | 72 |
| D.1.1               | Measurement position .....                                        | 72 |
| D.1.2               | Ageing .....                                                      | 72 |
| D.1.3               | Test conditions .....                                             | 72 |
| D.2                 | Reference axis, reference plane and planes for measurements ..... | 72 |
| D.2.1               | Reference axis .....                                              | 72 |
| D.2.2               | Reference plane .....                                             | 72 |
| D.2.3               | Plane V-V .....                                                   | 72 |
| D.2.4               | Plane H-H .....                                                   | 72 |
| D.2.5               | Plane X-X .....                                                   | 72 |
| D.2.6               | Plane Y1-Y1 .....                                                 | 72 |
| D.2.7               | Plane Y2-Y2 .....                                                 | 72 |
| D.3                 | Viewing directions (see Figure D.1) .....                         | 73 |
| D.3.1               | Viewing direction ① .....                                         | 73 |
| D.3.2               | Viewing direction ② .....                                         | 73 |
| D.3.3               | Viewing direction ③ .....                                         | 73 |
| D.4                 | Measuring points (MP) .....                                       | 73 |
| D.5                 | Dimensions to be measured .....                                   | 74 |
| Annex E (normative) | Measurement method of internal elements of H4 and HS1 lamps ..... | 77 |
| E.1                 | General test conditions .....                                     | 77 |
| E.1.1               | Measurement position .....                                        | 77 |
| E.1.2               | Ageing .....                                                      | 77 |
| E.1.3               | Test conditions .....                                             | 77 |
| E.2                 | Reference axis, reference plane and planes for measurement .....  | 77 |
| E.2.1               | Reference axis .....                                              | 77 |
| E.2.2               | Reference plane .....                                             | 77 |
| E.2.3               | Plane V-V .....                                                   | 77 |
| E.2.4               | Plane H-H .....                                                   | 77 |
| E.2.5               | Plane X-X .....                                                   | 77 |
| E.2.6               | Plane Y1-Y1 .....                                                 | 77 |
| E.2.7               | Plane Y2-Y2 .....                                                 | 78 |
| E.2.8               | Plane Y3-Y3 .....                                                 | 78 |

|                       |                                                                                                                                       |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E.2.9                 | Plane Y4-Y4 .....                                                                                                                     | 78 |
| E.2.10                | Plane Y5-Y5 .....                                                                                                                     | 78 |
| E.3                   | Viewing directions (see Figure E.1) .....                                                                                             | 78 |
| E.3.1                 | Viewing direction ① .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.2                 | Viewing direction ② .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.3                 | Viewing direction ③ .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.4                 | Viewing direction ④ .....                                                                                                             | 78 |
| E.4                   | Measuring points (MP) .....                                                                                                           | 78 |
| E.4.1                 | General .....                                                                                                                         | 78 |
| E.4.2                 | Shield and filaments (see Figure E.2) .....                                                                                           | 79 |
| E.4.3                 | Top obscuration (see Figure E.3) .....                                                                                                | 79 |
| E.5                   | Dimensions to be measured .....                                                                                                       | 79 |
| Annex F (normative)   | Measurement method of internal elements of HB1 lamps .....                                                                            | 84 |
| F.1                   | General test conditions .....                                                                                                         | 84 |
| F.1.1                 | Measurement position .....                                                                                                            | 84 |
| F.1.2                 | Ageing .....                                                                                                                          | 84 |
| F.1.3                 | Test conditions .....                                                                                                                 | 84 |
| F.2                   | Dipped-beam filament location .....                                                                                                   | 84 |
| F.2.1                 | Horizontal location .....                                                                                                             | 84 |
| F.2.2                 | Vertical location .....                                                                                                               | 84 |
| F.2.3                 | Axial location .....                                                                                                                  | 84 |
| F.3                   | Main-beam filament location .....                                                                                                     | 84 |
| F.3.1                 | Horizontal location .....                                                                                                             | 84 |
| F.3.2                 | Vertical location .....                                                                                                               | 84 |
| F.3.3                 | Axial location .....                                                                                                                  | 85 |
| Annex G (informative) | Optical set-up for the measurement of the position and form of the arc and of the position of the electrodes of discharge lamps ..... | 86 |
| Annex H (normative)   | Measurement method of electrical and photometric characteristics of discharge lamps .....                                             | 87 |
| H.1                   | General .....                                                                                                                         | 87 |
| H.2                   | Ballast .....                                                                                                                         | 87 |
| H.3                   | Burning position .....                                                                                                                | 87 |
| H.4                   | Ageing .....                                                                                                                          | 87 |
| H.5                   | Supply voltage .....                                                                                                                  | 87 |
| H.6                   | Starting test .....                                                                                                                   | 87 |
| H.7                   | Run-up test .....                                                                                                                     | 87 |
| H.8                   | Hot restrike test .....                                                                                                               | 87 |
| H.9                   | Electrical and photometric test .....                                                                                                 | 88 |
| H.10                  | Colour .....                                                                                                                          | 88 |
| Annex I (informative) | Overview of lamp types and their applications .....                                                                                   | 89 |
| Annex J (normative)   | Test conditions for colour endurance measurements .....                                                                               | 92 |
| J.1                   | General .....                                                                                                                         | 92 |
| J.2                   | Calibration and ageing .....                                                                                                          | 92 |
| J.3                   | Test voltage .....                                                                                                                    | 93 |
| J.4                   | Operating position .....                                                                                                              | 93 |
| J.5                   | Test rack .....                                                                                                                       | 93 |
| J.6                   | Operating cycles .....                                                                                                                | 93 |
| J.7                   | Closure .....                                                                                                                         | 96 |

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annex K (informative) Method(s) to determine the value of the light centre length for Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B, L1A/6 and L1B/6 ..... | 97  |
| K.1 Measurement and calculation method based on ray tracing .....                                                                                           | 97  |
| K.2 Alternative method .....                                                                                                                                | 98  |
| Annex L (informative) Method to determine the maximum luminance gradient of LED light sources .....                                                         | 99  |
| L.1 Measuring the luminance .....                                                                                                                           | 99  |
| L.2 Calculating the maximum luminance gradient .....                                                                                                        | 99  |
| Bibliography .....                                                                                                                                          | 101 |
| Figure 1 – Illustration of a grid of pixels with corresponding LEAs and subsections of pixels under test .....                                              | 38  |
| Figure 2 – Illustration of method to determine the gap width .....                                                                                          | 39  |
| Figure 3 – Example of gap width characterization (luminance profile) .....                                                                                  | 39  |
| Figure 4 – Illustration of method to determine the luminance contrast for a column .....                                                                    | 41  |
| Figure 5 – Example of luminance contrast determination (luminance profile) .....                                                                            | 41  |
| Figure A.1 – Determination of apexes, filament length and filament offsets (A and B) .....                                                                  | 63  |
| Figure A.2 – Determination of filament centre .....                                                                                                         | 63  |
| Figure A.3 – Determination of lateral deviations (A and B) and tolerance on the light centre length (C) .....                                               | 64  |
| Figure B.1 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in headlamps .....                                                            | 66  |
| Figure B.2 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in light signalling devices .....                                             | 66  |
| Figure C.1 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature .....                                   | 70  |
| Figure C.2 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature .....                                   | 71  |
| Figure D.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp .....                                                                                        | 75  |
| Figure D.2 – Position of measuring points of R2 lamps .....                                                                                                 | 76  |
| Figure E.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp .....                                                                                        | 81  |
| Figure E.2 – Position of measuring points of H4, H17, H19 and HS1 lamps .....                                                                               | 82  |
| Figure E.3 – Top obscuration .....                                                                                                                          | 83  |
| Figure F.1 – Side view, view from ③ <sup>ab</sup> .....                                                                                                     | 85  |
| Figure F.2 – Plan view, view from ④ <sup>a</sup> .....                                                                                                      | 85  |
| Figure G.1 – Optical system .....                                                                                                                           | 86  |
| Figure J.1 – Side view of box .....                                                                                                                         | 93  |
| Figure J.2 – Front view of box .....                                                                                                                        | 93  |
| Figure J.3 – Temperature in the climate chamber during one operating cycle .....                                                                            | 94  |
| Figure J.4 – Relative humidity in the climate chamber during one operating cycle .....                                                                      | 94  |
| Figure J.5 – Switching modes of filament lamps for intermittent operation during one operating cycle .....                                                  | 95  |
| Figure J.6 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle .....                                   | 95  |
| Figure J.7 – Switching modes of filament lamps for continuous operation during one operating cycle .....                                                    | 96  |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure J.8 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle ..... | 96  |
| Figure K.1 – Set-up to measure the luminance distribution of the A versions of the LED light sources .....                | 97  |
| Figure K.2 – Set-up to measure the luminance distribution of the B versions of the LED light sources .....                | 98  |
| Figure L.1 – Example of a luminance image and the calculated average luminance values $L(x)$ .....                        | 100 |
| Figure L.2 – Example for 1 $\mu$ m-interpolation and position of maximum luminance gradient .....                         | 100 |
| Table 1 – Lifetime of non-replaceable light sources used in devices (luminaires) .....                                    | 21  |
| Table 2 – Spectral weighting function .....                                                                               | 26  |
| Table 3 – List of specific lamp types .....                                                                               | 30  |
| Table C.1 – Luminous flux tolerance limits .....                                                                          | 68  |
| Table D.1 – Dimensions to be measured for R2 lamps .....                                                                  | 74  |
| Table E.1 – Dimensions to be measured for H4, H17, H19 and HS1 lamps .....                                                | 80  |
| Table I.1 – Overview of lamp types and their applications .....                                                           | 89  |
| Table J.1 – Applicable switching modes .....                                                                              | 92  |
| Table J.2 – Applicable boxes of the test racks .....                                                                      | 92  |
| Table J.3 – Dimensions of the applicable boxes and the relative position of the centre of the filament .....              | 93  |
| Table J.4 – Timing during one operating cycle .....                                                                       | 94  |
| Table J.5 – Switching modes of the filament lamps .....                                                                   | 95  |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### LAMPS AND LIGHT SOURCES FOR ROAD VEHICLES – DIMENSIONAL, ELECTRICAL AND LUMINOUS REQUIREMENTS

#### 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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60809 edition 4.1 contains the fourth edition (2021-04) [documents 34A/2232/FDIS and 34A/2235/RVD] and its amendment 1 (2023-11) [documents 34A/2370/FDIS and 34A/2378/RVD].**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**



IEC 60809 has been prepared by subcommittee 34A: Electric light sources, of IEC technical committee 34: Lighting. It is an International Standard.

This fourth edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Introduction of a light technical measurement on LED light sources intended for use in front-lighting applications.
- b) As the original data sheets and some figures from previous editions were not available in an editable format, they have been reproduced from their old format, following the current drafting rules and are now in single language format. Some reproductions constitute minor (obvious) editorial changes of the original text sections and original figures; no technical changes were introduced.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

The committee has decided that the contents of this document and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

# LAMPS AND LIGHT SOURCES FOR ROAD VEHICLES – DIMENSIONAL, ELECTRICAL AND LUMINOUS REQUIREMENTS

## 1 Scope

This document is applicable to electric light sources (see Note 1) for use in automotive applications, for example in road illumination devices and/or light signalling devices for road vehicles.

It is especially applicable to light sources listed in UN Resolution R.E.5 and light sources subject to other legislations.

This document specifies the technical requirements for interchangeability for example dimensional, electrical and photometrical characteristics, and includes test methods.

For the light sources listed in this document, the data sheets are contained either in this document or are included by reference to UN Resolution R.E.5.

Performance requirements are specified in IEC 60810, for example life, torsion strength, resistance to vibration and shock.

The requirements for miniature light sources for supplementary purposes, not subject to legislation, are specified in IEC 60983.

NOTE 1 The terms "lamp" and "light source" are both used in this document to mean the same product, so the two terms are interchangeable throughout this document.

NOTE 2 In various vocabularies and standards, different terms are used for "incandescent lamp" (IEC 60050-845:1987, 845-07-04), "discharge lamp" (IEC 60050-845:1987, 845-07-17) and "LED lamp". In this document "filament lamp", "discharge lamp" and "LED light source" are used, however, where only "lamp" or "light source" is written, all light sources, independent of the technology used, are meant, unless the context clearly shows that it applies to one kind of technology only. In the UN Regulations, the word "light source" is used for the products specified in this document.

NOTE 3 Wherever the term "device" is used, it is meant to designate equipment which is used as a luminaire. It can for instance take the form and purpose of a headlight or signal light.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 – Part 845: Lighting* (available at <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60051-1, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

IEC 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps* (available at <http://std.iec.ch/iec60061>)

IEC 60810:2017, *Lamps, light sources and LED packages for road vehicles – Performance requirements*

IEC 62707-1:2013, *LED-binning – Part 1: General requirements and white colour grid intended for automotive applications*  
IEC 62707-1:2013/AMD1:2018

CIE 015:2018, *Colorimetry*

United Nations, Vehicle Regulations – 1958 Agreement, *Agreement concerning the Adoption of Harmonized Technical United Nations Regulations for Wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these United Nations Regulations (Revision 3)*<sup>1</sup>

Available at: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html) (website checked 2021-01-18)

Addendum 3: Regulation No. 4, *Uniform provisions concerning the approval of devices for the illumination of rear registration plates of power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 5: Regulation No. 6, *Uniform provisions concerning the approval of direction indicators for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 6: Regulation No. 7, *Uniform provisions concerning the approval of front and rear position lamps, stop-lamps and end-outline marker lamps for motor vehicles and their trailers*

Addendum 22: Regulation No. 23, *Uniform provisions concerning the approval of reversing and manoeuvring lamps for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 36: Regulation No. 37, *Uniform provisions concerning the approval of filament lamps for use in approved lamp units of power-driven vehicles and of their trailers*

Addendum 37: Regulation No. 38, *Uniform provisions concerning the approval of rear fog lamps for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 47: Regulation No. 48, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the installation of lighting and light-signalling devices*

Addendum 49: Regulation No. 50, *Uniform provisions concerning the approval of front position lamps, rear position lamps, stop lamps, direction indicators and rear-registration-plate illuminating devices for vehicles of category L*

Addendum 76: Regulation No. 77, *Uniform provisions concerning the approval of parking lamps for power-driven vehicles*

Addendum 86: Regulation No. 87, *Uniform provisions concerning the approval of daytime running lamps for power-driven vehicles*

Addendum 90: Regulation No. 91, *Uniform provisions concerning the approval of side-marker lamps for motor vehicles and their trailers*

Addendum 98: Regulation No. 99, *Uniform provisions concerning the approval of gas-discharge light sources for use in approved gas-discharge lamp units of power-driven vehicles*

Addendum 100: Regulation No. 101, *Uniform provisions concerning the approval of passenger cars powered by an internal combustion engine only, or powered by a hybrid electric power train with regard to the measurement of the emission of carbon dioxide and fuel consumption and/or the measurement of electric energy consumption and electric range, and of categories M<sub>1</sub> and N<sub>1</sub> vehicles powered by an electric power train only with regard to the measurement of electric energy consumption and electric range*

Addendum 118: Regulation No. 119, *Uniform provisions concerning the approval of cornering lamps for power-driven vehicles*

<sup>1</sup> Also known as *The 1958 Agreement*. In the text of this document the regulations under this agreement are referred to as, for example, UN Regulation 37 or R 37.

Addendum 127: Regulation No. 128, *Uniform provisions concerning the approval of light emitting diode (LED) light sources for use in approved lamp units on power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 147: Regulation No. 148, *Uniform provisions concerning the approval of light-signalling devices (lamps) for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 148: Regulation No. 149, *Uniform provisions concerning the approval of road illumination devices (lamps) and systems for power-driven vehicles*

R.E.5, United Nations Consolidated Resolution on the common specification of light source categories (R.E.5)

R.E.5 is published by UNECE under the reference ECE/TRANS/WP.29/1127 and is available at the following address (website checked on 2021-01-18):

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html>

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-845, IEC 60810, R.E.5 and UN-Regulation No. 48 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **ageing period**

preconditioning period of the light source before initial values are taken

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-108, modified – "period" has been added to the term and the note to entry has been deleted.]

#### 3.2

##### **category**

basic design of standardized light sources

Note 1 to entry: Each specific designation, for example P21/5W, H4, D2R forms a category. Most of these designations are taken from the R.E.5.

#### 3.3

##### **conformity of production**

compliance of the series production of a given type with the requirements of the relevant specification

Note 1 to entry: Local regulations may require checking the conformity of production by a government agency.

#### 3.4

##### **dipped beam**

##### **passing beam**

##### **low beam**

headlight designed to illuminate the road ahead of the vehicle without causing undue glare to people in front of the vehicle carrying it, particularly to the drivers of approaching vehicles

Note 1 to entry: The term used in the UN regulation No. 48 is "passing-beam".

#### 3.5

##### **initial luminous flux**

luminous flux measured at the end of the ageing period

### 3.6

#### **life B10**

time during which 10 % of a number of the tested light sources of the same type have reached the end of their individual lives

Note 1 to entry: In general the Weibull distribution method is used.

### 3.7

#### **limiting value**

lowest and/or highest value for a characteristic with which the light source has to comply when operated under specified conditions

### 3.8

#### **luminous flux maintenance factor**

ratio of the luminous flux of a light source at a given time in its operational life to its initial luminous flux, the light source being operated under specified conditions

EXAMPLE 70 % after 500 h.

Note 1 to entry: In IEC 60810 "luminous flux maintenance" is used with the same meaning

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-114, modified – "electric light source" has been replaced with "light source" and the 3 notes to entry have been replaced with a new note to entry and example.]

### 3.9

#### **main beam**

#### **driving beam**

#### **high beam**

headlight designed to illuminate the road for a considerable distance ahead of the vehicle

Note 1 to entry: The term used in the UN regulations is "driving-beam".

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-31-066, modified – "headlight" has been deleted from the terms, "driving beam" has become a second preferred term and "high beam" an admitted term; in the definition "the road" has been added, "carrying it" has been deleted and the notes to entry have been replaced with a new note to entry.]

### 3.10

#### **nominal voltage**

voltage used to designate a light source

Note 1 to entry: The term used in the UN regulations is "rated voltage".

Note 2 to entry: The nominal voltage is the battery voltage (6 V, 12 V or 24 V) of the road vehicle supply network.

### 3.11

#### **nominal wattage**

wattage used to designate a light source

### 3.12

#### **non-replaceable light source**

light source which cannot be removed from the device or luminaire

Note 1 to entry: Non-replaceable light sources are usually intended as components for integration into the luminaire or device by manufacturers. They are designed and intended to be indivisible parts of a lighting or light signalling device, or of parts or modules or units of such devices.

### 3.13

#### **rated value**

value of a characteristic specified for operation of a light source at test voltage and/or other specified conditions

Note 1 to entry: To express the "rated value" of a particular quantity, the term "value" is replaced by the quantity name, for example, rated power, rated voltage, rated current, and rated temperature.

Note 2 to entry: The standard test conditions are given in the relevant standard.

Note 3 to entry: The term used in the UN regulations is "objective value".

Note 4 to entry: In this document the rated value(s) are given in the relevant data sheets.

### 3.14

#### **reference axis**

axis defined with reference to the cap or base and with respect to which the positions of certain parts of the light source are referred

### 3.15

#### **reference plane**

plane defined with reference to the cap or base and with respect to which positions of certain parts of the light source are referred

### 3.16

#### **standard lamp**

#### **étalon lamp**

special light source with reduced dimensional, electrical and photometric tolerances, used for the photometric testing of lighting and light-signalling devices

Note 1 to entry: Standard lamps or standard light sources are specified for only one nominal voltage for each category.

Note 2 to entry: The term used in this document differs from the term used in general illumination.

### 3.17

#### **test voltage**

voltage at the light sources for which some characteristics are specified and at which they are tested

Note 1 to entry: The test voltage for filament light sources is specified for the terminals of a filament lamp or light source.

Note 2 to entry: The test voltage for discharge light sources is specified for the terminals of the input terminals of the electronic control gear for discharge lamps or light sources.

Note 3 to entry: The test voltage for LED light sources is specified for the terminals of the input terminals of the LED light source.

### 3.18

#### **type**

light source which is characterized by common features relevant to the test applied

Note 1 to entry: Light sources bearing the same trade name or mark but produced by different manufacturers are considered as being of different types. Light sources produced by the same manufacturer differing only by the trade name or mark may be considered to be of the same type.

Note 2 to entry: Light sources with different bulb designs, insofar as they affect the optical results, are considered to be of different types.

Note 3 to entry: For filament light sources, light sources of different nominal voltages are considered to be of different types.

Note 4 to entry: A selective-yellow bulb or a selective-yellow additional outer bulb, solely intended to change the colour but not the other characteristics of a light source emitting white light, does not constitute a change of type of the light source.

### 3.19

#### **matrix light source**

#### **MLS**

LED light source consisting of a grid of individually operated pixels in two perpendicular directions

Note 1 to entry: The grid consists of  $m$  pixels in direction  $x$  (row) and  $n$  pixels in direction  $y$  (column).

### 3.20

#### **pitch $p_x$ and pitch $p_y$**

nominal distance (centre-to-centre) in direction  $x$  respectively in direction  $y$  between adjacent pixels in an MLS having a rectilinear grid pattern

### 3.21

#### **pixel**

smallest element of a matrix light source that is capable of being operated individually

## **4 Requirements and test conditions for filament lamps**

### **4.1 General requirements**

Filament lamps shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

### **4.2 Lamp marking**

The following information shall be legibly and durably marked on all filament lamps, except for non-replaceable filament lamps:

- the trade name or mark of the manufacturer or responsible vendor;
- the nominal voltage;
- the international designation of the relevant category;
- the nominal wattage (in the sequence: high wattage filament/low wattage filament for dual filament lamps); this need not be indicated separately if it is part of the international designation of the relevant filament lamp category.

Additionally, halogen filament lamps meeting the requirements of 4.9 shall be marked with a "U".

NOTE 1 Halogen filament lamps are filament lamps whose category designation usually starts with the letter "H". Some halogen lamps complying with the requirements in 4.9 have a category designation starting with another letter.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE 2 An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused lamps:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After this test the marking shall still be legible.

It shall be verified that if the marking is on the bulb, it does not affect the luminous characteristics as specified on the light source data sheet.

### 4.3 Bulbs

Filament lamp bulbs shall exhibit no scores or spots which might impair their optical performance. In case of doubt the visual inspection shall be carried out.

### 4.4 Colour

#### 4.4.1 Colour of light

The colour of the light emitted by the filament lamp shall be white, unless otherwise specified on the relevant filament lamp data sheet. For some categories, other colour(s) of light are allowed.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x, y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the following limits:

- finished filament lamps emitting white light:

|          |                           |                       |
|----------|---------------------------|-----------------------|
| $W_{12}$ | green boundary:           | $y = 0,150 + 0,640 x$ |
| $W_{23}$ | yellowish green boundary: | $y = 0,440$           |
| $W_{34}$ | yellow boundary:          | $x = 0,500$           |
| $W_{45}$ | reddish purple boundary:  | $y = 0,382$           |
| $W_{56}$ | purple boundary:          | $y = 0,050 + 0,750 x$ |
| $W_{61}$ | blue boundary:            | $x = 0,310$           |

with intersection points:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $W_1$ : | $x = 0,310, y = 0,348$ |
| $W_2$ : | $x = 0,453, y = 0,440$ |
| $W_3$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |
| $W_4$ : | $x = 0,500, y = 0,382$ |
| $W_5$ : | $x = 0,443, y = 0,382$ |
| $W_6$ : | $x = 0,310, y = 0,283$ |

- finished filament lamps emitting selective-yellow light:

|           |                                 |                       |
|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| $SY_{12}$ | green boundary:                 | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| $SY_{23}$ | the spectral locus <sup>2</sup> |                       |
| $SY_{34}$ | red boundary:                   | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| $SY_{45}$ | yellowish white boundary:       | $y = 0,440$           |
| $SY_{51}$ | white boundary:                 | $y = 0,940 - x$       |

with intersection points:

|          |                        |
|----------|------------------------|
| $SY_1$ : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| $SY_2$ : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| $SY_3$ : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| $SY_4$ : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| $SY_5$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

- finished filament lamps emitting red light:

|          |                  |             |
|----------|------------------|-------------|
| $R_{12}$ | yellow boundary: | $y = 0,335$ |
|----------|------------------|-------------|

<sup>2</sup> See CIE 015:2018.



- R<sub>23</sub> the spectral locus  
R<sub>34</sub> the purple line: (its linear extension across the purple range of colours between the red and the blue extremities of the spectral locus).  
R<sub>41</sub> purple boundary:  $y = 0,980 - x$

with intersection points:

- R<sub>1</sub>:  $x = 0,645, y = 0,335$   
R<sub>2</sub>:  $x = 0,665, y = 0,335$   
R<sub>3</sub>:  $x = 0,735, y = 0,265$   
R<sub>4</sub>:  $x = 0,721, y = 0,259$

- finished filament lamps emitting amber light:

- A<sub>12</sub> green boundary:  $y = x - 0,120$   
A<sub>23</sub> the spectral locus<sup>2</sup>  
A<sub>34</sub> red boundary:  $y = 0,390$   
A<sub>41</sub> white boundary:  $y = 0,790 - 0,670 x$

with intersection points:

- A<sub>1</sub>:  $x = 0,545, y = 0,425$   
A<sub>2</sub>:  $x = 0,560, y = 0,440$   
A<sub>3</sub>:  $x = 0,609, y = 0,390$   
A<sub>4</sub>:  $x = 0,597, y = 0,390$

The colour of the light emitted shall be measured by the method specified in Annex B.

Each measured value shall lie within the required tolerance area. Moreover, in the case of filament lamps emitting white light, the measured values shall not deviate more than 0,020 units in the  $x$  and/or  $y$  direction from a point of choice on the Planckian locus<sup>3</sup>.

For conformity of production purposes of amber and red colour only, at least 80 % of the measuring results shall lie within the required tolerance area.

#### 4.4.2 Colour endurance

Filament lamps, but for conformity of production purposes only colour coated lamps, for use in light signalling devices, shall be operated under test conditions for colour endurance measurements as specified in Annex J.

Thereafter the colour of the light shall be measured by the method specified in Annex B, and all measuring results, but for amber and red colour at least 80 % of the measuring results for conformity of production purposes, shall be within the limits specified in 4.4.1.

In the case of colour filter coatings, no cracks in these coatings shall be visible without specific optical tools.

Test samples that have been operated under conditions as specified in Annex J shall no longer be used in light signalling devices and shall be considered end of life for that purpose.

<sup>3</sup> See CIE 015:2018.

#### 4.4.3 Coated bulb

In the case of a coated bulb, after the ageing period described in Annex C, C.1.1, the surface of the bulb shall be lightly wiped with a cotton cloth soaked in a mixture of 70 % by volume of n-heptane and 30 % by volume of toluol. After about 5 min, the surface shall be inspected visually. It shall not show any apparent changes.

#### 4.5 Lamp dimensions

The filament lamp dimensions shall comply with the limiting values given in the lamp drawing or on the relevant filament lamp data sheet.

The definition of and the measuring condition for the filament shape, length and position, shall be in accordance with the appropriate requirements of Annex A, Annex D, Annex E and Annex F respectively; this does not apply to non-replaceable filament lamps.

#### 4.6 Caps and bases

Filament lamps shall have standard caps or bases as specified on the relevant filament lamp data sheet and shall comply with the relevant cap data sheet of IEC 60061-1. This requirement does not apply to non-replaceable filament lamps; in this case, filament lamps shall be equipped with bases that allow firm and secure fixation to the lighting or light signalling devices, or to parts/modules/units of such devices, for which these filament lamps are designed and intended.

#### 4.7 Initial electrical and luminous requirements

Filament lamp wattage and luminous flux shall comply with the limiting values given on the relevant lamp data sheet.

The luminous flux specified on the relevant filament lamp data sheet applies for filament lamps emitting white light, unless a special colour is stated on the data sheet.

In the case where selective-yellow colour is allowed, the luminous flux of the filament lamp with selective-yellow (outer) bulb shall be at least 85 % of the specified luminous flux of the relevant filament lamps with a colourless bulb.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex C, Clause C.1.

#### 4.8 Check on optical quality

##### 4.8.1 General

This requirement applies only to double filament lamps with internal shield for headlamps emitting an asymmetrical dipped beam when the relevant regulation requires such a test.

The check on optical quality shall be carried out at a voltage such that the test luminous flux is obtained.

##### 4.8.2 12 V lamps emitting white light

The sample which most nearly conforms to the requirements laid down for the standard filament lamp shall be tested in an appropriate standard headlamp and it shall be verified that the assembly comprising the aforesaid headlamp and the filament lamp being tested meets the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard.

### 4.8.3 6 V and 24 V lamps emitting white light

The sample which most nearly conforms to the rated dimension values shall be tested in an appropriate standard headlamp and it shall be verified that the assembly comprising the aforesaid headlamp and the filament lamp being tested meets the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard. Deviations not exceeding 10 % of the minimum values will be acceptable.

### 4.8.4 Lamps emitting selective-yellow light

Filament lamps emitting selective-yellow light shall be tested in the same manner as described in 4.8.1 and 4.8.2 in an appropriate standard headlamp to ensure that the illuminance complies with at least 85 % for 12 V filament lamps, and at least 77 % for 6 V and 24 V filament lamps, with the minimum values of the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard. The maximum illuminance limits remain unchanged.

In the case of a filament lamp having a selective-yellow bulb, the test shall be left out if the approval is also given to the same type of filament lamp emitting white light.

## 4.9 UV radiation

The UV radiation of a halogen filament lamp shall be such that:

$$k_1 \leq 2 \times 10^{-4} \text{ W/lm}, \text{ and } k_2 \leq 2 \times 10^{-6} \text{ W/lm}.$$

$k_1$  and  $k_2$  are calculated according to:

$$k_1 = \frac{\int_{315}^{400} \Phi_{\lambda} d\lambda}{780 \times k_m \times \int_{380}^{\infty} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

and

$$k_2 = \frac{\int_{250}^{315} \Phi_{\lambda} d\lambda}{780 \times k_m \times \int_{380}^{\infty} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where

$k_m = 683 \text{ lm/W};$

$\Phi_{\lambda}$  is the spectral power of the radiant flux expressed in watts per nanometre (W/nm);

$V(\lambda)$  is the CIE luminosity function;

$\lambda$  is the wavelength expressed in nanometres (nm).

These values shall be calculated using intervals of five nanometres.

In the case of non-replaceable filament lamps, compliance with UV radiation requirements may be exempted if this is specified in the relevant lamp data sheet.

#### 4.10 Standard (étalon) filament lamps

Standard filament lamps shall fulfil the additional requirements as specified on the relevant filament lamp data sheets.

Bulbs of standard (étalon) filament lamps emitting white light shall not alter the chromaticity coordinates according to CIE 015:2018 of a luminous source having a colour temperature of 2 856 K by more than 0,010 units in the  $x$  and/or  $y$  direction. For standard (étalon) filament lamps emitting amber or red light, changes of the bulb temperature shall not affect the luminous flux, which might impair photometric measurements of signalling devices. In case of doubt compliance shall be tested in accordance with the specification mentioned.

#### 4.11 Non-replaceable filament lamps

##### 4.11.1 General

Subclause 4.11 and its subclauses apply to non-replaceable filament lamps and in addition these subclauses can be applied to non-replaceable light sources based on other technologies.

For non-replaceable filament lamps (either as part of a lighting or light signalling device (luminaire), or as part of parts/modules/units of such devices), compliance shall be demonstrated, with a test report or other means, with requirements relating to:

- a) lifetime;
- b) colour and colour endurance;
- c) luminous flux maintenance factor and colour maintenance;
- d) vibration and shock resistance

as specified below.

A brief technical description (data sheet) of the non-replaceable filament lamp shall be submitted by the manufacturer or responsible vendor, stating in particular:

- the part number or other identification means;
- the test voltage;
- the device (luminaire) the filament lamp is used for;
- whether "standard" or "heavy duty" test conditions apply for testing vibration and shock resistance.

For testing purposes, 20 test samples shall be used for performing the testing of non-replaceable filament lamps.

For conformity of production of non-replaceable filament lamps, compliance shall be checked with the lifetime requirements specified in 4.11.3 and for colour coated filament lamps also with colour endurance requirements specified in 4.11.4.

For conformity of production test purposes, 20 test samples per year of normal production shall be used. In the case of colour coated non-replaceable filament lamps and the colour endurance requirement, a representative distribution over different lamps may be used, provided that these are using the same colour coating technology and finishing, and that this representative distribution comprises lamps of the smallest and the largest diameter of the outer bulb, each at the highest rated wattage.

Alternatively to testing compliance, (previous) measurements or test reports of test samples may be used, under the condition that:

- the essential parameters of these test samples are identical in relation to the test under consideration;

- simulations may be used additionally, in case essential parameters of these test samples are not identical but similar in relation to the test under consideration.

#### 4.11.2 Fixation

For testing purposes, non-replaceable filament lamps that are fixed firmly and securely with the appropriate means necessary to conduct the test or as specified by the respective test, shall be used. They do not need to be installed in the devices for which they are designed and intended, but may be fixed to parts/modules/units of the devices for which they have been designed and intended.

#### 4.11.3 Lifetime

The life B10 of non-replaceable filament lamps shall not be less than the value given in Table 1. In case non-replaceable filament lamps are part of replaceable modules, the life B10 shall not be less than 50 % of the value given in Table 1.

**Table 1 – Lifetime of non-replaceable light sources used in devices (luminaires)**

| Light sources used in the following lighting function                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Life B10 <sup>a</sup><br>h | Corresponding UN Regulations<br>(for information only) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Rear registration plate lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 4 and No. 148                                      |
| Direction indicator lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 500                        | No. 6, 50 and No. 148                                  |
| Front and rear position lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 7, 50 and No. 148                                  |
| Stop lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 000                      | No. 7, 50 and No. 148                                  |
| End-outline marker lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 200                      | No. 7 and No. 148                                      |
| Reversing lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100                        | No. 23 and No. 148                                     |
| Rear fog lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100                        | No. 38 and No. 148                                     |
| Parking lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200                      | No. 77 and No. 148                                     |
| Daytime running lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 000                      | No. 87 and No. 148                                     |
| Side marker lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 91 and No. 148                                     |
| Cornering lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200                        | No. 119 and No. 149                                    |
| Passing beam headlamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 000                      | No. 149                                                |
| Bend lighting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100                        | No. 149                                                |
| Driving beam headlamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 200                        | No. 149                                                |
| Adaptive driving beam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 800                        | No. 149                                                |
| Front fog lamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100                        | No. 149                                                |
| <sup>a</sup> Typical "on"- times for different functions per 200 000 km drive distance with an average speed of 33,6 km/h, based on the composition of driving cycles defined in R101.<br><sup>b</sup> In case these lamps are intended for vehicles where the devices in which they are used are also switched ON together with daytime running lamps (DRL), the value of 6 200 h shall be used. |                            |                                                        |

Compliance is checked by life tests as specified in Annex A of IEC 60810:2017.

In the case of dual non-replaceable filament lamps, the applicable filament that is used for the specified device shall be taken into consideration.

#### 4.11.4 Colour endurance

Non-replaceable filament lamps shall comply with the colour endurance requirements as specified in 4.4.

#### 4.11.5 Luminous flux and colour maintenance

The luminous flux maintenance factor shall not be less than 70 % at life B10.

In the case of amber and red coloured non-replaceable filament lamps, the colour of the light emitted by these filament lamps shall be measured at the moment of luminous flux maintenance factor and be within the colour boundaries as defined in 4.4.1. These measurements shall be made at test voltage as indicated in the relevant data sheet and at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  using a suitable integrating photometer.

In the case of dual non-replaceable filament lamps, the applicable filament that is used for the specified device shall be taken into consideration.

Testing may be combined with the lifetime test.

#### 4.11.6 Vibration and shock resistance

To assess the performance influenced by vibration or shock, the test methods and schedules detailed in Annex B of IEC 60810:2017 shall be used.

The non-replaceable filament lamps are deemed to have satisfactorily completed the wideband or narrowband random vibration test as described in Annex B of IEC 60810:2017 if they continue to function during and after the test.

The number of non-replaceable filament lamps failing one of the tests shall not be more than two.

### 5 Requirements and test conditions for discharge lamps

#### 5.1 General requirements

Discharge lamps shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

#### 5.2 Lamp marking

The following information shall be legibly and durably marked on the cap of the discharge lamps:

- the trade name or mark of manufacturer or responsible vendor;
- the nominal wattage;
- the international designation of the relevant category.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE 1 An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

NOTE 2 The ballast used for starting and operating the discharge lamps is marked with type and trade mark identification and with the nominal voltage and wattage, as indicated on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused lamps:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After the test the marking shall still be legible.

### **5.3 Bulbs**

The bulb of the discharge lamps shall exhibit no scores or spots which might impair their optical performance. In case of doubt the visual inspection shall be carried out.

The bulb shall comply with the dimensional specifications given on the relevant data sheet.

In the case of a coloured (outer) bulb after an operating period of 15 h with the ballast at test voltage, the surface of the bulb shall be lightly wiped with a cotton cloth soaked in a mixture of 70 % by volume of n-heptane and 30 % by volume of toluol. After 5 min, the surface shall be inspected visually. It shall not show any apparent changes.

### **5.4 Caps**

Discharge lamps shall be equipped with standard caps complying with the cap data sheets of IEC 60061-1, as specified on the relevant data sheet.

The cap shall be strongly and firmly secured to the rest of the discharge lamp. To ascertain whether discharge lamps conform to the requirements above, a visual inspection, a dimension check and, where necessary, a trial fitting into the holder as specified in IEC 60061-2 shall be carried out.

### **5.5 Position and dimensions of electrodes, arc and black stripes**

#### **5.5.1 Measurements**

An example of a method of measuring arc and electrode position is given in Annex G. Any method with equivalent measurement resolution may be used.

#### **5.5.2 Electrodes**

The geometric position and dimensions of the electrodes shall be as specified on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked before the ageing period, the discharge lamp unlit and using optical methods through the glass envelope.

#### **5.5.3 Arc**

The shape and the displacement of the arc shall conform to the requirements as given on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked after ageing, with the lamp supplied by the ballast at test voltage.

#### **5.5.4 Black stripes**

The position, dimensions and transmission of the black stripes (if any) shall comply with the requirements as given on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked after ageing, with the lamp supplied by the ballast at test voltage.

## 5.6 Starting, run-up and hot-restrike characteristics

### 5.6.1 Starting

The discharge lamp shall start directly and remain alight.

### 5.6.2 Run-up

#### 5.6.2.1 Lamps > 2 000 lm

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having a rated luminous flux which exceeds 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 25 % of its rated luminous flux,
- after 4 s: 80 % of its rated luminous flux.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.2 Lamps $\leq$ 2 000 lm without black stripes

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having a rated luminous flux which does not exceed 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 800 lm,
- after 4 s: 1 000 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.3 Lamps $\leq$ 2 000 lm with black stripes

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a gas-discharge lamp having a rated luminous flux which does not exceed 2 000 lm but does contain black stripes shall emit at least:

- after 1 s: 700 lm,
- after 4 s: 900 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.4 Lamps with more than one rated value, and one of them $\leq$ 2 000 lm

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having more than one rated luminous flux and at least one of them does not exceed 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 800 lm,
- after 4 s: 1 000 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

### 5.6.3 Hot-restrike

After being switched-off for a period as indicated on the relevant data sheet, when switched-on, the lamp shall restart directly.

After 1 s the lamp shall emit at least 80 % of its rated luminous flux.

### 5.6.4 Compliance

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.



## 5.7 Electrical and photometric characteristics

### 5.7.1 Voltage and wattage

The voltage and wattage of the lamp shall be within the limits given on the relevant data sheet.

### 5.7.2 Luminous flux

The luminous flux shall be within the limits given on the relevant data sheet. In the case where white and yellow are specified for the same type, the rated value applies to the lamp emitting white light, whereas the luminous flux of the lamp emitting yellow light shall be at least 68 % of the specified value.

### 5.7.3 Compliance

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.

## 5.8 Colour

The colour of the light emitted shall be white unless yellow is specified on the relevant data sheet.

In case of white, the colorimetric characteristics, expressed in chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits given on the relevant data sheet.

In case of yellow, the chromaticity coordinates  $(x,y)$  according to CIE 015:2018 of the light emitted shall lie inside the chromaticity areas defined by the following boundaries:

|                  |                                 |                       |
|------------------|---------------------------------|-----------------------|
| SY <sub>12</sub> | green boundary:                 | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| SY <sub>23</sub> | the spectral locus <sup>4</sup> |                       |
| SY <sub>34</sub> | red boundary:                   | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| SY <sub>45</sub> | yellowish white boundary:       | $y = 0,440$           |
| SY <sub>51</sub> | white boundary:                 | $y = 0,940 - x$       |

with intersection points:

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| SY <sub>1</sub> : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| SY <sub>2</sub> : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| SY <sub>3</sub> : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| SY <sub>4</sub> : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| SY <sub>5</sub> : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

The minimum red content of the light of a discharge lamp emitting white light shall be such that

$$k_{\text{red}} \geq 0,05.$$

$k_{\text{red}}$  is calculated according to:

<sup>4</sup> See CIE 015:2018.

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{610}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}{\int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where  $\Phi_{\lambda}$ ,  $V(\lambda)$  and  $\lambda$  are as defined in 4.9.

This value shall be calculated using intervals of one nanometre.

Compliance is checked by the tests specified in Annex H.

## 5.9 UV radiation

The maximum UV content of the light of a discharge lamp shall be such that

$$k_{\text{UV}} \leq 10^{-5} \text{ W/lm.}$$

$k_{\text{UV}}$  is calculated according to:

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{250}^{400} \Phi_{\lambda} S(\lambda) d\lambda}{k_{\text{m}} \times \int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where  $k_{\text{m}}$ ,  $\Phi_{\lambda}$ ,  $V(\lambda)$  and  $\lambda$  are as defined in 4.9 and  $S(\lambda)$  is the spectral weighting function in accordance with Table 2.

This value shall be calculated using intervals of one nanometre.

**Table 2 – Spectral weighting function**

| $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 250       | 0,430        | 305       | 0,060        | 355       | 0,000 16     |
| 255       | 0,520        | 310       | 0,015        | 360       | 0,000 13     |
| 260       | 0,650        | 315       | 0,003        | 365       | 0,000 11     |
| 265       | 0,810        | 320       | 0,001 0      | 370       | 0,000 09     |
| 270       | 1,000        | 325       | 0,000 50     | 375       | 0,000 077    |
| 275       | 0,960        | 330       | 0,000 41     | 380       | 0,000 064    |
| 280       | 0,880        | 335       | 0,000 34     | 385       | 0,000 053    |
| 285       | 0,770        | 340       | 0,000 28     | 390       | 0,000 044    |
| 290       | 0,640        | 345       | 0,000 24     | 395       | 0,000 036    |
| 295       | 0,540        | 350       | 0,000 20     | 400       | 0,000 030    |
| 300       | 0,300        |           |              |           |              |

Wavelengths chosen are representative, other values shall be interpolated.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.

### 5.10 Standard (étalon) discharge lamps

Standard discharge lamps shall comply with the requirements applicable to production lamps and to the specific requirements as stated in the relevant data sheet. In the case of a type emitting white and yellow light, the standard lamp shall emit white light.

## 6 Requirements and test conditions for LED light sources

### 6.1 General requirements

LED light sources shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

### 6.2 Light source marking

The following information shall be legibly and durably marked on all LED light sources:

- the trade name or mark of the manufacturer or responsible vendor;
- the nominal voltage or voltage range;
- the international designation of the relevant category.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused light source:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After this test, the marking shall still be legible.

### 6.3 Optical surfaces

LED light sources shall exhibit no scores or spots on their optical surfaces which might impair their efficiency and their optical performance. In case of doubt a visual inspection shall be carried out.

### 6.4 Colour of light

The colour of the light emitted by the LED light source shall be white, unless otherwise specified on the relevant filament lamp data sheet. For some categories, other colour(s) of light are allowed.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x,y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits as specified in 4.4.1.

### 6.5 Lamp dimensions

The LED light source dimensions shall comply with the limiting values given in the lamp drawing or on the relevant data sheet.

The values of light centre lengths of Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>5</sup>, L1A/6 and L1B/6 are measured as follows.

Measurements shall be made on finished light sources, at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Measurement shall be made at test voltage as specified in the relevant LED light source category sheet.

LED light sources shall first be aged at their test voltage for at least forty-eight hours.

For multi-function LED light sources, each function shall be aged separately.

Before starting a test, the LED light source shall be operated for 30 min at test voltage.

For LED light sources with two functions, both functions shall be operated at the same time during the measurement, unless specified otherwise in the relevant data sheet.

In the case of LR4A and LR4B, the minor function and major function shall also be operated and measured separately, and the light centre length of the minor function shall be 2,5 mm (tolerance of  $\pm 0,5\text{ mm}$  under consideration) and the light centre length of the major function shall be  $3,0\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$ .

In Annex K a method of measuring the value of the light centre length is given.

## 6.6 Caps and bases

Replaceable LED light sources shall have standard caps or bases as specified on the relevant data sheet and shall comply with the relevant cap data sheet of IEC 60061-1.

The cap shall be strongly and firmly secured to the rest of the LED light source. To ascertain whether LED light sources conform to the requirements above, a visual inspection, a dimension check and, where necessary, a trial fitting into the holder as specified in IEC 60061-2 shall be carried out.

## 6.7 Initial electrical and photometrical requirements

LED light source wattage, luminous flux and intensity distribution (e.g. normalized luminous intensity distribution, cumulative luminous flux) shall comply with the limiting values given on the relevant data sheet.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x,y$  co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits as specified in 4.4.1.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex C, Clause C.2.

In Annex L a method is given to determine the maximum luminance gradient of LED light sources intended for road illumination devices.

## 6.8 Red content

For LED light sources emitting white light, the minimum red content of the light shall be such that

<sup>5</sup> The x represents R, Y and W.

$k_{\text{red}} \geq 0,05$  (see 5.8).

## 6.9 UV radiation

If the light source is claimed to be of the low-UV type, the maximum UV content of the light of a LED light source shall be such that  $k_{\text{UV}} \leq 10^{-5}$  W/lm .

## 6.10 Standard (étalon) light sources

Standard LED light sources shall fulfil the additional requirements as specified on the relevant data sheets.

## 7 Sampling and conditions of compliance

Requirements for sampling and conditions of compliance, except for non-replaceable filament lamps, are specified in the relevant regulation, for example UN Regulations No. 37, No. 99 and No. 128.

Requirements for sampling and conditions of compliance for non-replaceable filament lamps, are specified in the relevant regulation for devices, using non-replaceable filament lamps.

NOTE At date of publication these are specified in UN Regulations Nos. 4, 6, 7, 23, 38, 50, 77, 87, 91 and 119.

## 8 Lamp data sheets

### 8.1 General

Data sheets listed in Table 3 and in 8.3 are numbered so that:

- the first part of the lamp data sheet number represents the number of this document (60809) followed by the letters "IEC";
- the second part represents the lamp data sheet number;
- the third part on the sheet indicates the edition of the sheet.

In the case where a reference is made from this document to the lamp data sheet in R.E.5, the name of the lamp data sheet in R.E.5 is shown.

In Annex I the overview of lamp types and their application is given.

Many data sheets in this document have been copied from previous editions of the standard, pre-dating the general change to IEC standard numbers. In these data sheets the sheet number and reference number to the cap standard still refer to the old numbering. For data sheets dated before 2014, read the sheet reference as 60809-IEC-xxxx instead of 809-IEC-xxxx, and read references to IEC 61-1 as IEC 60061-1.

## 8.2 List of specific lamp types

Table 3 – List of specific lamp types

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category    | Voltage<br>V  | Wattage<br>W            | Cap                        |
|----------------------------|------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| 60809-IEC-2110-            | R2                                 | R2          | 6<br>12<br>24 | 45/40<br>45/40<br>55/50 | P45t<br>P45t<br>P45t       |
| 60809-IEC-2120-            | H4                                 | H4          | 12<br>24      | 60/55<br>75/70          | P43t-38<br>P43t-38         |
| 60809-IEC-2125-            | -                                  | H6          | 12            | 65/55                   | PZ43t                      |
| 60809-IEC-2130-            | HS1                                | HS1         | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | PX43t<br>PX43t             |
| 60809-IEC-2132-            | HS5                                | HS5         | 12            | 35/30                   | P23t                       |
| 60809-IEC-2135-            | -                                  | HB1         | 12            | 65/45                   | P29t                       |
| 60809-IEC-2140-            | S1/S2                              | S1          | 6<br>12       | 25/25<br>25/25          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2150-            | S1/S2                              | S2          | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2160-            | -                                  | S4          | 6<br>12       | 15/15<br>15/15          | BAX15d<br>BAX15d           |
| 60809-IEC-2305-            | -                                  | H5          | 12            | 50                      | PY43d                      |
| 60809-IEC-2310-            | H1                                 | H1          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | P14.5s<br>P14.5s<br>P14.5s |
| 60809-IEC-2315-            | H7                                 | H7          | 12<br>24      | 55<br>70                | PX26d<br>PX26d             |
| 60809-IEC-2320-            | -                                  | H2          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | X511<br>X511<br>X511       |
| 60809-IEC-2325-            | HB3                                | HB3<br>HB3A | 12<br>12      | 60<br>60                | P20d<br>P20d               |
| 60809-IEC-2330-            | H3                                 | H3          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | PK22s<br>PK22s<br>PK22s    |
| 60809-IEC-2335-            | HB4                                | HB4<br>HB4A | 12<br>12      | 51<br>51                | P22d<br>P22d               |
| 60809-IEC-2340-            | HS2                                | HS2         | 6<br>12       | 15<br>15                | PX13.5s<br>PX13.5s         |
| 60809-IEC-2350-            | -                                  | HS3         | 6             | 2,4                     | PX13.5s                    |
| 60809-IEC-2360-            | S3                                 | S3          | 6<br>12       | 15<br>15                | P26s<br>P26s               |
| 60809-IEC-2365-            | H8                                 | H8          | 12            | 35                      | PGJ19-1                    |
| 60809-IEC-2370-            | H9                                 | H9          | 12            | 65                      | PGJ19-5                    |
| 60809-IEC-2375-            | H10                                | H10         | 12            | 42                      | PY20d                      |
| 60809-IEC-2380-            | H11                                | H11         | 12<br>24      | 55<br>70                | PGJ19-2<br>PGJ19-2         |
| 60809-IEC-2385-            | H12                                | H12         | 12            | 53                      | PZ20d                      |
| 60809-IEC-2410-            | HIR1                               | HIR1        | 12            | 65                      | PX20d                      |
| 60809-IEC-2420-            | HIR2                               | HIR2        | 12            | 55                      | PX22d                      |
| 60809-IEC-3110-            | P21/5W                             | P21/5W      | 6<br>12<br>24 | 21/5<br>21/5<br>21/5    | BAY15d<br>BAY15d<br>BAY15d |
| 60809-IEC-3120-            | P21/4W                             | P21/4W      | 6<br>12<br>24 | 21/4<br>21/4<br>21/4    | BAZ15d<br>BAZ15d<br>BAZ15d |
| 60809-IEC-3130-            | W21/5W                             | W21/5W      | 12            | 21/5                    | W3x16q                     |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                 | Voltage              | Wattage              | Cap                                          |
|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|
|                            |                                    |                          | V                    | W                    |                                              |
| 60809-IEC-3135-            | WR21/5W                            | WR21/5W                  | 12                   | 21/5                 | WY3x16q                                      |
| 60809-IEC-3140-            | PR27/7W                            | PR27/7W                  | 12                   | 27/7                 | W2.5x16q                                     |
| 60809-IEC-3141-            | PY27/7W                            | PY27/7W                  | 12                   | 27/7                 | WX2.5x16q                                    |
| 60809-IEC-3310-            | P21W                               | P21W                     | 6<br>12<br>24        | 21<br>21<br>21       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3311-            | PY21W                              | PY21W                    | 12<br>24             | 21<br>21             | BAU15s<br>BAU15s                             |
| 60809-IEC-3315-            | P27W                               | P27W                     | 12                   | 27                   | W2.5x16d                                     |
| 60809-IEC-3320-            | R5W                                | R5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3330-            | R10W                               | R10W                     | 6<br>12<br>24        | 10<br>10<br>10       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3340-            | T4W                                | T4W                      | 6<br>12<br>24        | 4<br>4<br>4          | BA9s<br>BA9s<br>BA9s                         |
| 60809-IEC-3410-            | H6W                                | H6W                      | 12                   | 6                    | BAX9s                                        |
| 60809-IEC-3420-            | H21W                               | H21W                     | 12<br>24             | 21<br>21             | BAY9s<br>BAY9s                               |
| 60809-IEC-3430             | H27W                               | H27W/1<br>H27W/2         | 12<br>12             | 27<br>27             | PG13<br>PGJ13                                |
| 60809-IEC-4110-            | C5W                                | C5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | SV8.5<br>SV8.5<br>SV8.5                      |
| 60809-IEC-4120-            | C21W                               | C21W                     | 12                   | 21                   | SV8.5                                        |
| 60809-IEC-4305-            | W2.3W                              | W2.3W                    | 12                   | 2,3                  | W2x4.6d                                      |
| 60809-IEC-4310             | W3W                                | W3W                      | 6<br>12<br>24        | 3<br>3<br>3          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4320-            | W5W                                | W5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4321-            | W5W                                | WY5W                     | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4330-            | W21W                               | W21W                     | 12                   | 21                   | W3x16d                                       |
| 60809-IEC-4335-            | WY21W                              | WY21W                    | 12                   | 21                   | WX3x16d                                      |
| 60809-IEC-4340-            | W16W                               | W16W                     | 12                   | 16                   | W2.1x9.5d                                    |
| 60809-IEC-5010-            | T1.4W                              | T1.4W                    | 12                   | 1,4                  | P11.5d                                       |
| 60809-IEC-7110-            | DxS                                | D1S<br>D2S<br>D3S<br>D4S | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-2<br>P32d-2<br>PK32d-5<br>P32d-5       |
| 60809-IEC-7120-            | DxR                                | D1R<br>D2R<br>D3R<br>D4R | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-3<br>P32d-3<br>PK32d-6<br>P32d-6       |
| 60809-IEC-9310-            | -                                  | B1.13W                   | 2,7                  | 1,13                 | PX13.5s                                      |
| 60809-IEC-9610-            | -                                  | B0.6W                    | 6                    | 0,6                  | E10                                          |
| 60809-IEC-9620-            | -                                  | B2.4W                    | 6                    | 2,4                  | EP10/14x11                                   |
| -                          | H6W                                | HY6W                     | 12                   | 6                    | BAZ9s                                        |
| -                          | H8                                 | H8B                      | 12                   | 35                   | PGJY19-1                                     |
| -                          | H9                                 | H9B                      | 12                   | 65                   | PGJY19-5                                     |
| -                          | H10W                               | H10W/1<br>HY10W          | 12<br>12             | 10<br>10             | BAU9s<br>BAUZ9s                              |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                                                                                            | Voltage<br>V                                                   | Wattage<br>W                                                   | Cap                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                          | H11                                | H11B                                                                                                | 12<br>24                                                       | 55<br>70                                                       | PGJY19-2<br>PGJY19-2                                                                                                             |
| -                          | H13                                | H13<br>H13A                                                                                         | 12<br>12                                                       | 55/60<br>55/60                                                 | P26.4t<br>PJ26.4t                                                                                                                |
| -                          | H14                                | H14                                                                                                 | 12                                                             | 55/60                                                          | P38t                                                                                                                             |
| -                          | H15                                | H15                                                                                                 | 12<br>24                                                       | 15/55<br>20/60                                                 | PGJ23t-1<br>PGJ23t-1                                                                                                             |
| -                          | H16                                | H16<br>H16B                                                                                         | 12<br>12                                                       | 19<br>19                                                       | PGJ19-3<br>PGJY19-3                                                                                                              |
| -                          | H17                                | H17                                                                                                 | 12                                                             | 35                                                             | PU43t-4                                                                                                                          |
| -                          | H18                                | H18                                                                                                 | 12                                                             | 65                                                             | PY26d-1                                                                                                                          |
| -                          | H19                                | H19                                                                                                 | 12                                                             | 55 / 60                                                        | PU43t-3                                                                                                                          |
| -                          | H20                                | H20                                                                                                 | 12                                                             | 70                                                             | PY26d-6                                                                                                                          |
| -                          | H21W                               | HY21W                                                                                               | 12<br>24                                                       | 21<br>21                                                       | BAW9s<br>BAW9s                                                                                                                   |
| -                          | HS5A                               | HS5A                                                                                                | 12                                                             | 45/40                                                          | PX23t                                                                                                                            |
| -                          | P13W                               | P13W<br>PW13W                                                                                       | 12<br>12                                                       | 13<br>13                                                       | PG18.5d-1<br>WP3.3x14.5-7                                                                                                        |
| -                          | PC16W                              | PC16W<br>PCY16W<br>PCR16W<br>PW16W<br>PWR16W<br>PWY16W                                              | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12                               | 16<br>16<br>16<br>16<br>16<br>16                               | PU20d-1<br>PU20d-2<br>PU20d-7<br>WP3.3x14.5-8<br>WP3.3x14.5-9<br>WP3.3x14.5-10                                                   |
| -                          | P19W                               | P19W<br>PY19W<br>PR19W<br>PS19W<br>PSY19W<br>PSR19W<br>PW19W<br>PWR19W<br>PWY19W                    | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12             | 19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19             | PGU20-1<br>PGU20-2<br>PGU20-5<br>PG20-1<br>PG20-2<br>PG20-5<br>WP3.3x14.5-1<br>WP3.3x14.5-2<br>WP3.3x14.5-5                      |
| -                          | PR21/5W                            | PR21/5W                                                                                             | 12<br>24                                                       | 21/5<br>21/5                                                   | BAW15d<br>BAW15d                                                                                                                 |
| -                          | PR21W                              | PR21W                                                                                               | 12<br>24                                                       | 21<br>21                                                       | BAW15s<br>BAW15s                                                                                                                 |
| -                          | PR21/4W                            | PR21/4W                                                                                             | 12<br>24                                                       | 21/4<br>21/4                                                   | BAU15d<br>BAU15d                                                                                                                 |
| -                          | PY21/5W                            | PY21/5W                                                                                             | 12                                                             | 21/5                                                           | BA15d-3<br>(100°/130°).                                                                                                          |
| -                          | R37-P24W                           | P24W<br>PX24W<br>PY24W<br>PR24W<br>PS24W<br>PSX24W<br>PSY24W<br>PSR24W<br>PW24W<br>PWR24W<br>PWY24W | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12 | 24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24 | PGU20-3<br>PGU20-7<br>PGU20-4<br>PGU20-6<br>PG20-3<br>PG20-7<br>PG20-4<br>PG20-6<br>WP3.3x14.5-3<br>WP3.3x14.5-4<br>WP3.3x14.5-6 |
| -                          | PSX26W                             | PSX26W                                                                                              | 12                                                             | 26                                                             | PG18.5d-3                                                                                                                        |
| -                          | P27/7W                             | P27/7W                                                                                              | 12                                                             | 27/7                                                           | WU2.5x16                                                                                                                         |
| -                          | R5W                                | RR5W                                                                                                | 6<br>12<br>24                                                  | 5<br>5<br>5                                                    | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s                                                                                                       |



| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                                           | Voltage                        | Wattage                          | Cap                                                      |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                            |                                    |                                                    | V                              | W                                |                                                          |
| -                          | R10W                               | RR10W<br>RR10W<br>RR10W<br>RY10W<br>RY10W<br>RY10W | 6<br>12<br>24<br>6<br>12<br>24 | 10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10 | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s<br>BAU15s<br>BAU15s<br>BAU15s |
| -                          | W5W                                | WR5W                                               | 6<br>12<br>24                  | 5<br>5<br>5                      | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d                      |
| -                          | W10W                               | W10W<br>W10W<br>WY10W<br>WY10W                     | 6<br>12<br>6<br>12             | 10<br>10<br>10<br>10             | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d         |
| -                          | W15/5W                             | W15/5W                                             | 12                             | 15/5                             | WZ3x16q                                                  |
| -                          | W16W                               | WY16W                                              | 12                             | 16                               | W2.1x9.5d                                                |
| -                          | WP21W                              | WP21W<br>WPY21W                                    | 12<br>12                       | 21<br>21                         | WY2.5x16d<br>WZ2.5x16d                                   |
| -                          | WT21W                              | WT21W                                              | 12<br>24                       | 21<br>21                         | WUX2.5x16d<br>WUX2.5x16d                                 |
|                            |                                    | WTY21W                                             | 12<br>24                       | 21<br>21                         | WUY2.5x16d<br>WUY2.5x16d                                 |
| -                          | WT21/7W                            | WT21/7W                                            | 12                             | 21/7                             | WZX2.5x16q                                               |
|                            |                                    | WTY21/7W                                           | 12                             | 21/7                             | WZY2.5x16q                                               |
|                            |                                    | WTY21/7W                                           | 12                             | 21/7                             | WZY2.5x16q                                               |
| -                          | WY2.3W                             | WY2.3W                                             | 12                             | 2,3                              | W2x4.6d                                                  |
| -                          | D5S                                | D5S                                                | 12                             | 25                               | PK32d-7                                                  |
| -                          | D6S                                | D6S                                                | 12                             | 25                               | P32d-1                                                   |
| -                          | D8S                                | D8S                                                | 12                             | 25                               | PK32d-1                                                  |
| -                          | D8R                                | D8R                                                | 12                             | 25                               | PK32d-8                                                  |
| -                          | D9S                                | D9S                                                | 12                             | 27 / 35                          | PK32d-9                                                  |
| -                          | H17                                | H17                                                | 12                             | 35                               | PU43t-4                                                  |
| -                          | PY21/5W                            | PY21/5W                                            | 12                             | 21/5                             | BA15d-3<br>(100°/130°).                                  |
| -                          | LR1                                | LR1                                                | 12                             | 0,75/3,5                         | PGJ21t-1                                                 |
| -                          | LW2                                | LW2                                                | 12                             | 1/12                             | PGJY50                                                   |
| -                          | L3Lx3                              | LR3A / LR3B                                        | 12                             | 3                                | PGJ18,5d-1                                               |
|                            |                                    | LW3A / LW3B                                        | 12                             | 4                                | PGJ18,5d-24                                              |
|                            |                                    | LY3A / LY3B                                        | 12                             | 4                                | PGJ18,5d-15                                              |
| -                          | LR4                                | LR4A / LR4B                                        | 12                             | 3 / 0,75/075                     | PGJ18,5t-5                                               |
| -                          | L5Lx5                              | LR5A / LR5B                                        | 12                             | 3                                | PGJ18,5d-10                                              |
|                            |                                    | LW5A / LW5B                                        | 12                             | 6                                | PGJ18,5d-28                                              |
|                            |                                    | LY5A / LY5B                                        | 12                             | 6                                | PGJ18,5d-19                                              |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                | Voltage<br><br>V | Wattage<br><br>W | Cap            |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------------|
| -                          | Lx6                                | LR6A / LR6B             | 12               | 7                | PGJ18,5d-33    |
|                            |                                    | LW6A /<br>LW6B          | 12               | 7                | PGJ18,5d-12    |
|                            |                                    | LY6A / LY6B             | 12               | 7                | PGJ18,5d-7     |
| -                          | L1/6                               | L1A/6 /<br>L1B/6        | 12               | 6                | PGJ18,5d-29    |
| -                          | C5W/LED                            | C5W/LEDK                | 12               | 2                | SVX8.5         |
| -                          | PY21W/LED                          | PY21W/LED               | 12               | 7                | BAU15s-3(110°) |
|                            |                                    |                         | 24               | 7                | BAU15s-3(110°) |
| -                          | R5W/LED                            | R5W/LED                 | 12               | 2                | BA15s-3(110°)  |
|                            |                                    |                         | 24               | 2                | BA15s-3(110°)  |
| -                          | W5W/LED                            | W5W/LEDK                | 12               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                            |                                    |                         | 24               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                            |                                    | WY5W/LED                | 12               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                            |                                    |                         | 24               | 2                | WX2.1x9.5d     |
| -                          | H11/LED                            | H11/LED/6               | 12               | 18               | PGJX19-2       |
|                            |                                    |                         | 24               | 18               | PGJX19-2       |
| -                          | C5W_LED <sub>r</sub>               | C5W (LED <sub>r</sub> ) | 12               | 3                | SV8.5          |
| -                          | H11_LED <sub>r</sub>               | H11 (LED <sub>r</sub> ) | 12               | 27               | PGJ19-2        |
|                            |                                    |                         | 24               | 27               | PGJ19-2        |

<sup>a</sup> If an R.E.5 sheet number is referenced in the second column, the IEC sheet number refers to a data sheet withdrawn with Amendment 5 (2012) of Edition 2 of IEC 60809:1995 and is given for information only.

<sup>b</sup> The content in this column indicates the name of the lamp data sheet in R.E.5. where the specific data sheet number(s) can be found.

### 8.3 Data sheets not transferred to UN R.E.5

The specifications in the data sheets below are technically equal to the specifications in Edition 3. Editorial changes are implemented to the referenced standards to correct obvious translation errors and to comply with the current drafting rules.

## 9 Requirements and test conditions for matrix light sources (MLSs)

### 9.1 General requirements

Matrix light sources shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

This Clause 9 applies to matrix light sources with a Lambertian-like intensity distribution, i.e.  $I(\theta) \approx I_0 \cdot \cos(\theta)$  (see 9.2.5.4).

Matrix light sources may consist of areas with different pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ , for example a central area with a smaller pitch  $p_x$  and outer areas with a larger pitch  $p_x$ .

**NOTE** In the case of an MLS with areas of different pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ , it can be necessary to evaluate each area separately, and some deviations from the specified procedures can be necessary.

This Clause 9 is intended to be applied to matrix light sources with a number of pixels in the order of one hundred or less.

## 9.2 Photometrical requirements and test conditions

### 9.2.1 Measurement methods

Appropriate measurement methods capable of dealing with the requirements of 9.2.4.2, 9.2.4.3, 9.2.5.2, 9.2.5.3, 9.2.5.4, 9.2.5.5, 9.2.5.6, 9.2.5.7 and 9.2.6.1 shall apply.

### 9.2.2 Reference system

The reference system for the (x, y) reference plane shall be specified in the manufacturer's data sheet. The (z) reference axis shall be normal to the (x, y) reference plane and intersect the centre point of the grid.

### 9.2.3 Operating conditions

For testing purposes, one of the following operating conditions shall apply:

- pulsed operation, defined by
  - pulse definition and measurement intervals according to IEC 62707-1:2013, and IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.3;
  - drive current  $I_f$ , according to the manufacturer's data sheet;
  - ambient temperature  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (see IEC 62707-1:2013, and IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.2);
- steady state operation, defined by
  - drive current  $I_f$ , according to the manufacturer's data sheet;
  - PWM duty cycle, according to the manufacturer's data sheet;
  - position of  $T_b$ -point, according to the manufacturer's data sheet;
  - stabilization temperature  $T_b$  (within  $\pm 3\text{ °C}$ ) at the  $T_b$ -point, according to the manufacturer's data sheet.

All measurements shall be performed under pulsed operation, unless otherwise specified in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.4 Parameters determined by all pixels

#### 9.2.4.1 General

Subclause 9.2.4 covers parameters which are determined by the entirety of all pixels.

#### 9.2.4.2 Partial luminous flux

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone}}$  of an MLS is the luminous flux emitted into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis according to:

$$\Phi_{\text{cone}} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I \sin \theta d\theta d\varphi$$

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone}}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.4.3 Colour

The colour of an MLS is the colour of the light emitted into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis. The chromaticity coordinates shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

## 9.2.5 Parameters determined per pixel

### 9.2.5.1 General

Subclause 9.2.5 covers parameters which are determined for each pixel individually.

Measurements of pixel parameters are made along the z-axis of the MLS.

The minimum distance between the grid and the aperture of the measurement equipment shall be 10-times the diameter of the smallest circle containing all pixels of the MLS.

### 9.2.5.2 Partial luminous flux

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone},i}$  of a single-pixel "i" is the luminous flux emitted by this single pixel into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis according to:

$$\Phi_{\text{cone},i} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I_i \sin\theta d\theta d\varphi$$

for all pixels  $i = 1, \dots, (m \cdot n)$ .

The arithmetic average  $\Phi_{\text{cone,ave}}$  of the partial luminous flux of all pixels is:

$$\Phi_{\text{cone,ave}} = \sum_{i=1}^{m \cdot n} \Phi_{\text{cone},i} / (m \cdot n)$$

The relative deviation  $\Delta\Phi_{\text{cone},i} = |\Phi_{\text{cone},i} - \Phi_{\text{cone,ave}}|$  of each pixel shall comply with the limiting value given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.5.3 Colour

The colour of each pixel is the colour of the light emitted by this single pixel into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis. The chromaticity coordinates shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.5.4 Luminous intensity distribution

The deviation of the luminous intensity distribution  $I(\theta)$  from a Lambertian distribution is tested in the following directions:

- $0^\circ$  (corresponding to the z-axis);
- $\pm 22,5^\circ$  and  $\pm 45^\circ$  (in the x-z plane);
- $\pm 22,5^\circ$  and  $\pm 45^\circ$  (in the y-z plane).

In each of these directions, the relative deviation characterized by the coefficient  $k$

$$k = | I(\theta) / (I(0^\circ) \cdot \cos\theta) - 1 |$$

shall comply with the upper limit  $k_{\max}$  given in the manufacturer's data sheet, whereby  $k_{\max}$  shall be 0,3 or less.

#### 9.2.5.5 Luminance uniformity

The light emitting area (LEA) of a pixel is determined from the luminance measurements of an area with dimensions pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which contains the whole pixel. The value  $L_{98}$  is the 98<sup>th</sup> percentile of all values of these luminance measurements.

The LEA of a pixel is the smallest circumferential rectangle having the same orientation as the grid and containing all luminance measurements with a value of 20 % or more of the value  $L_{98}$ .

In case the luminance does not drop below 20 % of the value  $L_{98}$  in this area, the nominal size of the pitch ( $p_x, p_y$ ) shall determine the LEA of a pixel.

The value  $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of the values of all luminance measurements within the LEA.

The LEA is subdivided into nine subsections (three by three rectangles of equal size), see Figure 1.

For each of the subsection ( $i = 1, \dots, 9$ ) the value  $L_i$  is the arithmetic average of the values of all luminance measurements in the corresponding subsection.

The value  $\Delta L$  is the maximum relative deviation of all luminance values  $L_i$  from the luminance value  $L_{\text{ave}}$ .

$$\Delta L = \text{Max} \{ |(L_i - L_{\text{ave}})/L_{\text{ave}}|; i = 1, \dots, 9 \}$$

The maximum relative deviation  $\Delta L$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

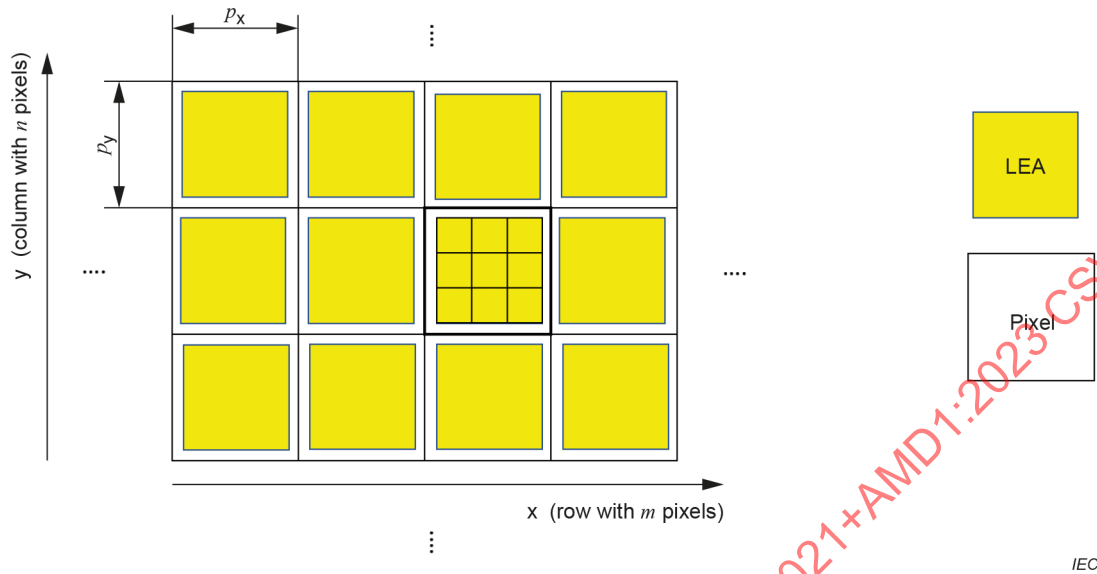


**Figure 1 – Illustration of a grid of pixels with corresponding LEAs and subsections of pixels under test**

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ .

#### 9.2.5.6 Spatial colour uniformity

The LEA of a pixel and the subsections of the LEA shall be determined according to 9.2.5.5.

For each of the subsections ( $i = 1, \dots, 9$ ) the chromaticity coordinates  $x_i$  and  $y_i$  shall be determined.

The spatial colour uniformity described by the values  $\Delta x$  and  $\Delta y$  according to

$$\Delta x = \text{Max} \{x_i\} - \text{Min} \{x_i\}; i = 1, \dots, 9$$

$$\Delta y = \text{Max} \{y_i\} - \text{Min} \{y_i\}; i = 1, \dots, 9$$

shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

#### 9.2.5.7 Gap width

The gap width shall be determined for all direct neighbour pixels in the x and y directions, while (at least) the two neighbour pixels are switched on, see Figure 2.

The gap width in the x-direction is determined from the luminance profile  $L(x)$ , averaging along the y axis over a width of  $\text{LEA}/3$ , starting from the centre of the LEA of the "pixel under test" with the nominal value of the pitch  $p_x$ .

The gap width in the y-direction is determined from the luminance profile  $L(y)$ , averaging along the x axis over a width of  $\text{LEA}/3$ , starting from the centre of the LEA of the "pixel under test" with the nominal value of the pitch  $p_y$ .

The gap width is characterized by the parameters  $g_{50}$  and  $g_{90}$ , which are determined at a luminance level of 50 %, respectively 90 %, of the average luminance of the corresponding luminance profiles ( $L(x)$  and  $L(y)$  respectively), see Figure 3. In case the luminance profile does not drop below 50 % of the average, the  $g_{50}$  value is zero.

The gap widths  $g_{50}$  and  $g_{90}$  for all pairs of neighbour pixels shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

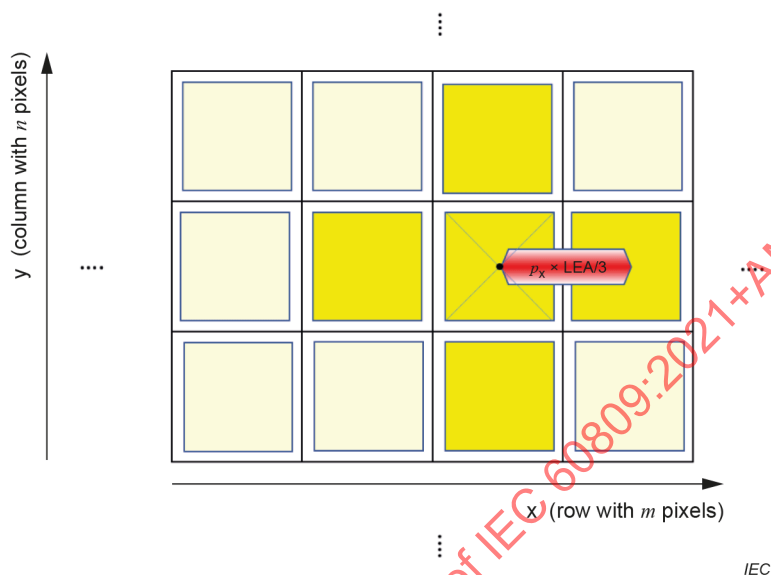


Figure 2 – Illustration of method to determine the gap width

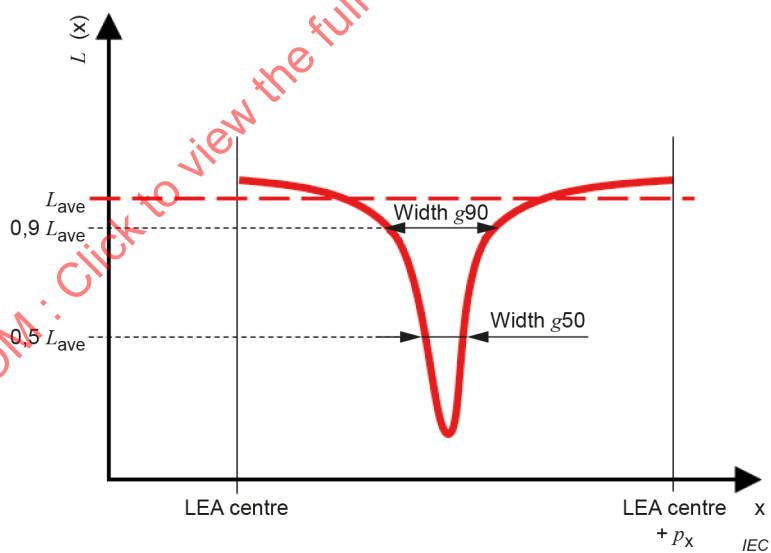


Figure 3 – Example of gap width characterization (luminance profile)

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which is able to detect a luminance contrast ratio of at least 200.

### 9.2.6 Characteristic parameters for luminance contrast behaviour

The luminance contrast shall be determined for each row and column separately, while the row, respectively column under test is switched on and the neighbour row(s), respectively column(s) are switched off.

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which is able to detect a luminance contrast ratio of at least 200.

Figure 4 shows the details for a certain column.

Figure 5 shows an example of the determination of the luminance contrast, based on the measured luminance profile.

For each column, the luminance profile  $L(x)$  is calculated from the measured luminance data by averaging all values along the y-axis (parallel to the columns), where:

- $L_{\max}$  is the maximum value of  $L(x)$ ;
- $x_1$  and  $x_2$  are the positions where  $L(x)$  drops below 50 % of  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of all  $L(x)$  values between  $x_1$  and  $x_2$ ;
- $X_{N:1}$  is the distance between the position  $x_1$  respectively  $x_2$  and the position where the luminance  $L(x)$  drops below  $L_{\text{ave}}/N$ , where  $N$  is a positive integer given in the manufacturer's data sheet;
- $L_{\text{dx}}$  is the value in the luminance profile  $L(x)$  at the distance  $p_x/2$  from position  $x_1$  or  $x_2$  of the column under test;
- $X_{100:1}$  and  $X_{200:1}$  and optionally additionally  $L_{\text{ave}}/L_{\text{dx}}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

For each row, the luminance profile  $L(y)$  is calculated from the measured luminance data by averaging all values along the x-axis (parallel to the row), where:

- $L_{\max}$  is the maximum value of  $L(y)$ ;
- $y_1$  and  $y_2$  are the positions where  $L(y)$  drops below 50 % of  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of all  $L(y)$  between  $y_1$  and  $y_2$ ;
- $Y_{N:1}$  is the distance between the position  $y_1$  respectively  $y_2$  and the position where the luminance  $L(y)$  drops below  $L_{\text{ave}}/N$ , where  $N$  is a positive integer given in the manufacturer's data sheet;
- $L_{\text{dy}}$  is the value in the luminance profile  $L(y)$  at the distance  $p_y/2$  from position  $y_1$  or  $y_2$  of the row under test.
- $Y_{100:1}$  and  $Y_{200:1}$  and optionally additionally  $L_{\text{ave}}/L_{\text{dy}}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.



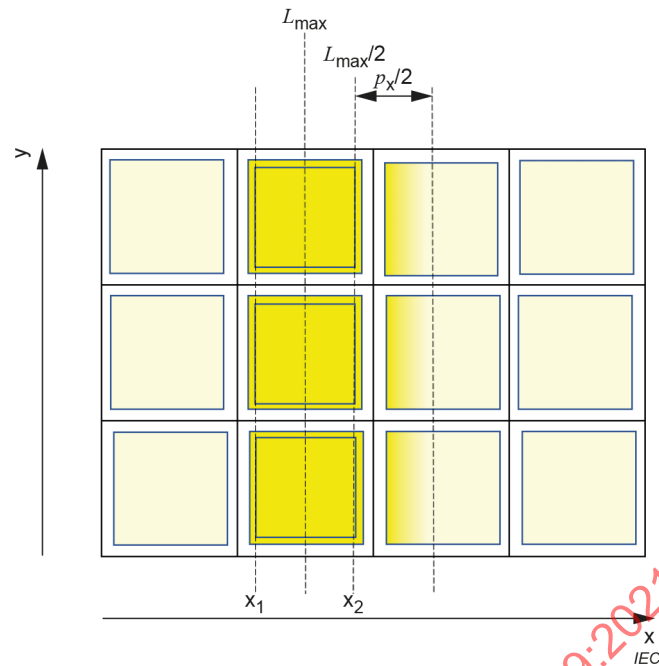


Figure 4 – Illustration of method to determine the luminance contrast for a column

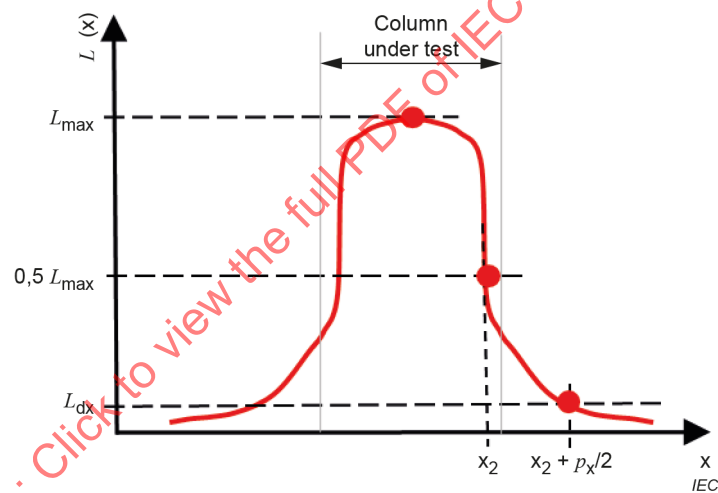
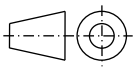


Figure 5 – Example of luminance contrast determination (luminance profile)

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



page1/3

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |       |
|-----------------|-----|-------|
| Nominal voltage | [V] | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 65/55 |
| Test voltage    | [V] | 13,2  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimension in millimetres*

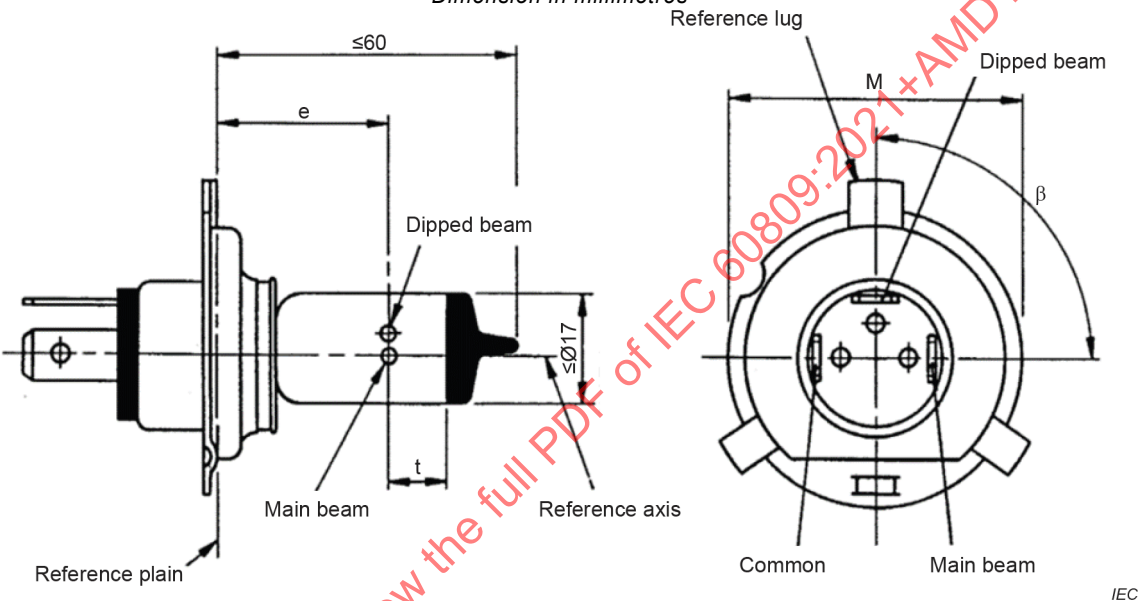


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

**Cap**

In accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).

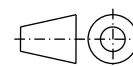
**Reference axis**

The reference axis is perpendicular to the reference plane and passes through the centre of the circle of diameter M.

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



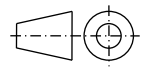
page2/3

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics       |      | Values           | Tolerances and limiting values |
|-----------------------|------|------------------|--------------------------------|
|                       |      | Production lamps |                                |
| Nominal voltage       |      | 12 V             | 12 V                           |
| Rated wattage         | [W]  |                  |                                |
| Main-beam filament    |      | -                | 76 max. <sup>1)</sup>          |
| Dipped-beam filament  |      | -                | 64 max. <sup>2)</sup>          |
| Rated luminous flux   | [lm] |                  |                                |
| Main-beam filament    |      | 1 320            | ±15 %                          |
| Dipped-beam filament  |      | 880              | ±15 %                          |
| Dimensions            | [mm] | 6                |                                |
| $e$ <sup>3)</sup>     |      | 26,0             | ±0,3                           |
| $t$                   |      | -                | 3,0 min.                       |
| Lateral deviation     |      | -                | 0,5 max. <sup>4)</sup>         |
| $\beta$ <sup>5)</sup> |      | 90°              | ±15° <sup>4)</sup>             |

- 1) Calculated values at 5,76 A max..  
 2) Calculated values at 4,85 A max..  
 3) This dimension specifies the main-beam filament.  
 4) Under consideration.  
 5) Reference lug rotation with respect to filament (degrees).

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



page3/3

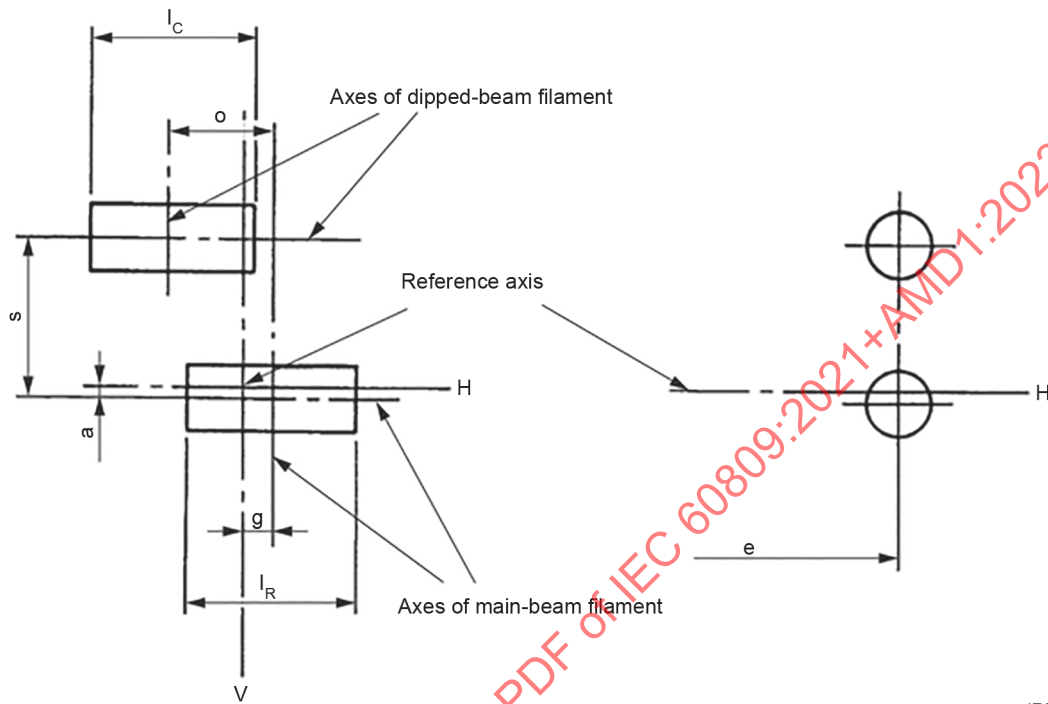


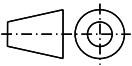
**Figure 2 – Positions of filament**

**Table 3 – Positions of filament**

| Type | a                      | g                      | o        | s        | $I_C$    | $I_R$    |
|------|------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 <sup>1)</sup> | 0 + 0,35 <sup>1)</sup> | 2,4 nom. | 2,4 nom. | 6,0 max. | 6,0 max. |

1) Under consideration

ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t

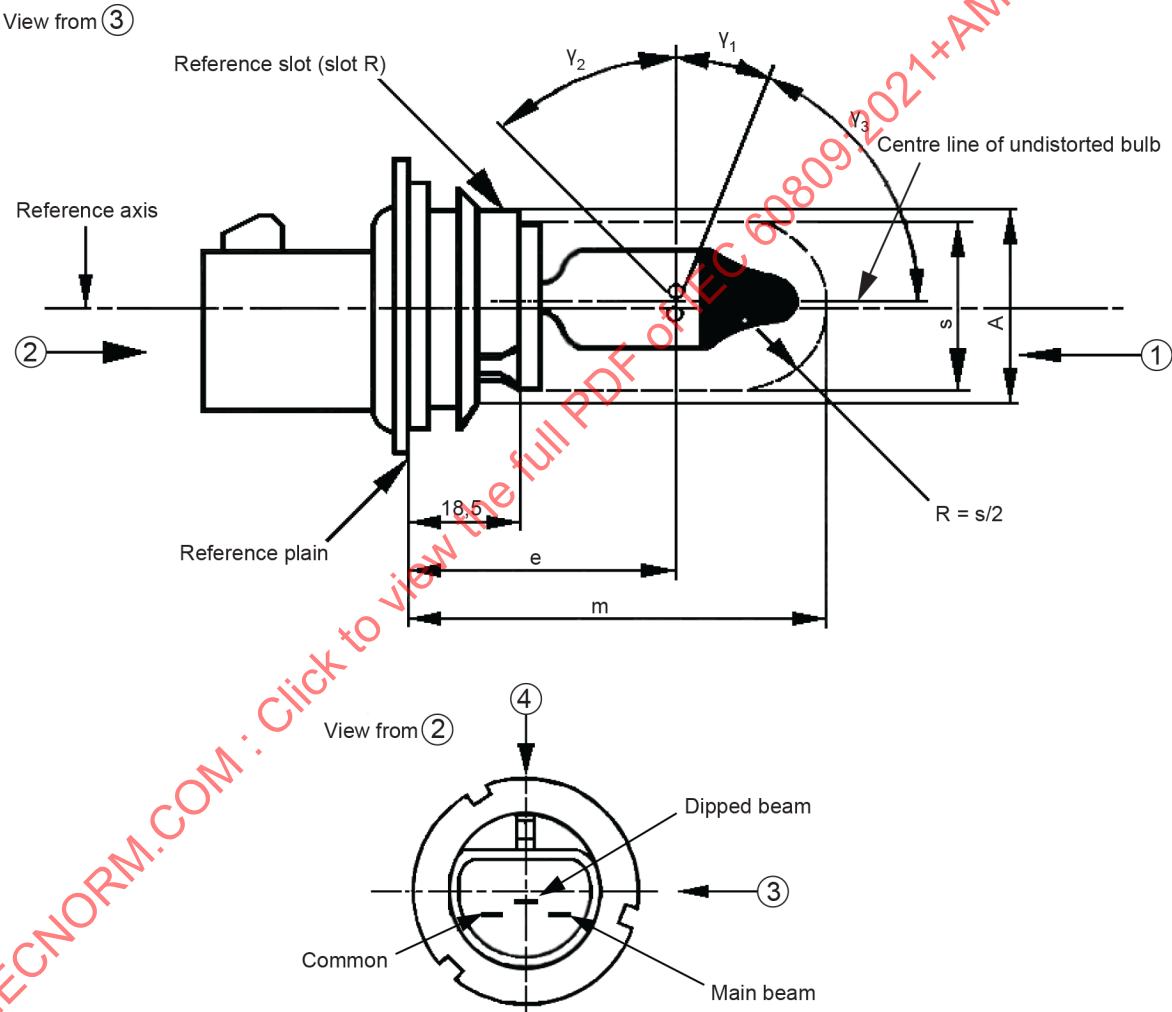


Page 1/3

Table 1 – Electrical characteristics

|                 |     |       |
|-----------------|-----|-------|
| Nominal voltage | [V] | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 65/45 |
| Test voltage    | [V] | 13,2  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*



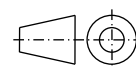
IEC

Figure 1 – Filament lamp drawing

Cap  
P29t in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-66).  
*Maximum lamp outline*

It shall be possible to insert the lamp into a cylinder of diameter  $s$  concentric with the reference axis and limited at one end by a plane parallel to and 18,5 mm distant from the reference plane and at the other end by a hemisphere of radius  $s/2$ .

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t**



Page 2/3

#### Reference axis

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the circle of diameter A.

#### Bulb

Colourless, with black top obscuration.

The glass bulb periphery shall be optical distortion free and cylindrical within angles  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$ .

This requirement applies to the whole bulb circumference within angles  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$ .

The obscuration shall extend at least over angle  $\gamma_3$  and shall be at least as far as the undistorted part of the bulb defined by angle  $\gamma_1$ .

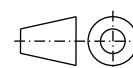
The apex of angles  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  and  $\gamma_3$  is the intersection between the axis of the undistorted bulb with a plane parallel to and 44,5 mm distant (dimension e) from the reference plane.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics      |      | Values | Tolerances and limiting values |                |
|----------------------|------|--------|--------------------------------|----------------|
|                      |      |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage      |      | 12 V   | 12 V                           | 12 V           |
| Rated wattage        | [W]  |        |                                |                |
| Main-beam filament   |      | -      | 73 max.                        | 73 max.        |
| Dipped-beam filament |      | -      | 52 max.                        | 52 max.        |
| Rated luminous flux  | [lm] |        |                                |                |
| Main-beam filament   |      | 1 320  | ±12 %                          | . 1)           |
| Dipped-beam filament |      | 770    | ±12 %                          | . 1)           |
| Dimensions           | [mm] |        |                                |                |
| A                    |      | 28,55  | ±0,05                          | ±0,05          |
| e                    |      | 44,50  | ±0,25                          | ±0,15          |
| m                    |      | -      | 70 max.                        | 70 max.        |
| s                    |      | 24,50  | nom.                           | nom.           |
| $\gamma_1$           |      | 38°    | ±5°                            | ± 5°           |
| $\gamma_2$           |      | -      | 43° min.                       | 43° min.       |
| $\gamma_3$           |      | 52°    | ±5°                            | ±5°            |

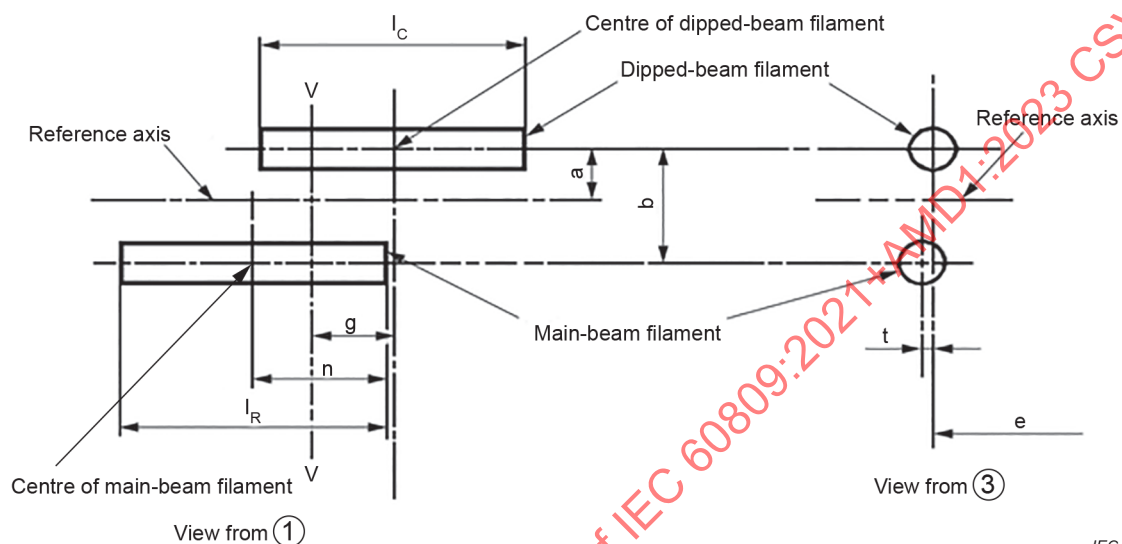
1) Test luminous flux 990 lm and 570 lm at approximately 12 V.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t**



Page 3/3

*Position of filaments  
Dimensions in millimetres*



The plane V-V is perpendicular to the reference plane and contains the reference axis as the centre line of the slot R of the cap.

**Figure 2 – Positions of filament  
Table 3 – Filament dimensions**

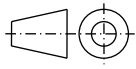
| Dimensions <sup>1)</sup> | Values | Tolerances and limiting values |                |
|--------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                          |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage          | 12 V   | 12 V                           | 12 V           |
| a                        | 1,15   | ±0,38                          | ±0,20          |
| b                        | 2,30   | ±0,64                          | ±0,25          |
| g                        | 1,20   | ±0,38                          | ±0,20          |
| $l_C$                    | 4,80   | ±0,40                          | ±0,40          |
| $l_R$                    | 4,80   | ±0,40                          | ±0,40          |
| n                        | 2,40   | ±0,80                          | ±0,40          |
| t                        | 0,00   | ±0,64                          | ±0,25          |

<sup>1)</sup> The method of measurement is specified in Annex F.

<sup>2)</sup> The deviation of the straightness of the dipped-beam filament shall not exceed 0,3 times the actual diameter of the coil.

<sup>3)</sup> The deviation of the straightness of the main-beam filament shall not exceed 0,4 times the actual diameter of the coil.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: S4  
CAP: BAX15d**



Page 1/2

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |       |       |
|-----------------|-----|-------|-------|
| Nominal voltage | [V] | 6     | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 15/15 | 15/15 |
| Test voltage    | [V] | 6,75  | 13,5  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

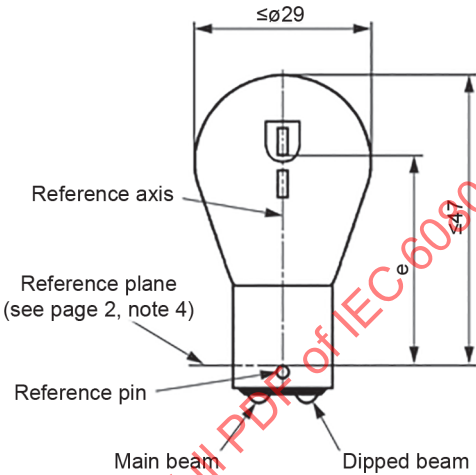


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

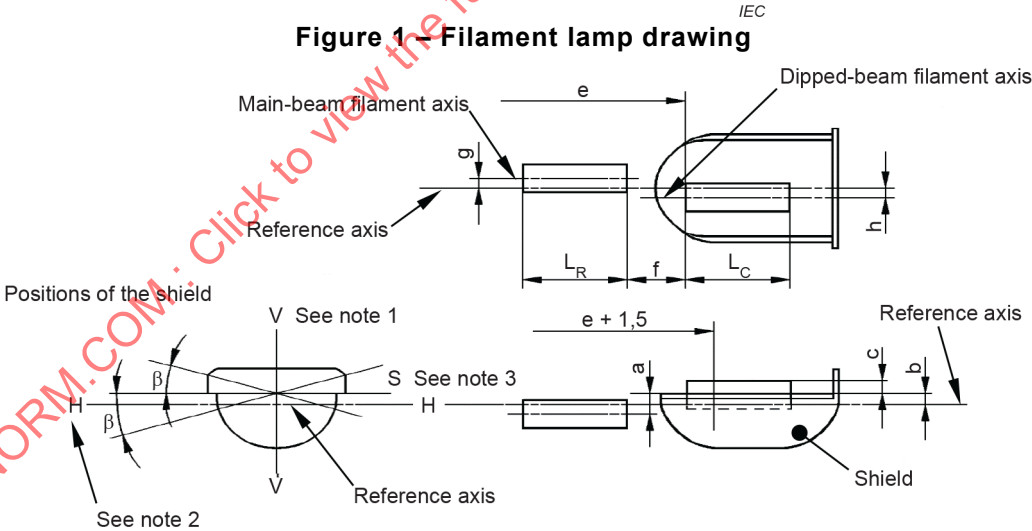


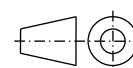
**Figure 2 – Positions of filament**

**NOTES**

- 1) Plane V-V contains the reference axis and the centre line of the reference pin.
- 2) The plane H-H contains the reference axis and is perpendicular to plane V-V.
- 3) Plane S-S denotes the position of the plane through the shield edges parallel to plane H-H.



**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: S4  
CAP: BAX15d**



Page 2/2

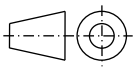
**Cap**  
BAX15d in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-18).  
**Bulb**  
Colourless or selective-yellow.

**Table 2 – Filament dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup> | Values | Tolerances and limiting values |                    |                |
|--------------------------|--------|--------------------------------|--------------------|----------------|
|                          |        | Production lamps               |                    | Standard lamps |
| Nominal voltage          |        | 6 V                            | 12 V               | 6 V            |
| Rated wattage            | [W]    |                                |                    |                |
| Main-beam filament       |        | 15                             | ±6 %               | ±6 %           |
| Dipped-beam filament     |        | 15                             | ±6 %               | ±6 %           |
| Rated luminous flux      | [lm]   |                                |                    |                |
| Main-beam filament       |        |                                | 180 min.           | 1)             |
| Dipped-beam filament     |        |                                | 125 min. / 190 max | 1)             |
| Dimensions               | [mm]   |                                |                    |                |
| e                        |        | 33,6                           | ±0,35              | ±0,15          |
| f                        |        | 1,8                            | ±0,35              | ±0,2           |
| $L_C - L_R$              |        | 3,5                            | ±1,0               | ±0,5           |
| c <sup>2)</sup>          |        | 0,4                            | ±0,35              | ±0,15          |
| b <sup>2)</sup>          |        | 0,2                            | ±0,35              | ±0,15          |
| a <sup>2)</sup>          |        | 0,6                            | ±0,35              | ±0,15          |
| h                        |        | 0,0                            | ±0,5               | ±0,2           |
| g                        |        | 0,0                            | ±0,5               | ±0,2           |
| $\beta$ <sup>2)3)</sup>  |        | 0,0                            | ±2°30'             | ±1°            |

- <sup>1)</sup> Test luminous flux 240 lm (main-beam filament) and 160 lm (dipped-beam filament) at approximately 6 V.
- <sup>2)</sup> Dimensions a, b, c and  $\beta$  refer to a plane parallel to the reference plane and cutting the two edges of the shield at a distance e + 1,5 mm.
- <sup>3)</sup> Admissible angular deviation of the plane through the shield edges from the objective position.
- <sup>4)</sup> The reference plane is perpendicular to the reference axis and touches the upper surface of the reference pin having a length of 2 mm.

ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H5  
CAP: PY43t

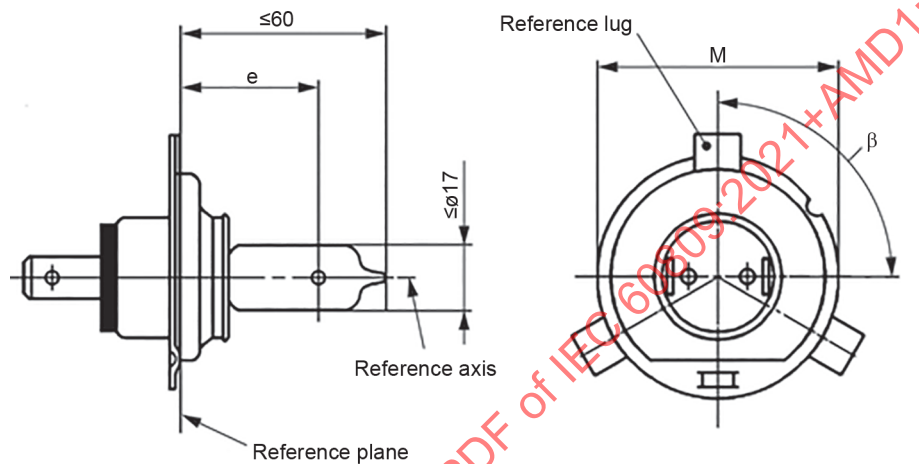


Page 1/2

Table 1 – Electrical characteristics

|                     |      |
|---------------------|------|
| Nominal voltage [V] | 12   |
| Nominal wattage [W] | 50   |
| Test voltage [V]    | 13,2 |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*



IEC

Figure 1 – Filament lamp drawing

Cap

PY43d in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-88).

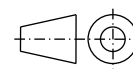
Reference axis

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passes through the centre of the circle of diameter M.

Bulb

The bulb shall be colourless.

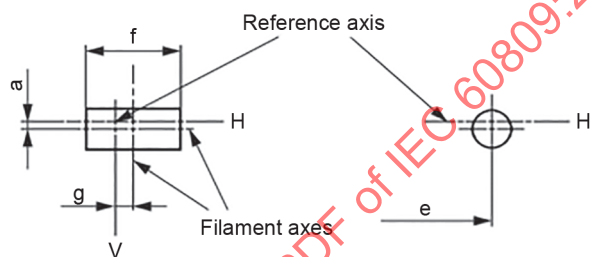
**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H5  
CAP: PY43t**



Page 2/2

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics          | Values           | Tolerances and limiting values |
|--------------------------|------------------|--------------------------------|
|                          | Production lamps |                                |
| Nominal voltage          | 12 V             | 12 V                           |
| Rated wattage [W]        | -                | 58 max. <sup>1)</sup>          |
| Rated luminous flux [lm] | 1 210            | ±15 %                          |
| Dimensions [mm]          |                  |                                |
| e                        | 44,50            | ±0,25                          |
| Lateral deviation        | -                | 0,5 max. <sup>2)</sup>         |
| $\beta$ <sup>3)</sup>    | 24,50            | ±15° <sup>2)</sup>             |



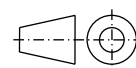
IEC

**Figure 2 – Positions of filament****Table 3 – Filament dimensions***Dimensions in millimetres*

| Type | a                      | g                      | f        |
|------|------------------------|------------------------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 6,0 max. |

- 1) Calculated values at 4,39 A max.
- 2) Under consideration.
- 3) Reference lug rotation with respect to filament (degrees).
- 4) Under consideration.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H2  
CAP: X511**



Page 1/3

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |     |      |      |
|-----------------|-----|-----|------|------|
| Nominal voltage | [V] | 6   | 12   | 24   |
| Nominal wattage | [W] | 55  | 55   | 70   |
| Test voltage    | [V] | 6,3 | 13,2 | 28,0 |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

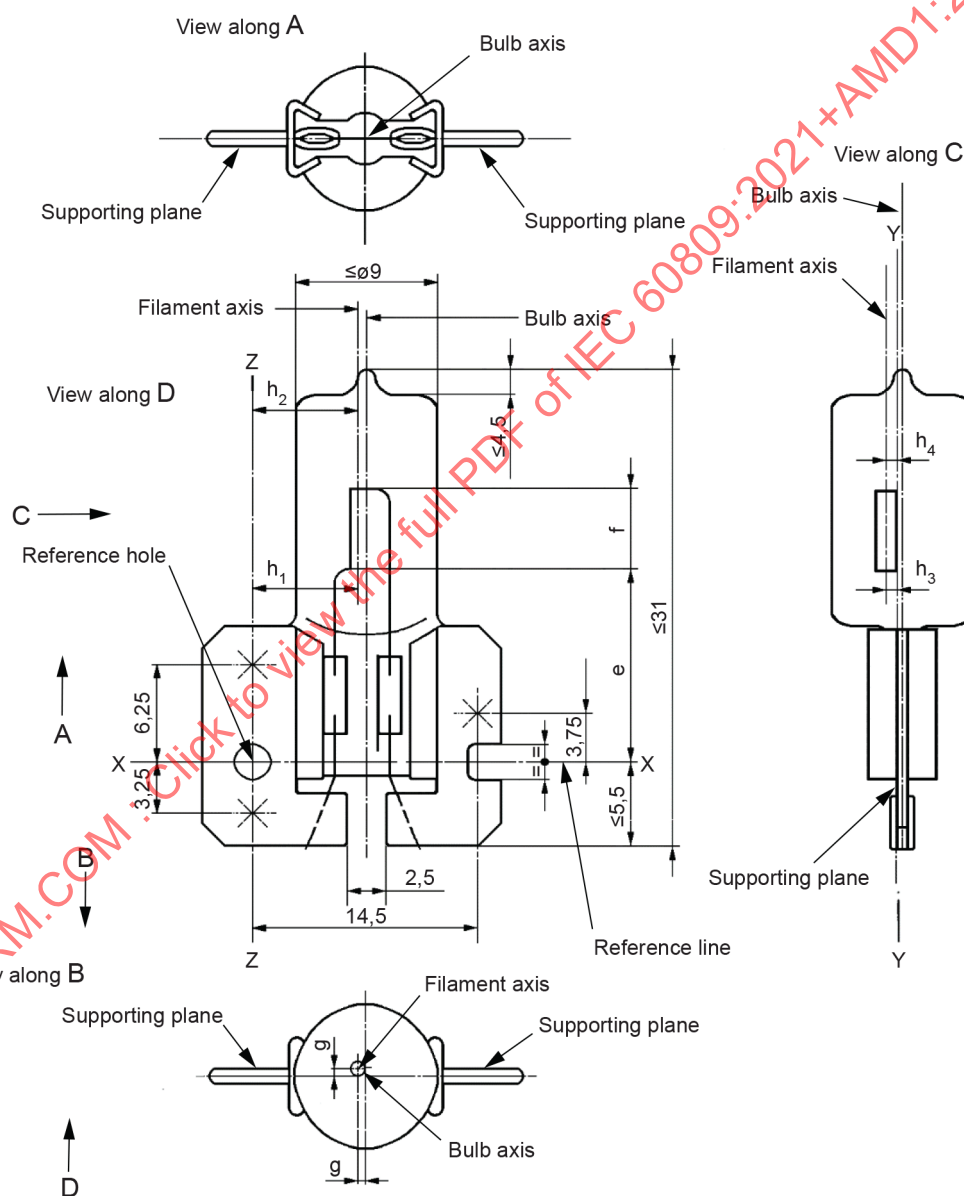
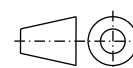


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H2  
CAP: X511**



Page 2/3

**Cap**

X511 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-99).

The three crosses on the supporting plane show the position of the three bosses defining the plane on the holder. Within a circle 3 mm in diameter centred on these points there should be no apparent deformation and no notches affecting the position of the lamp.

**Bulb**

Colourless or selective-yellow.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup>       | Values |       |       | Tolerances and limiting values |         |         |                |
|--------------------------------|--------|-------|-------|--------------------------------|---------|---------|----------------|
|                                |        |       |       | Production lamps               |         |         | Standard lamps |
| Nominal voltage                | 6 V    | 12 V  | 24 V  | 6 V                            | 12 V    | 24 V    | 12 V           |
| Rated wattage [W]              | -      | -     | -     | 63 max.                        | 68 max. | 84 max. | 68 max.        |
| Rated luminous flux [lm]       | 1 300  | 1 800 | 2 150 | ±15 %                          |         |         | <sup>1)</sup>  |
| Dimensions [mm]                |        |       |       |                                |         |         |                |
| e <sup>3)</sup>                | 12,25  |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| f <sup>3)</sup>                | 4,5    | 5,5   |       | ±1,0                           |         |         | ±0,5           |
| g <sup>4) 5)</sup>             | 0,5 d  |       |       | ±0,5 d                         |         |         | ±0,25 d        |
| h <sub>1</sub> <sup>6)</sup>   | 0,4    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,20          |
| h <sub>2</sub> <sup>6)</sup>   | 0,2    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| h <sub>3</sub> <sup>4)6)</sup> | 0,6    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| h <sub>4</sub> <sup>6)</sup>   | 0,0    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,2           |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 1 300 lm at approximately 12 V.

<sup>2)</sup> To be checked by means of the box system, page 3.

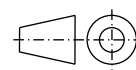
<sup>3)</sup> The ends of the filament are defined as the points where, when the viewing direction is as defined by D (page 1), the projection of the outside of the end turns nearest or farthest from the cap crosses a line parallel to and at a distance of 7,1 mm from the Z-Z line. (special instructions for coiled-coil filaments are under consideration.)

<sup>4)</sup> d diameter of filament.

<sup>5)</sup> To be measured in a cross-section perpendicular to the axis of the bulb and passing through that end of the filament which is near to the cap.

<sup>6)</sup> The offsets h<sub>1</sub> and h<sub>2</sub> shall be measured for Z-Z in a plane parallel to the supporting plane. The offsets h<sub>3</sub> and h<sub>4</sub> shall be measured for Y-Y in a plane perpendicular to the supporting plane. The points to be measured are those where the projection of the outside of the end turns nearest to or farthest from the cap crosses the filament axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H2  
CAP: X511**



Page 3/3

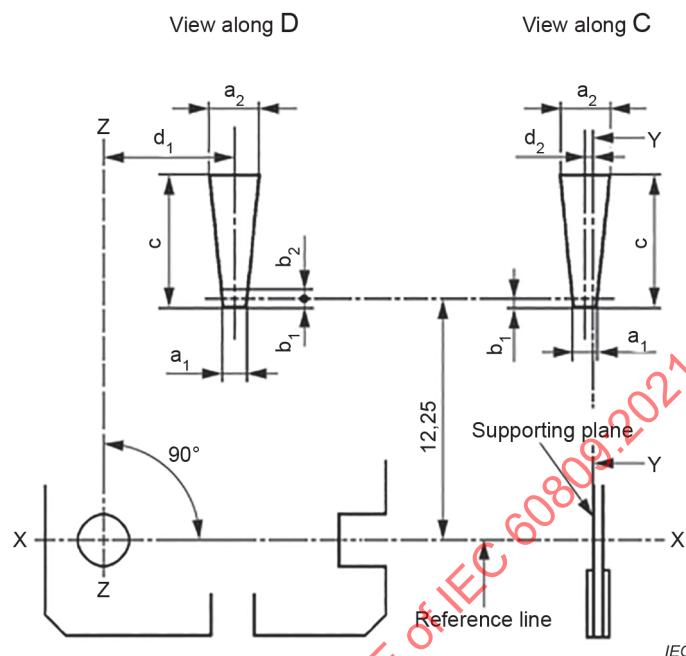


**Figure 2 – Filament location check system (box system) (see Clause A.10, Annex A)**  
*Dimensions in millimetres*

**Table 3 – Filament dimensions**  
*Dimensions in millimetres*

| Type | $a_1$     | $a_2$     | $b_1$ | $b_2$ | $c$ | $d_1$ | $d_2$         |
|------|-----------|-----------|-------|-------|-----|-------|---------------|
| 6 V  | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 6   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 12 V | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 24 V | $d + 1,0$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |

$d$  diameter of the filament

The end of the filament which is nearer to the cap shall lie between  $b_1$  and  $b_2$ .

The end of the filament is defined in note 3, on page 2.

ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s

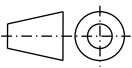


Table 1 – Electrical characteristics

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Nominal voltage | [V] | 6   |
| Nominal wattage | [W] | 2,4 |
| Test voltage    | [V] | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

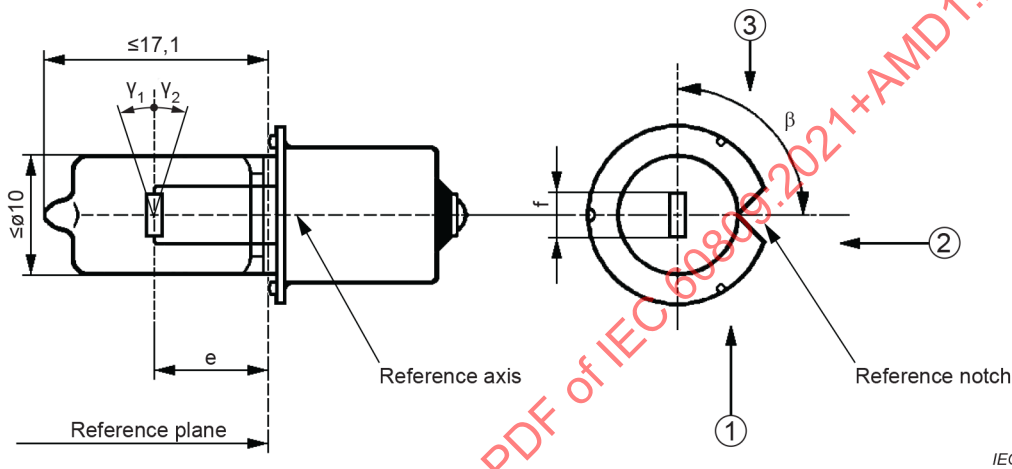


Figure 1 – Filament lamp drawing

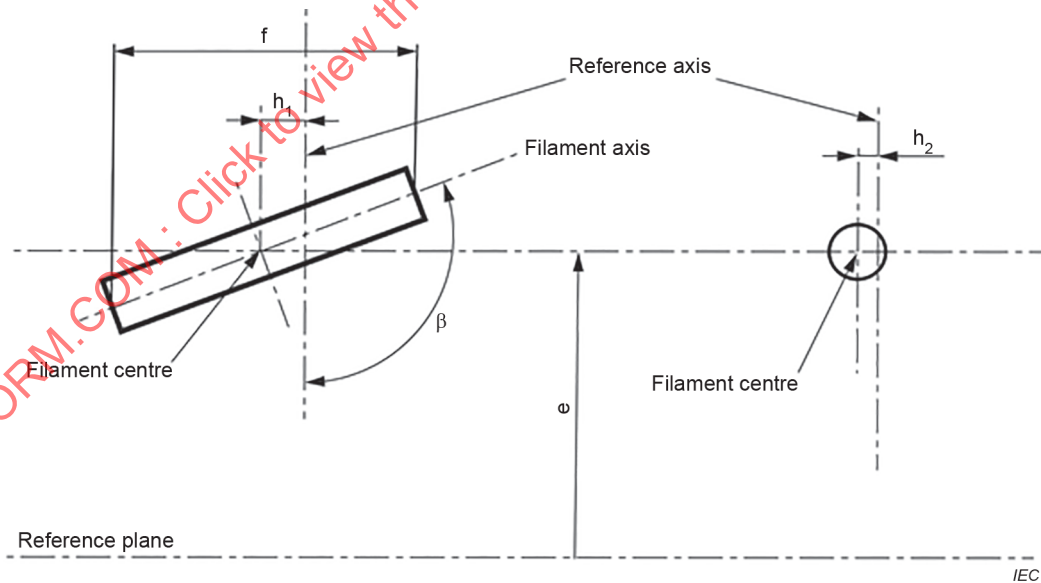
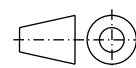


Figure 2 – View of filament showing dimensions e, f, h<sub>1</sub> and h<sub>2</sub>

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s**



Page 2/3

**Cap**

PX13.5s in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-35).

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

**Reference axis**

The reference axis is perpendicular to the reference plane and passes through the intersection of this plane with the axis of the cap ring.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup>     | Values | Tolerances and limiting values |                |
|------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                              |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage              | 6 V    | 6 V                            | 6 V            |
| Rated wattage [W]            | 2,4    | ±8 %                           | ±8 %           |
| Rated luminous flux [lm]     | 36     | ±15 %                          | <sup>1)</sup>  |
| Dimensions [mm]              |        |                                |                |
| e                            | 6,55   | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| f <sup>4)</sup>              | 1,25   | ±0,35                          | ±0,25          |
| h <sub>1</sub>               | 0,0    | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| h <sub>2</sub>               | 0,0    | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| β <sup>3)</sup>              | 90°    | ±20°                           | ±5°            |
| γ <sub>1</sub> <sup>5)</sup> | -      | 30° min.                       | 30° min.       |
| γ <sub>2</sub> <sup>5)</sup> | -      | 25° min.                       | 30° min.       |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 36 lm at approximately 6,0 V.

<sup>2)</sup> To be checked by means of the box system, page 3.

<sup>3)</sup> Both the filament axis and the plane of the internal mount with regard to the reference notch shall lie within the tolerance of angle β.

<sup>4)</sup> The ends of the filament are defined by the intersections of the outside of the first and the last light emitting turns having substantially the correct helix angle with the filament axis, seen from direction ②.

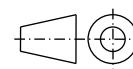
<sup>5)</sup> In the area between the outer legs of the angles γ<sub>1</sub> and γ<sub>2</sub> the bulb shall have no optical distorting areas and the curvature of the bulb shall have a radius of not less than 50 % of the actual bulb diameter.

**Note regarding service operation**

Because the filament of halogen lamps operates at higher temperatures than those of conventional lamps, it is necessary to ensure that these lamps are not subjected to generator voltages in excess of 8,0 V in order to avoid rapid failure.



**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s**



Page 3/3

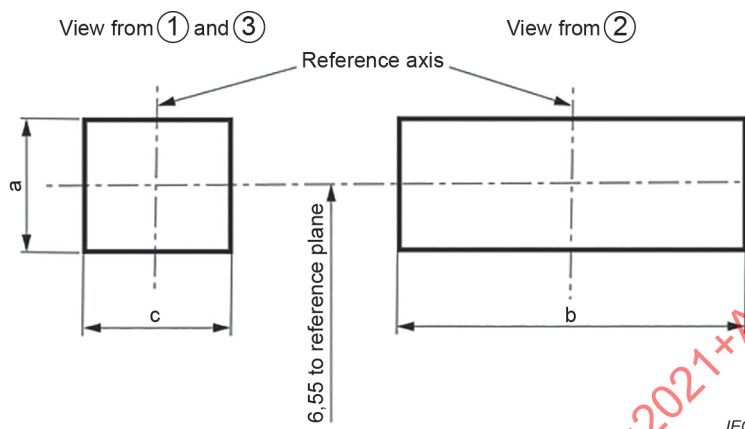


**Figure 3 – Filament location check system (box system) (see Clause A.10, Annex A)**  
*Dimensions in millimetres*

**Table 3 – Filament dimensions**  
*Dimensions in millimetres*

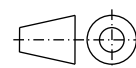
| Type | a         | b   | c   |
|------|-----------|-----|-----|
| 6 V  | $d + 0,5$ | 2,1 | 1,1 |

d diameter of the filament

The projection of the filament in viewing direction ①, ② and ③ shall lie completely within the limits defined.

If the filament is covered by the mounting parts seen from directions ① or ③, the mounting parts, in addition to the filament, shall lie completely within dimension c.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B1.13W  
CAP: PX13.5s**



Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Nominal voltage | [V] | 2,7  |
| Nominal wattage | [W] | 1,13 |
| Test voltage    | [V] | 2,7  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.

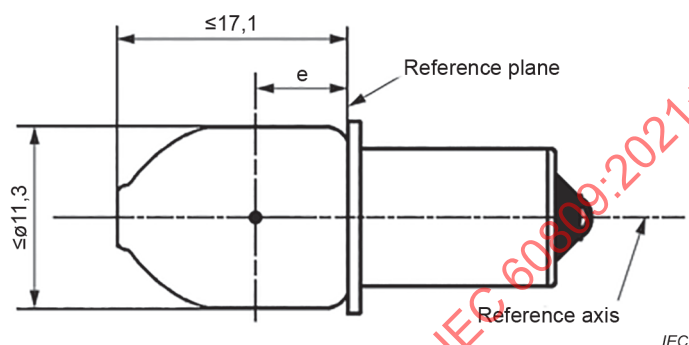


**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
Dimensions in millimetres

**Cap**

PX13.5s in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-35).

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

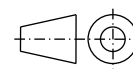
**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 1,13   | ±10 %                          | ±10 %          |
| Rated luminous flux [lm]        | 9,4    | ±20 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 |        |                                |                |
| e                               | 6,35   | ±0,25                          | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 0,4                       | Max. 0,2       |

1) Test luminous flux 9,4 lm at approximately 2,7 V.

2) Lateral deviation of filament from the reference axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B0.6W  
CAP: E10**



Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Nominal voltage | [V] | 6   |
| Nominal wattage | [W] | 0,6 |
| Test voltage    | [V] | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.

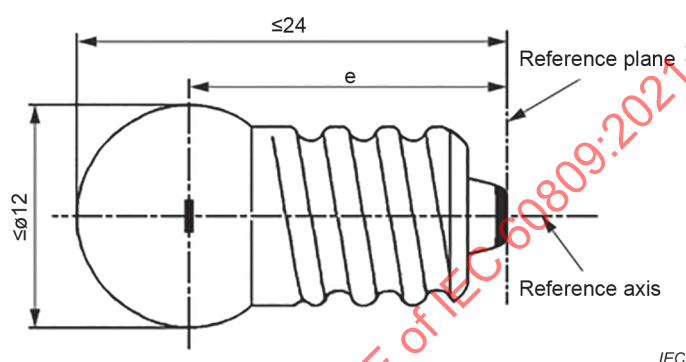


**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
*Dimensions in millimetres*

**Cap**

E10 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

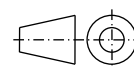
**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 6      | ±10 %                          | ±10 %          |
| Rated luminous flux [lm]        | 0,6    | ±33 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 | 6      |                                |                |
| e                               | 18,0   | ±1                             | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 1,0                       | Max. 0,2       |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 3,0 lm at approximately 6 V.

<sup>2)</sup> Lateral deviation of filament from the reference axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B2.4W  
CAP: EP10/14x11**



Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Nominal voltage [V] | 6   |
| Nominal wattage [W] | 2,4 |
| Test voltage [V]    | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.

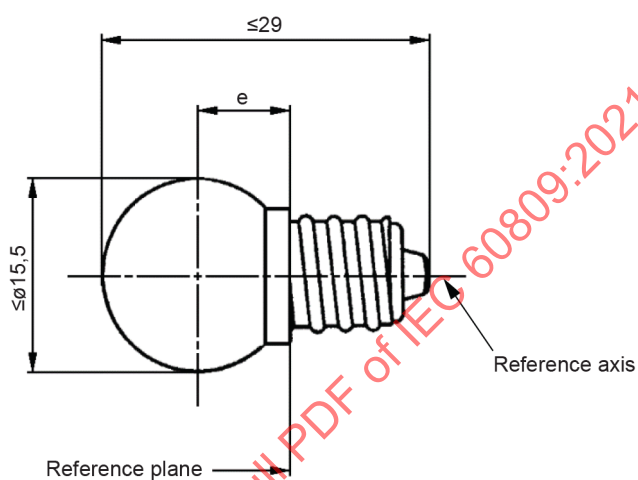


**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
*Dimensions in millimetres*

**Cap**  
E10 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).  
**Bulb**  
The bulb shall be colourless.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 2,4    | ±10 %                          | ±6 %           |
| Rated luminous flux [lm]        | 24     | ±20 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 | 6      |                                |                |
| e                               | 8,75   | ±0,5                           | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 1,0                       | Max. 0,2       |

1) Test luminous flux 24 lm at approximately 6 V.

2) Lateral deviation of filament from the reference axis.

## **Annex A** (normative)

### **Filament shape, length and position**

#### **A.1 General**

When the shape of the filament is shown on a filament lamp data sheet, the filament shall have basically the same shape.

#### **A.2 Filaments shown as points**

If the filament is shown as a point on the filament lamp data sheet, the filament shape is optional and the luminous centre of the filament shall be determined as specified in Figure A.2.

#### **A.3 Line filaments**

The correct position and shape of line filaments shall be checked as specified on the relevant filament lamp data sheet. Measurements shall be carried out at a voltage between 90 % and 100 % of test voltage. Filament lamps shall be measured in a normal operating position.

#### **A.4 Coiled-coil filaments**

A coiled-coil filament is regarded in the same way as a single coil filament with its primary coil assumed to represent the wire of a single coil filament.

#### **A.5 Extreme filament turns**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the extreme filament turns are defined as the first and last turn, which, in projection, are fully at the correct helix angle. A turn is considered to be at the correct helix angle if its pitch does not exceed 150 % of the average pitch.

#### **A.6 Filament extremities**

##### **A.6.1 General**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the extremities of a line filament are established by the position of the apex of the projection of the first and last filament turn, provided that the angle with the leg of the filament does not exceed 90° (see Figure A.1).

##### **A.6.2 Axial filaments**

For axial filaments, the extreme position of apexes to be taken into consideration shall be determined by rotation of the filament lamp around its reference axis until the most extreme position is reached.

##### **A.6.3 Transverse filaments**

For transverse filaments, the filament axis shall be brought into a position perpendicular to the projection direction.

## **A.7 Determination of filament length**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the filament length is the distance between the filament extremities as defined in Clause A.6 (see Figure A.1) measured either parallel with, or perpendicular to, the reference axis according to the type of filament. Apexes outside the point of connection to the current lead-in legs shall be disregarded for the determination of the filament length.

## **A.8 Filament offsets**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, in cases where the filament position is dimensioned by offsets, these are defined as the distances between the intersection points of the extreme turns as defined in Clause A.5, with the actual filament axis and the filament reference line (see Figure A.1).

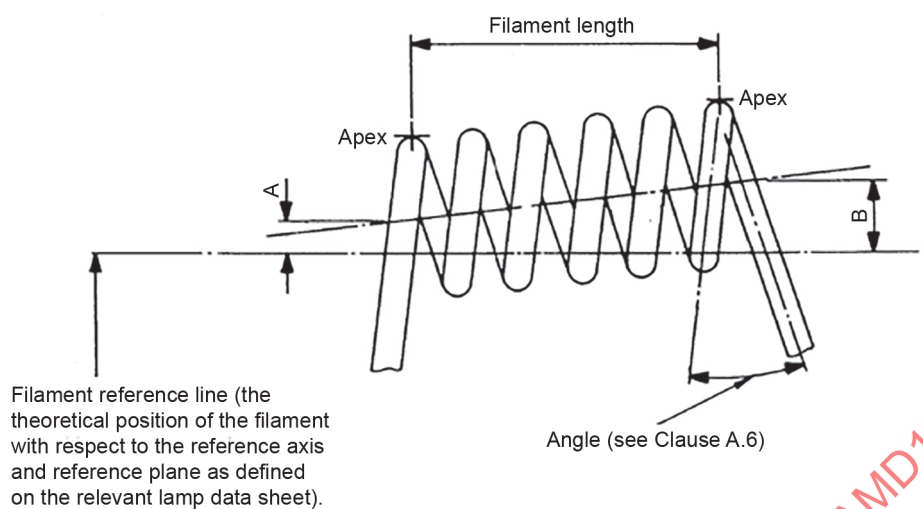
## **A.9 Lateral deviation**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, in cases where the filament position is toleranced by lateral deviations, these are defined as the distance between the reference axis or plane and the centre of the filament, determined as specified in Clause A.2. Lateral deviations are mostly given in two mutually perpendicular planes. These two deviations, together with the tolerance on the light centre length, determine the deviation of the centre of the filament with respect to an x, y, z system of co-ordinates (see Figure A.3).

## **A.10 Filament location check system (box system)**

The filament shape and position of some filament lamps with line filaments are checked by means of a so-called box system. This system is used to determine whether the filament is correctly positioned relative to the reference plane and also whether the light centre length is within certain limits. Magnified targets of the permitted limits as given on the relevant filament lamp data sheet are drawn on the test screens and positioned correctly with respect to the reference axis and reference plane. Images of the filament with the same degree of magnification are then projected onto the test screens. These images shall fall entirely within the target areas and, if required, the ends or centre of the filament shall fall within the specified limits.

The ends of the filament are defined as the points, where, when viewing in a given direction, the projection of the outside of the first and last turn crosses the filament reference line. The centre of the filament is the halfway distance between the crossings.



IEC

**Figure A.1 – Determination of apexes, filament length and filament offsets (A and B)**

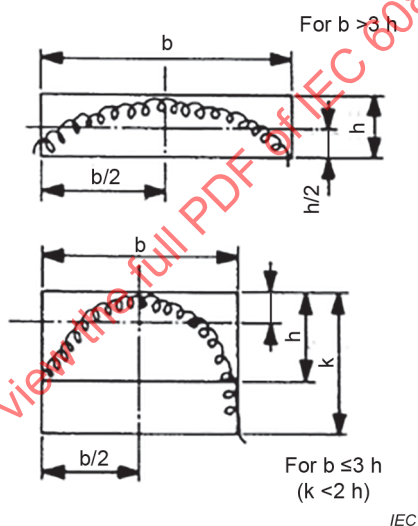


**Figure A.2 – Determination of filament centre**

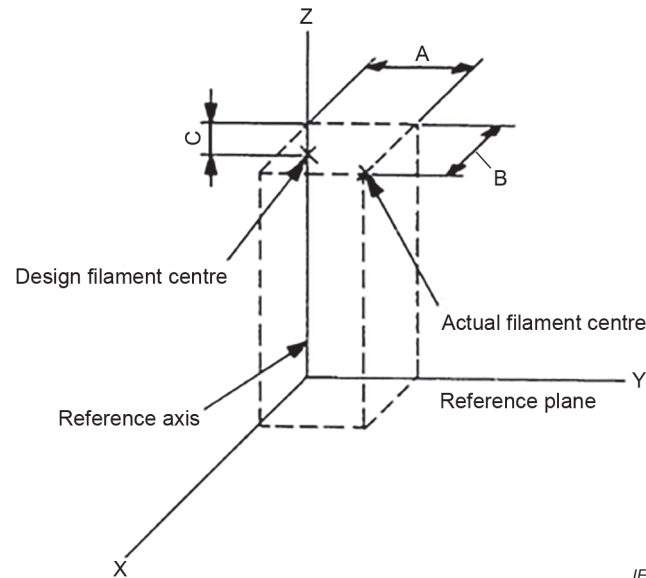


**Figure A.3 – Determination of lateral deviations (A and B) and tolerance on the light centre length (C)**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV



## **Annex B** (normative)

### **Measurement method of the colour of filament lamps**

#### **B.1 General**

Measurements shall be made on finished lamps. Filament lamps with a secondary (outer) bulb acting as colour filter shall be handled as a filament lamp with a primary bulb.

Tests shall be made at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Tests shall be made at test voltage as specified in the relevant filament lamp data sheet.

Filament lamps shall be measured preferably in the normal operating position. In case of dual filament lamps, the high wattage (major) filament only shall be operated.

Before starting a test, the stabilization of the temperature of the filament lamp shall be obtained by operating at test voltage for 10 min.

#### **B.2 Colour**

Colour tests shall be made with a measuring system that determines  $x,y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018 of the received light with a resolution of  $\pm 0,002$ .

The chromaticity co-ordinates shall be measured with a colorimetric receiver integrating over a right circular cone subtending an angle of minimum  $5^\circ$  and maximum  $15^\circ$  at the centre of the filament.

#### **B.3 Measuring directions**

##### **B.3.1 General**

Initially, the receiver shall be positioned perpendicular to the lamp axis and to the filament axis (or plane in case of a curved filament). After measurement, the receiver shall be moved around the filament lamp in bi-directional steps of about  $30^\circ$  until the area specified in B.3.2 or B.3.3 is covered. In each position, a measurement shall be made. However, no measurement shall be made when:

- the centre line of the receiver coincides with the filament axis; or
- the line of sight between the receiver and the filament is blocked by opaque (non-transmittent) parts of the light source, such as lead wires or a second filament, if any.

##### **B.3.2 Filament lamps used in headlamps**

Measurements shall be made in directions around the filament lamp with the centre line of the receiver aperture located within an angle  $\pm 30^\circ$  from the plane perpendicular to the lamp axis and with the origin in the centre of the filament (see Figure B.1). In the case of filament lamps with two filaments, the centre of the main-beam filament shall be taken as the origin.

### B.3.3 Filament lamps used in light signalling devices

Measurements shall be made around the filament lamp (see Figure B.2), with the exception of:

- the area claimed or covered by the cap of the filament lamp,
- the immediate transition area along the cap.

In the case of filament lamps with two filaments, the centre of the major filament shall be taken as the origin.

In the case of filament lamp categories with a specified distortion-free angle, the measurement shall be done only within the defined angle.

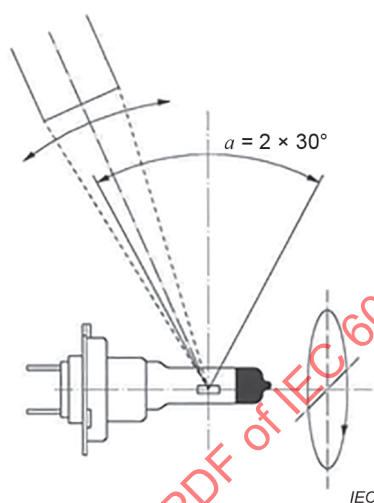


**Figure B.1 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in headlamps**

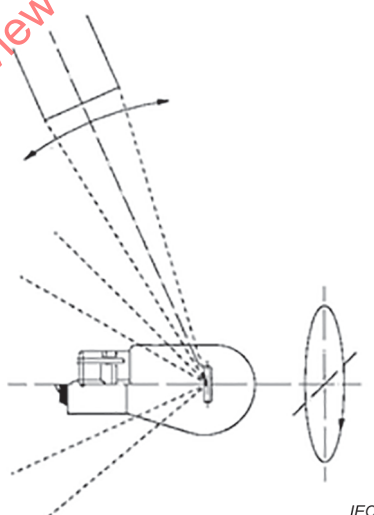


**Figure B.2 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in light signalling devices**

## **Annex C** (normative)

### **Test conditions for electrical and luminous characteristics**

#### **C.1 Filament lamps**

##### **C.1.1 Ageing**

Filament lamps shall be aged at their test voltage for approximately 1 h. The test voltage is indicated on the relevant filament lamp data sheet. For dual-filament lamps, each filament shall be aged separately.

##### **C.1.2 Test conditions**

Electrical and photometric measurements shall be carried out at test voltage.

##### **C.1.3 Electrical instrumentation**

Electrical measurements shall be carried out with instruments being of a precision appropriate to the requirements (equivalent to at least class 0,2 in accordance with IEC 60051-1).

##### **C.1.4 Photometry**

The luminous flux shall be measured in a suitable integrating photometer.

#### **C.2 LED light sources**

##### **C.2.1 Test conditions**

LED light sources shall be aged at their test voltage for at least forty-eight hours. For multi-function LED light sources, each function shall be aged separately.

LED Light sources of all categories with integrated heat sink shall be measured at ambient temperature of  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  in still air. For these measurements, the minimum free space as defined in the data sheets shall be maintained.

Light sources of all categories which have a specified performance temperature,  $T_b$ , shall be measured by stabilising the  $T_b$ -point at the temperature specified on the category data sheet.

##### **C.2.2 Luminous flux**

###### **C.2.2.1 In the case of an integrated heat sink**

A luminous flux measurement using an integrating method shall be made after 1 min and after 30 min of operation. The luminous flux values, as measured after 30 min, shall comply with the minimum and maximum requirements.

Additionally, unless otherwise specified on the data sheet,

- i) either the luminous flux value measured after 30 min shall be between 100 % and 80 % of the luminous flux value measured after 1 min,  
or
- ii) the luminous flux value measured after 1 min shall comply with the minimum and maximum requirements, and in addition the luminous flux value measured after 30 min shall not deviate by more than  $\pm 20$  % from the luminous flux value measured after 1 min.

**C.2.2.2 In all other cases where a  $T_b$  -point is defined**

A luminous flux measurement using an integrating method shall be made after stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet.

The luminous flux values, as measured after stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet, shall comply with the minimum and maximum requirements.

**C.2.2.3 Flux-voltage dependency**

Measurements shall be carried out at relevant test voltage and at the minimum and maximum values of the relevant voltage range. Unless specified more tightly on the data sheet, the following deviation of the luminous flux at the tolerance interval limits shall not be exceeded (see Table C.1).

**Table C.1 – Luminous flux tolerance limits**

| Rated voltage                                                                                                                                                                                                                                                 | Minimum voltage | Maximum voltage |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 6                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,0             | 7,7             |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                            | 12,0            | 14,0            |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                            | 24,0            | 28,0            |
| Corresponding luminous flux tolerance <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                            | ±30 %           | ±15 %           |
| <sup>a</sup> The maximum luminous flux deviation at the tolerance limits is calculated by using the measured flux at test voltage as reference. In-between test voltage and voltage range limits, the luminous flux behaviour shall be substantially uniform. |                 |                 |

**C.2.3 Normalized luminous intensity**

The normalized luminous intensity shall comply with the value as given in the relevant data sheet.

The luminous intensity measurements shall be started after:

- 30 min of stabilization time, or
- stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet.

Measurements shall be carried out at relevant test voltage.

Normalized luminous intensity of a test sample is calculated by dividing the luminous intensity distribution by the luminous flux as determined after 30 min.

**C.2.4 Colour**

The colour of the light emitted, measured under the same conditions as the luminous flux, shall be within the required colour boundaries.

**C.2.5 Power consumption**

A power consumption measurement shall be made under the same conditions as described for the luminous flux measurements.

Power consumption measurements shall be carried out at relevant test voltage.

Values obtained shall comply with the minimum and maximum requirements of the relevant data sheet.

## **C.2.6 Luminous flux and colour at elevated temperature**

### **C.2.6.1 General**

If the LED light source data sheet specifies luminous flux and/or colour at elevated temperature(s), the following measurement method shall apply.

### **C.2.6.2 Measurement set-up and calibration**

The measurement set-up consists of a temperature chamber and a photometric measurement system (e.g. a spectrometer) with an optional fibre optics cable, see Figure C.1. The spectrometer and the optional fibre optics cable shall be suitable for wavelengths from 380 nm to 780 nm.

The LED light source is placed inside the temperature chamber and the fibre optics cable or the sensor is placed in a fixed position in the main optical axis of the LED light source. The holder material of the LED light source shall have a thermal conductivity less than  $1,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ , for example polycarbonate. The temperature sensor shall be placed inside the temperature chamber close to the LED light source at the height of the LED light source but such that it is not directly exposed to radiation or convection from the LED light source. The size of the temperature chamber shall be chosen to have a minimum dimension of three times the dimension of the LED light source in all directions. The position of the LED light source shall be sufficiently in the centre of the temperature chamber to avoid negative impact from the walls. The orientation of the LED light source during the testing shall be horizontal or, if relevant, in the intended orientation of the application. The orientation shall be noted in the test report. Measurement shall be performed in still air, this means no forced air convection directly onto the light source.

For calibrating the measurement set-up, an additional reference measurement of the luminous flux and spectral content shall be performed in an integrating sphere at  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . This measurement in the integrating sphere is used to calibrate the measurement set-up, taking into account the light source category specific emission characteristics, holder, optical path and spectrometer.

Ensure that any humidity-condensation or any equipment-vibration does not negatively impact the measurement. In addition the humidity-condensation or any equipment-vibration should not affect the measurements.

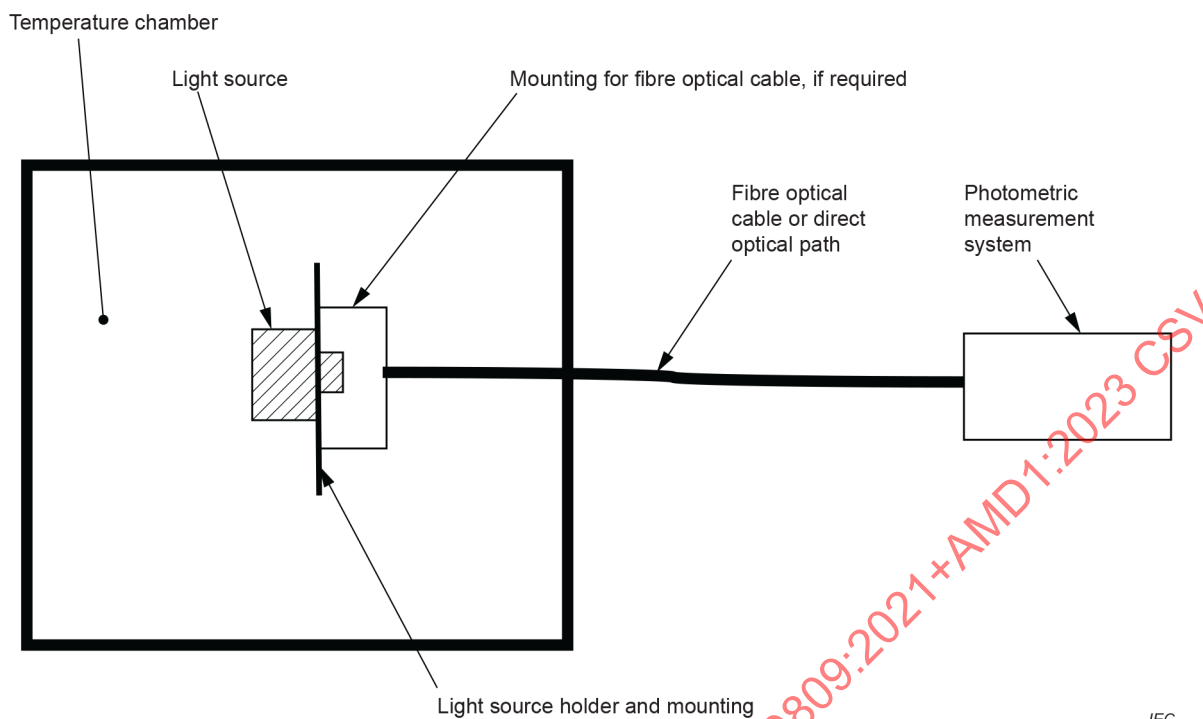


**Figure C.1 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature**

#### **C.2.6.3 Measurement**

The measurement at elevated temperature shall be performed after operation of 30 min at the specified elevated temperature with a tolerance of  $\pm 2$  °C.

#### **C.2.6.4 Alternative methods**

The measurement set-up consists of the temperature chamber, integrating sphere and the photometric measurement system (e.g. the multi-channel photo detector) with the fibre optical cable, see Figure C.2.

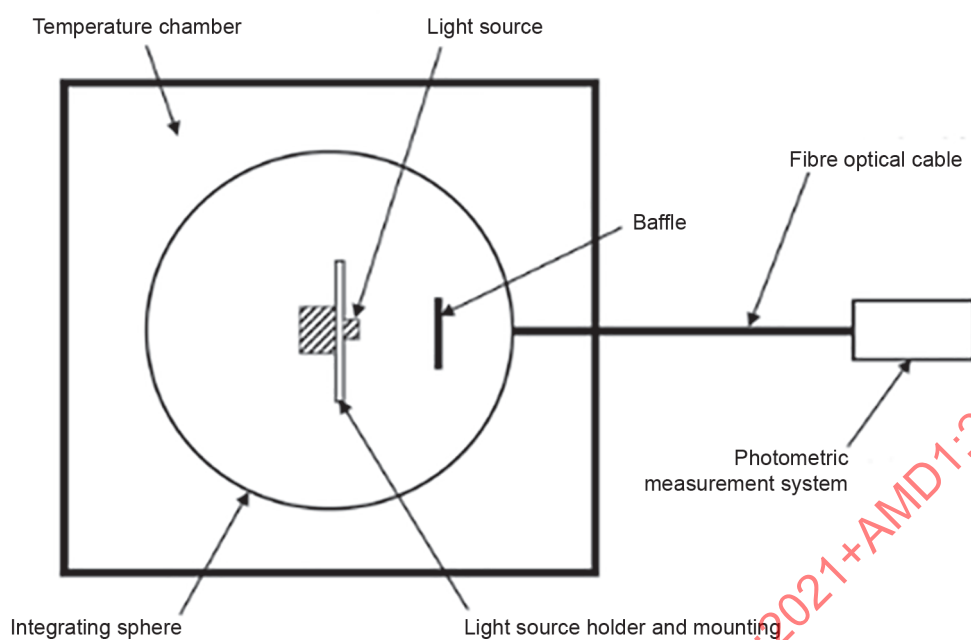
The LED light source is placed inside the integrating sphere in the temperature chamber.

The photometric measurement system is placed outside the temperature chamber.

The size of the integrating sphere is desirably Ø500 mm or more.

The temperature sensor shall be placed inside the integrated sphere close to the LED light source but such that it is not directly exposed to radiation or convection from the LED light source.

Other measurement conditions are in accordance with C.2.6.2.



IEC

**Figure C.2 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature**

## **Annex D**

(normative)

### **Measurement method of internal elements of R2 lamps**

#### **D.1 General test conditions**

##### **D.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal normal operating position, reference notch down.

##### **D.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **D.1.3 Test conditions**

Measurement on filaments shall be carried out at test voltage.

#### **D.2 Reference axis, reference plane and planes for measurements**

##### **D.2.1 Reference axis**

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the 45 mm cap ring diameter.

##### **D.2.2 Reference plane**

The reference plane is the plane formed by the seating points of the cap ring.

##### **D.2.3 Plane V-V**

Plane V-V is the plane perpendicular to the reference plane containing the reference axis and the centre line of the locating notch.

##### **D.2.4 Plane H-H**

Plane H-H is the plane perpendicular to the reference plane and to plane V-V containing the reference axis.

##### **D.2.5 Plane X-X**

Plane X-X is the plane perpendicular to the reference plane, containing the reference axis and forming an angle of 15° to plane H-H which is turned clockwise towards the locating notch, seen from the top of the bulb.

##### **D.2.6 Plane Y1-Y1**

Plane Y1-Y1 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 30 mm from it.

##### **D.2.7 Plane Y2-Y2**

Plane Y2-Y2 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 33 mm from it.



In the case of very short filaments, an intersection of plane Y2-Y2 with the filament may not be possible. In this case, plane Y2-Y2 will be moved in the direction of plane Y1-Y1 until intersections are possible. These intersections are then MP 13 and MP 14 and shall be measured.

### D.3 Viewing directions (see Figure D.1)

#### D.3.1 Viewing direction ①

Viewing direction ① is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the left-hand shield edge.

#### D.3.2 Viewing direction ②

Viewing direction ② is perpendicular to plane H-H, seen from the side opposite to the location notch.

#### D.3.3 Viewing direction ③

Viewing direction ③ is parallel to plane X-X and the reference plane, seen from the right-hand side of the shield turned 15°.

### D.4 Measuring points (MP)

The following points as specified in Figure D.2 shall be measured. Measurements shall be made perpendicular to the viewing directions respectively:

#### Viewing direction ①

MP 1 and MP 12 The intersections of the silhouette of the shield edge with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

MP 2 and MP 13 The intersection of the upper rim of the envelope of the dipped-beam filament with planes Y1-Y1 and Y2-Y2, farthest from plane H-H.

In the case of very short filaments, an intersection of plane Y2-Y2 with the filament may not be possible. In this case, plane Y2-Y2 will be moved in the direction of plane Y1-Y1 until intersections are possible. Then the intersections MP 13 and MP 14 shall be measured.

MP 4 and MP 8 The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turn of the dipped-beam filament with the silhouette of the shield.

MP 5 Apex for the coil turn as defined for MP 11.

MP 11 The centre of the main-beam filament, being the centre of

- the coil turn farthest from the reference plane for arc-shaped filaments,
- the middle turn for transversal, or at least partly transversal filaments.

#### Viewing direction ②

MP 7 The centre of the coil turn as defined for MP 11.

MP 6 and MP 14 The intersections of the dipped-beam filament axis with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

MP 9 and MP 10 The intersections of the edges of the sunk area of the shield with plane Y2-Y2.

In case MP 5 and MP 7 are not visible from viewing direction ②, both points shall be measured from the opposite side.

Viewing direction ③

MP 3 and MP 15      The intersections of the silhouette of the 15° bent part of the shield with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

## D.5 Dimensions to be measured

Table D.1 states the dimensions to be measured. Values and tolerances are given on the relevant filament lamp data sheet R2 of R.E.5.

**Table D.1 – Dimensions to be measured for R2 lamps**

| Distance                | Measured perpendicular to plane | Viewing direction | Dimension    |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------|
| MP 1 to MP 11           | H-H                             | 1                 | a            |
| MP 1 to H-H             | H-H                             | 1                 | $b_1/30,0^a$ |
| MP 12 to H-H            | H-H                             | 1                 | $b_1/33,0^a$ |
| MP 3 to X-X             | X-X                             | 3                 | $b_2/30,0^a$ |
| MP 15 to X-X            | X-X                             | 3                 | $b_2/33,0^a$ |
| MP 9 to V-V             | V-V                             | 2                 | $p/33,0^a$   |
| MP 10 to V-V            | V-V                             | 2                 | $q/33,0^a$   |
| MP 2 to MP 1            | H-H                             | 1                 | $p/33,0^a$   |
| MP 13 to MP 12          | H-H                             | 1                 | $q/33,0^a$   |
| MP 6 to V-V             | V-V                             | 2                 | $p/33,0^a$   |
| MP 14 to V-V            | V-V                             | 2                 | $q/33,0^a$   |
| MP 4 to reference plane | Reference plane                 | 1                 | e            |
| MP 4 to MP 5            | Reference plane                 | 1                 | f            |
| MP 7 to V-V             | V-V                             | 2                 | g            |
| MP 4 to MP 8            | Reference plane                 | 1                 | $l_c$        |

<sup>a</sup> Dimension to be measured at the distance from the reference plane indicated in millimetres after the stroke.

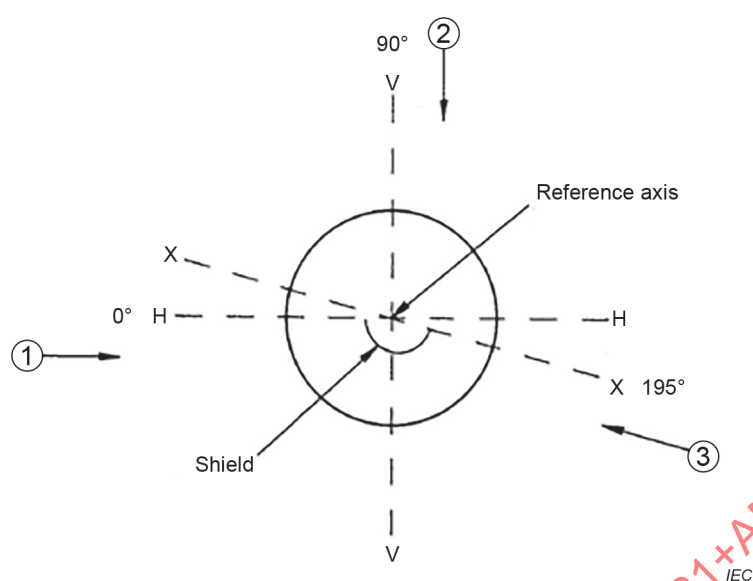
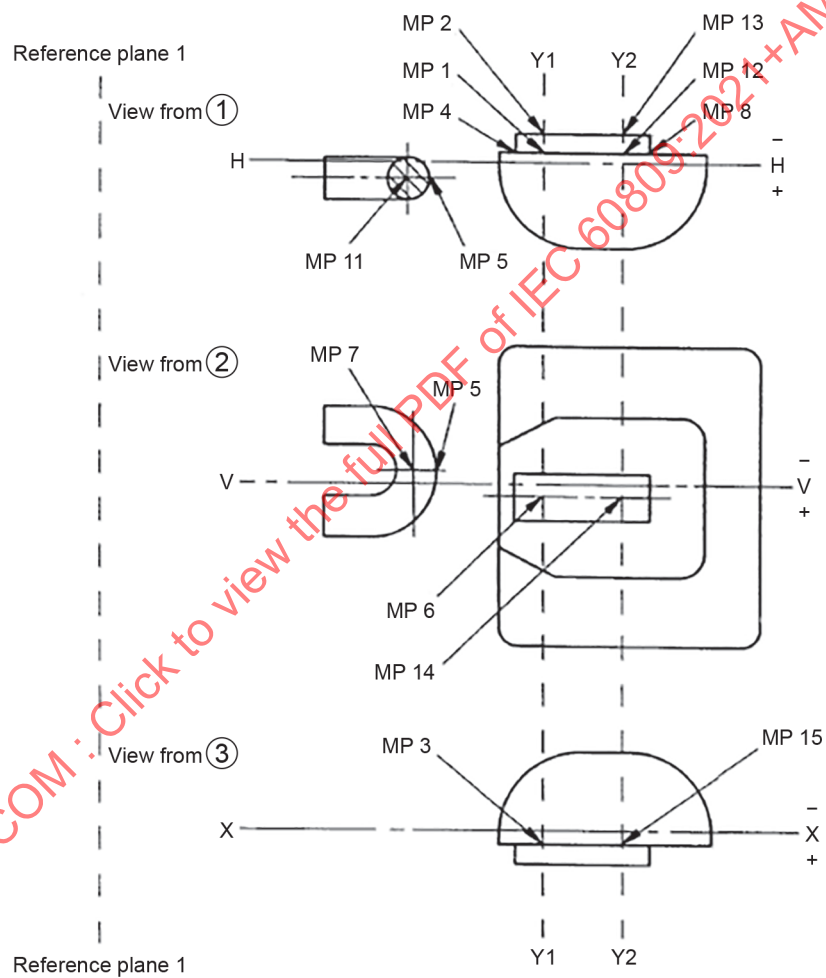
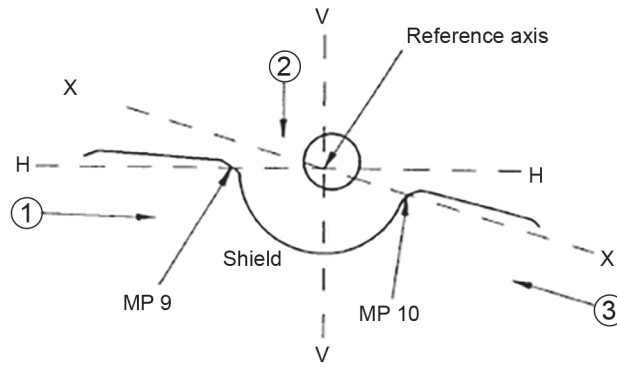


Figure D.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp



IEC

Figure D.2 – Position of measuring points of R2 lamps

## **Annex E** (normative)

### **Measurement method of internal elements of H4 and HS1 lamps**

#### **E.1 General test conditions**

##### **E.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal normal operating position, reference lug up.

##### **E.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **E.1.3 Test conditions**

Measurement on filaments shall be carried out at test voltage.

#### **E.2 Reference axis, reference plane and planes for measurement**

##### **E.2.1 Reference axis**

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the circle with diameter M of the cap ring.

##### **E.2.2 Reference plane**

The reference plane is the plane formed by the seating points of the three lugs.

##### **E.2.3 Plane V-V**

Plane V-V is the plane perpendicular to the reference plane containing the reference axis and the centre line of the reference lug.

##### **E.2.4 Plane H-H**

Plane H-H is the plane perpendicular to the reference plane and to plane V-V containing the reference axis.

##### **E.2.5 Plane X-X**

Plane X-X is the plane perpendicular to the reference plane, containing the reference axis and forming an angle of 15° to plane H-H which is turned clockwise away from the reference lug, seen from the top of the bulb.

##### **E.2.6 Plane Y1-Y1**

Plane Y1-Y1 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 29,5 mm from it (30,0 mm for the 24 V type, 30,5 mm for category H19).

### **E.2.7 Plane Y2-Y2**

Plane Y2-Y2 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 33,0 mm from it (31,0 mm for category HS1).

### **E.2.8 Plane Y3-Y3**

Plane Y3-Y3 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 23,5 mm from it (25,0 mm for category HS1 and H17, 24,5 mm for category H19).

### **E.2.9 Plane Y4-Y4**

Plane Y4-Y4 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 26,0 mm from it.

### **E.2.10 Plane Y5-Y5**

Plane Y5-Y5 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 28,95 mm from it (29,25 mm for the 24 V type).

## **E.3 Viewing directions (see Figure E.1)**

### **E.3.1 Viewing direction ①**

Viewing direction ① is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the left-hand shield edge.

### **E.3.2 Viewing direction ②**

Viewing direction ② is perpendicular to plane H-H, seen from the side of the reference lug.

### **E.3.3 Viewing direction ③**

Viewing direction ③ is parallel to plane X-X and the reference plane, seen from the side of the right-hand shield edge.

### **E.3.4 Viewing direction ④**

Viewing direction ④ is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the right-hand shield edge.

## **E.4 Measuring points (MP)**

### **E.4.1 General**

The following points as specified in Figure E.2 and Figure E.3 shall be measured. Measurements shall be made perpendicular to the viewing directions, respectively.

#### E.4.2 Shield and filaments (see Figure E.2)

##### Viewing direction ①

|                |                                                                                                                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 1 and MP 12 | The intersections of the main-beam filament axis with planes Y3-Y3 and Y4-Y4.                                                                                 |
| MP 3 and MP 4  | The intersections of the shield edge with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.                                                                                             |
| MP 5 and MP 6  | The intersections of the envelope of the dipped-beam filament with planes Y1-Y1 and Y2-Y2 farthest from plane H-H.                                            |
| MP 7           | The intersection of the bulb axis with plane Y1-Y1.                                                                                                           |
| MP 8 and MP 11 | The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turns of the dipped-beam filament with the shield edge.                       |
| MP 9 and MP 10 | The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turns of the main-beam filament with the centre line (axis) of that filament. |

##### Viewing direction ②

|                 |                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 12 and MP 13 | The intersections of the main-beam filament axis with planes Y3-Y3 and Y4-Y4.                                                     |
| MP 14 and MP 15 | The intersections of the dipped-beam filament axis with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.                                                   |
| MP 16 and MP 17 | The intersections of the shield edges with plane Y2-Y2.                                                                           |
| MP 24 and MP 25 | The intersections of the outer shield edges with plane Y2-Y2 (including shield material thickness; applies to category H19 only). |

Viewing direction ③ (Categories H4 and HS1. Can be used as an equivalent alternative to viewing direction for categories H17 or H19.)

MP 18 and MP 19 The intersections of the shield edge with plane Y1-Y1 and Y2-Y2.

Viewing direction ④ (Categories H17 and H19. Not for category H4 nor HS1.)

MP 18 and MP 19 The intersections of the shield edge with plane Y1-Y1 and Y2-Y2.

#### E.4.3 Top obscuration (see Figure E.3)

##### Viewing direction ①

MP 20 Intersection of the top obscuration with a plane parallel to plane V-V and containing the bulb axis.

##### Viewing direction ②

MP 23 Intersection of the bulb axis with plane Y5-Y5.

MP 21 and MP 22 Intersections of the top obscuration with a plane parallel to plane H-H and containing the bulb axis.

#### E.5 Dimensions to be measured

Table E.1 states the dimensions to be measured. Values and tolerances are given on the relevant filament lamp data sheet H4, H17, H19 or HS1 of R.E.5.

**Table E.1 – Dimensions to be measured for H4, H17, H19 and HS1 lamps**

| Distance<br>(see Figure E.2) | Measured perpendicular<br>to plane | Viewing direction | Dimension            |                      |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|                              |                                    |                   | 12 V                 | 24 V                 |
| MP 2 to MP 3                 | H-H                                | 1                 | a/26,0               |                      |
| MP 1 to MP 3 <sup>a</sup>    | H-H                                | 1                 | a/23,5               |                      |
| MP 3 to H-H <sup>d</sup>     | H-H                                | 1                 | b <sub>1</sub> /29,5 | b <sub>1</sub> /30,0 |
| MP 4 to H-H <sup>b</sup>     | H-H                                | 1                 | b /33,0              |                      |
| MP 18 to X-X <sup>c,d</sup>  | X-X                                | 3                 | b <sub>2</sub> /29,5 | b <sub>2</sub> /30,0 |
|                              |                                    | 4                 |                      |                      |
| MP 19 to X-X <sup>c</sup>    | X-X                                | 3                 | b /33,0              |                      |
|                              |                                    | 4                 |                      |                      |
| MP 3 to MP 5 <sup>d</sup>    | H-H                                | 1                 | c/29,5               | c/30,0               |
| MP 4 to MP 6 <sup>b</sup>    | H-H                                | 1                 | c/33,0               |                      |
| MP 7 to MP 3                 | H-H                                | 1                 | d                    |                      |
| MP 8 to reference plane      | Reference plane                    | 1                 | e                    |                      |
| MP 8 to MP 9                 | Reference plane                    | 1                 | f                    |                      |
| MP 13 to V-V                 | V-V                                | 2                 | g/26,0               |                      |
| MP 12 to V-V <sup>a</sup>    | V-V                                | 2                 | g/23,5               |                      |
| MP 14 to V-V <sup>d</sup>    | V-V                                | 2                 | h/29,5               | h/30,0               |
| MP 15 to V-V                 | V-V                                | 2                 | h/33,0               |                      |
| MP 9 to MP 10                | Reference plane                    | 1                 | l <sub>r</sub>       |                      |
| MP 8 to MP 11                | Reference plane                    | 1                 | l <sub>c</sub>       |                      |
| MP 16 to V-V <sup>b</sup>    | V-V                                | 2                 | p/33,0               |                      |
| MP 17 to V-V <sup>b</sup>    | V-V                                | 2                 | q/33,0               |                      |
| Angle α (see Figure E.3)     |                                    |                   |                      |                      |
| MP 23 to MP 20               | H-H                                | 1                 | α                    |                      |
| MP 23 to MP 21               | V-V                                | 2                 | α                    |                      |
| MP 23 to MP 22               | V-V                                | 2                 | α                    |                      |
| MP 24 to MP 25               | V-V                                | 2                 | B/33,0               |                      |

<sup>a</sup> For category HS1, this dimension shall be measured at 25,0 mm distance from the reference plane.

For category H19, this dimension shall be measured at 24,5 mm distance from the reference plane.

<sup>b</sup> For category HS1, this dimension shall be measured at 31,0 mm distance from the reference plane.

<sup>c</sup> For categories H17 and H19, viewing direction ③ is an alternative to viewing direction ④, but values and tolerances shall comply with those defined for viewing direction ④ in R.E.5.

<sup>d</sup> For category H19, this dimension shall be measured at 30,5 mm distance from the reference plane.

<sup>e</sup> To avoid measurement errors of the shield width B due to the refractions by the glass envelope, the glass envelope shall be removed. Alternatively one of the following procedures can be used, provided that it is verified to end up with the same result.

- the use of X-ray measurement;
- the use of an immersion fluid inside and outside of the envelope in a rectangular glass bath ensuring the refractive index of the immersion fluid matches that of the glass envelope close enough to avoid refractions. The immersion fluid can be filled inside the envelope after removing the top of the bulb. Internal elements shall not be touched/moved;
- the use of a correction factor, taking into account the optical offset and the measurement uncertainty.



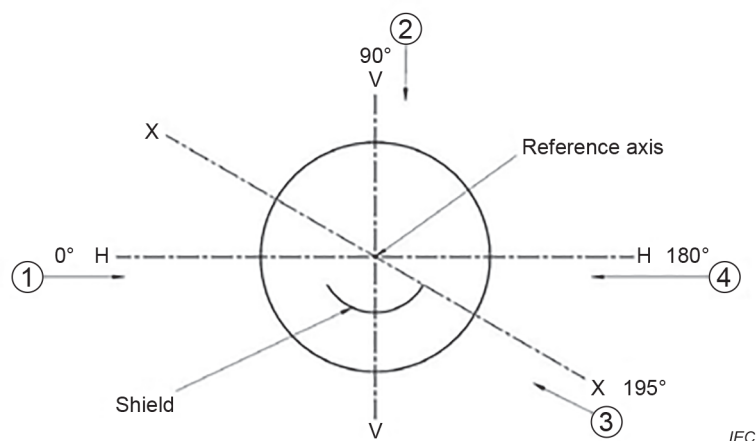


Figure E.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp

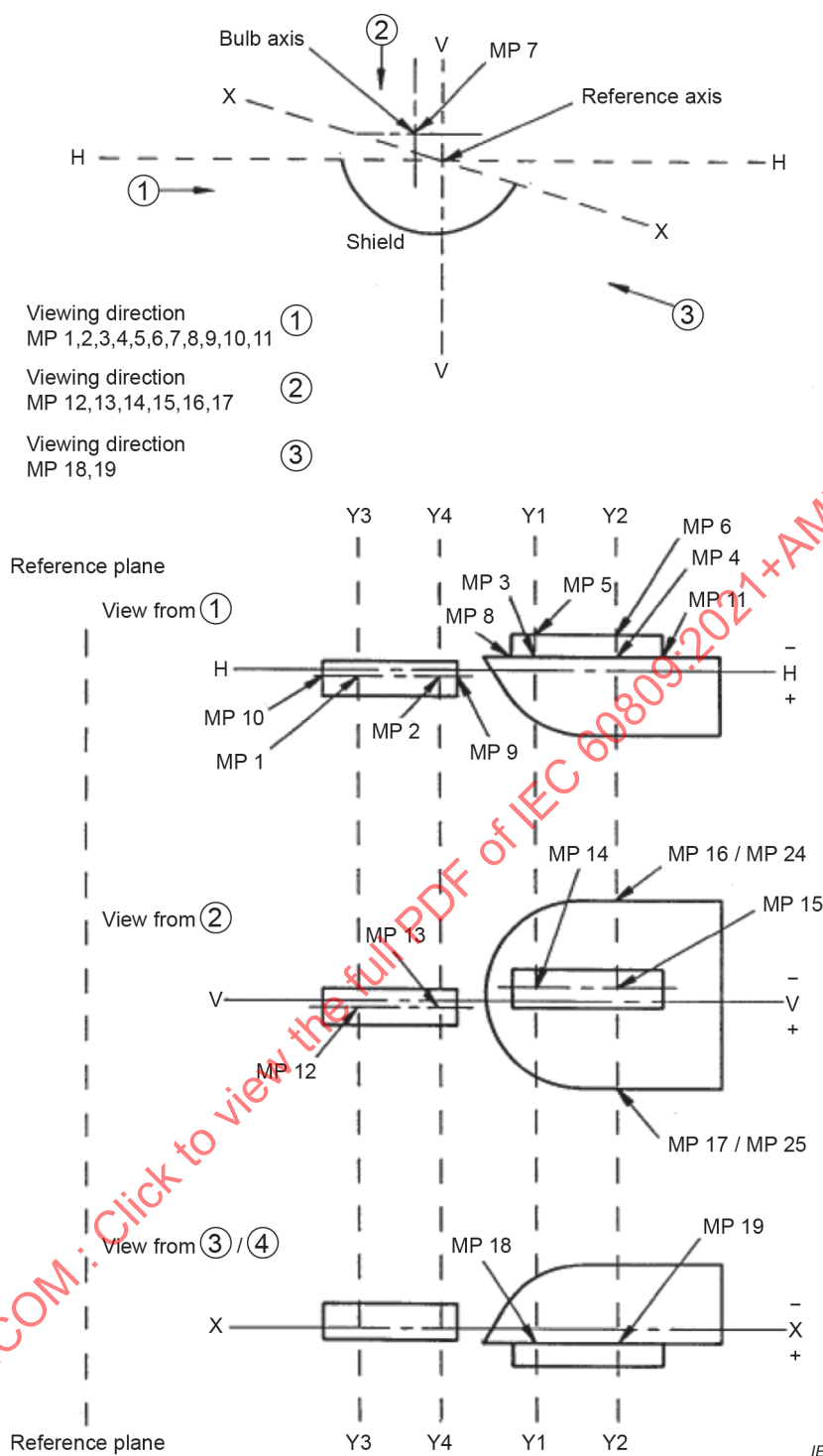


Figure E.2 – Position of measuring points of H4, H17, H19 and HS1 lamps

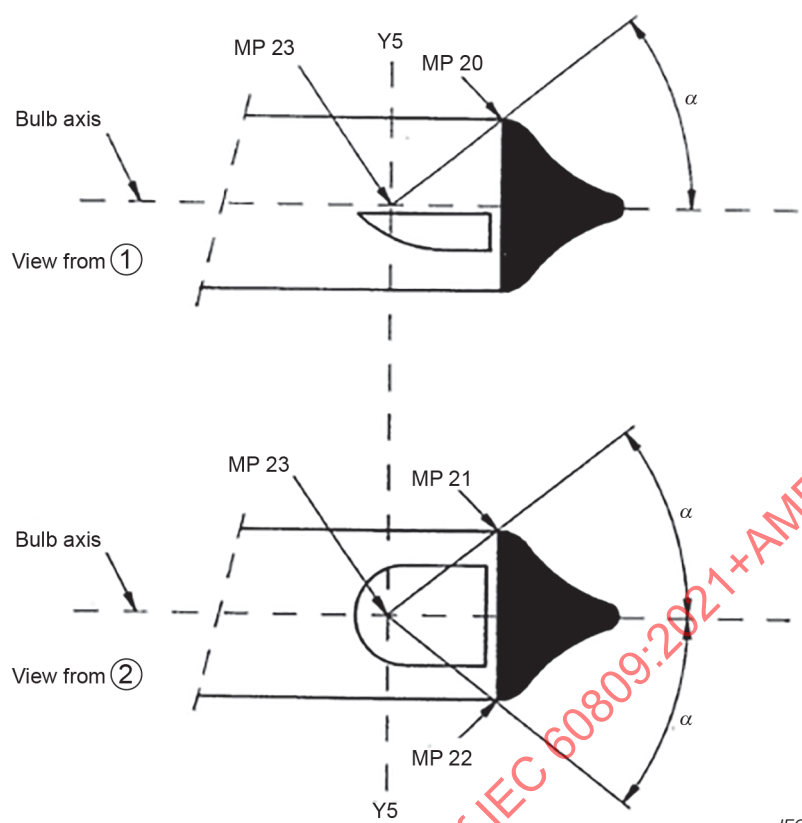


**Figure E.3 – Top obscuration**

## **Annex F** (normative)

### **Measurement method of internal elements of HB1 lamps**

#### **F.1 General test conditions**

##### **F.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal operating position, reference slot up.

##### **F.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **F.1.3 Test conditions**

For the measurements, the O-ring of the cap shall be removed.

NOTE For the O-ring, see IEC 60061-1, sheet 7004-66.

#### **F.2 Dipped-beam filament location**

##### **F.2.1 Horizontal location**

The horizontal location – dimension  $g$  – shall be measured in the plan view (see Figure F.2) from a vertical plane through the reference axis to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

##### **F.2.2 Vertical location**

The vertical location – dimension  $a$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from a horizontal plane through the reference axis to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

##### **F.2.3 Axial location**

The axial location, the light centre length – dimension  $e$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the reference plane to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

#### **F.3 Main-beam filament location**

##### **F.3.1 Horizontal location**

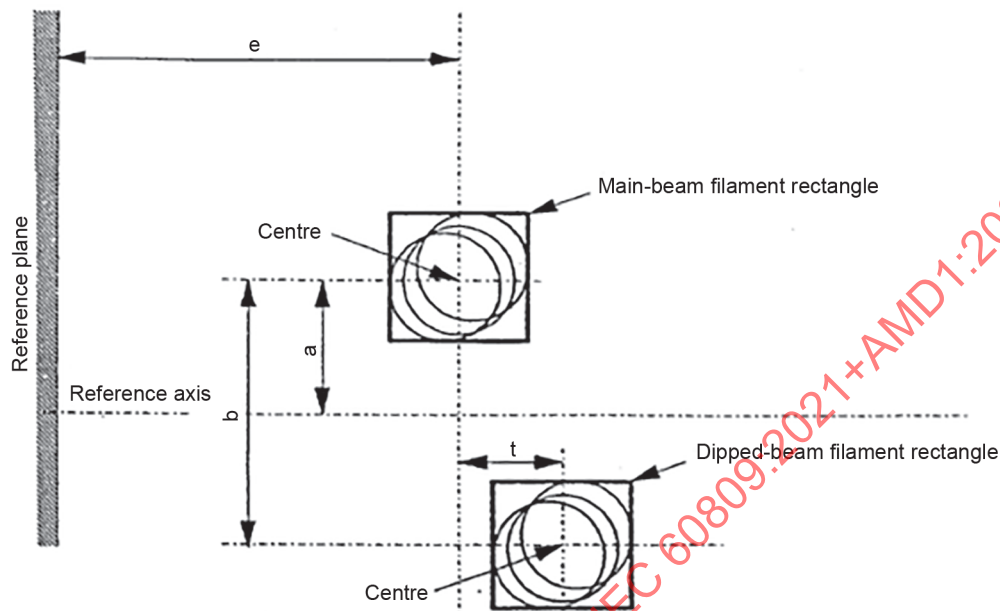
The horizontal location – dimension  $n$  – shall be measured in the plane view (see Figure F.2) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.1 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.

##### **F.3.2 Vertical location**

The vertical location – dimension  $b$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.2 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.

### F.3.3 Axial location

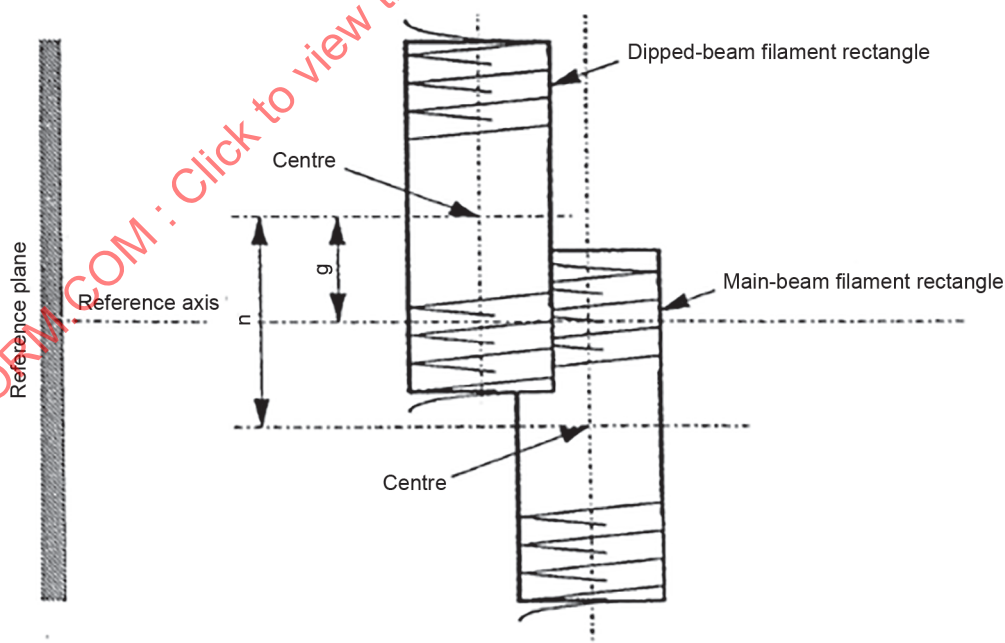
The axial location – dimension  $t$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.3 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.



IEC

- <sup>a</sup> For the viewing directions, see sheet 60809-IEC-2135, page 1.  
<sup>b</sup> Side view perpendicular to plane V-V, see sheet 60809-IEC-2135, page 3.

**Figure F.1 – Side view, view from (3)<sup>ab</sup>**



IEC

- <sup>a</sup> For the viewing directions, see sheet 60809-IEC-2135, page 1.

**Figure F.2 – Plan view, view from (4)<sup>a</sup>**

## Annex G (informative)

### Optical set-up for the measurement of the position and form of the arc and of the position of the electrodes of discharge lamps

The discharge lamp shall be positioned as shown in Figure 1 on the lamp data sheet 1 in UN R.E.5 of the D1R/D2R/D3R/D4R-lamp or on the lamp data sheet 1 in UN R.E.5 of the D1S/D2S/D3S/D4S-lamp.

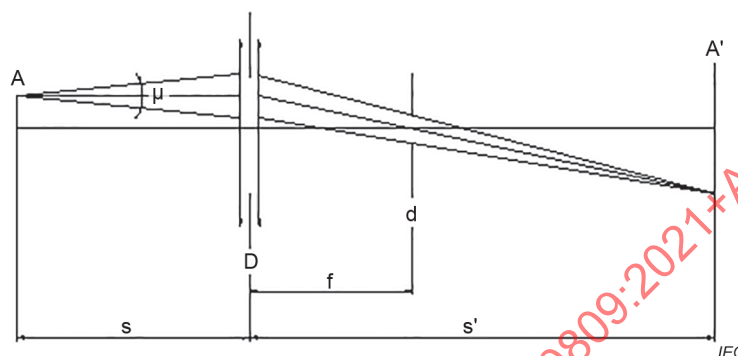


**Figure G.1 – Optical system**

An optical system shall project a real image  $A'$  of the arc  $A$  with a magnification of preferably  $M = s'/s = 20$  on a screen (see Figure G.1).

The optical system shall be aplanatic and achromatic. At the focal length  $f$  of the optical system, a diaphragm  $d$  shall cause a projection of the arc with nearly parallel observation directions. To get the angle of the half divergence not larger than  $\mu = 0,5^\circ$ , the diameter of the focus-diaphragm with respect to the focal length of the optical system shall be not more than  $d = 2f \tan(\mu)$ .

The active diameter of the optical system shall be not more than:

$D = (1 + 1/M)d + c + (b_1 + b_2)/2$  ( $c$ ,  $b_1$  and  $b_2$  are given on the relevant discharge lamp data sheet).

A scale on the screen shall enable the position of the electrodes to be measured. The calibration of the arrangement can be done by using a separate projector with a parallel beam in connection with a gauge whose shadow is projected to the screen. The gauge shall show the reference axis and the plane parallel to the reference plane and at distance "e" mm from it. ("e" is given on the relevant discharge lamp data sheet).

In the plane of the screen a receiver shall be mounted movable in a vertical direction on a line corresponding to the plane at "e" from the reference plane of the discharge lamp. The receiver shall have the relative spectral sensitivity of the human eye. The size of the receiver shall be not more than  $0,2 M$  mm in the horizontal and not more than  $0,025 M$  mm in the vertical direction ( $M$  = the magnification).

The range of measurable movement shall be such that the required dimensions of the arc bending  $r$  and arc diffusion  $s$  can be measured.

## **Annex H** (normative)

### **Measurement method of electrical and photometric characteristics of discharge lamps**

#### **H.1 General**

For starting, run-up and hot-restrike tests and for the measurement of electrical and photometric characteristics, the discharge lamp shall be operated in free air with an ambient temperature of  $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

#### **H.2 Ballast**

All tests and measurements shall be carried out with the ballast supplied by the manufacturer of the discharge lamp. The power supply used for the starting and run-up tests shall be able to provide the quick rise of the high current pulse.

#### **H.3 Burning position**

The burning position shall be horizontal within  $\pm 10^\circ$  with the lead wire down. Ageing and testing positions shall be identical. If the lamp is accidentally operated in the wrong orientation, it shall be re-aged before measurements begin. During ageing and measurements, no electrically conducting objects shall be allowed within a cylinder having a diameter of 32 mm and a length of 60 mm concentric with the reference axis. Moreover, stray magnetic fields shall be avoided.

#### **H.4 Ageing**

With exception of the starting test, all tests shall be carried out with lamps which have been aged for a minimum of 15 cycles having the following switching cycle: 45 min on, 15 s off, 5 min on, 10 min off.

#### **H.5 Supply voltage**

All tests shall be carried out at test voltage as indicated on the relevant data sheet.

#### **H.6 Starting test**

The starting test shall be applied to unaged lamps which have not been used for a period of at least 24 h prior to the test.

#### **H.7 Run-up test**

The run-up test shall be applied to lamps which have not been used for a period of at least 1 h prior to the test.

#### **H.8 Hot restrike test**

The lamp shall be started and be operated with the ballast at test voltage for a period of 15 min. Then the supply voltage to the ballast shall be switched off for a switch-off period as indicated on the relevant data sheet and be switched on again.

## **H.9 Electrical and photometric test**

Before any measurement, the lamp shall be stabilized for a period of 15 min.

## **H.10 Colour**

The colour of the lamp shall be measured in an integrating sphere using a measuring system which shows the CIE chromaticity co-ordinates of the received light with a resolution of  $\pm 0,002$ .

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV



## Annex I (informative)

### Overview of lamp types and their applications

See Table I.1.

**Table I.1 – Overview of lamp types and their applications**

| Automotive lamps for headlights and/or fog lamps |                     |                        |                     |                         |                     |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|--------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Filament lamps                                   |                     |                        |                     |                         |                     |                        |                     | Discharge lamps |                     | LED light sources |                     |
| Double filament                                  |                     |                        |                     | Single filament         |                     |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
| Cars and trucks                                  | Data sheet in R.E.5 | Motorcycles and mopeds | Data sheet in R.E.5 | Cars and trucks         | Data sheet in R.E.5 | Motorcycles and mopeds | Data sheet in R.E.5 |                 | Data sheet in R.E.5 |                   | Data sheet in R.E.5 |
| H4                                               | H4                  | S2                     | S1/S2               | H1                      | H1                  | HS2                    | HS2                 | D1S             | DxS                 | L1A/6             | L1                  |
| H13 / H13A                                       | H13                 | HS1                    | HS1                 | H3                      | H3                  |                        |                     | D2S             | DxS                 | L1B/6             |                     |
|                                                  |                     | HS5                    | HS5                 | H7                      | H7                  |                        |                     | D3S             | DxS                 |                   |                     |
| H15                                              | H15                 | H17 <sup>a</sup>       | H17                 | H8 / H8B                | H8                  |                        |                     | D4S             | DxS                 |                   |                     |
| H19                                              | H19                 |                        |                     | H9 / H9B                | H9                  |                        |                     | D1R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H10                     | H10                 |                        |                     | D2R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H11 <sup>c</sup> / H11B | H11                 |                        |                     | D3R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H12                     | H12                 |                        |                     | D4R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H16 / H16B              | H16                 |                        |                     | D5S             | D5S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | PSX26W <sup>b</sup>     | PSX26W              |                        |                     | D8S             | D8S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HB3                     | HB3                 |                        |                     | D8R             | D8R                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HB4                     | HB4                 |                        |                     | D9S             | D9S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H27W                    | H27W                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HIR2                    | HIR2                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | PSX24W <sup>b</sup>     | P24W                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H18                     | H18                 |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H20                     | H20                 |                        |                     |                 |                     |                   |                     |

| Lamps for signal lights |                        |                    |                        |                   |                        |     |
|-------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-----|
| Filaments lamps         |                        |                    |                        | LED light sources |                        |     |
| Double filament         |                        | Single filament    |                        |                   |                        |     |
|                         | Data sheet<br>in R.E.5 |                    | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |     |
| P21/4W                  | P21/4W                 | WY16W              | W16W                   | LR1               | LR1                    |     |
| P21/5W                  | P21/5W                 | W21W               | W21W                   | LW2               | LW2                    |     |
| PR21/5W                 | PR21/5W                | H10W/1             | H10W                   | LR3A              | L3Lx3                  |     |
| P27/7W                  | P27/7W                 | HY10W/1            | H10W                   | LR3B              |                        |     |
| PY27/7W                 | PY27/7W                | HY21W              | HY21W                  | LY3A              |                        |     |
| W15/5W                  | W15/5W                 | HY6W               | H6W                    | LY3B              |                        |     |
| W21/5W                  | W21/5W                 | P13W               | P13W                   | LW3A              |                        |     |
| WT21/7W                 | WT21/7W                | P24W               | P24W                   | LW3B              |                        |     |
| WTY21/7W                | WT21/7W                | PY24W              | P24W                   | LR4A              |                        | LR4 |
| WR21/5W                 | WR21/5W                | PR21W              | PR21W                  | LR4B              |                        |     |
|                         |                        | PS19W              | P19W                   | LR5A              | L5Lx5                  |     |
|                         |                        | PS24W              | P24W                   | LR5B              |                        |     |
|                         |                        | PSY19W             | P19W                   | LY5A              |                        |     |
|                         |                        | PSY24W             | P24W                   | LY5B              |                        |     |
|                         |                        | PW13W              | P13W                   | LW5A              |                        |     |
|                         |                        | PW16W              | PC16W                  | LW5B              |                        |     |
|                         |                        | PWY16W             | PC16W                  | LR6A              |                        | Lx6 |
|                         |                        | PW19W              | P19W                   | LR6B              |                        |     |
|                         |                        | PWY19W             | P19W                   | LW6A              |                        |     |
|                         |                        | PW24W              | P24W                   | LW6B              |                        |     |
|                         |                        | PWY24W             | P24W                   | LY6A              |                        |     |
|                         |                        | WT21W              | WT21W                  | LY6B              |                        |     |
|                         |                        | WTY21W             | WT21W                  |                   |                        |     |
|                         |                        | WY21W              | WY21W                  |                   |                        |     |
|                         |                        | RY10W              | R10W                   |                   |                        |     |
|                         |                        | W10W               | W10W                   |                   |                        |     |
|                         |                        | WY10W              | W10W                   |                   |                        |     |
|                         |                        | C5W <sup>c</sup>   | C5W                    |                   |                        |     |
|                         |                        | H6W                | H6W                    |                   |                        |     |
|                         |                        | H21W               | H21W                   |                   |                        |     |
|                         |                        | P21W               | P21W                   |                   |                        |     |
|                         |                        | PY21W <sup>c</sup> | PY21W                  |                   |                        |     |
|                         |                        | P27W               | P27W                   |                   |                        |     |

| Lamps for signal lights |                        |                   |                        |                   |                        |
|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| Filaments lamps         |                        |                   |                        | LED light sources |                        |
| Double filament         |                        | Single filament   |                        |                   |                        |
|                         | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |
|                         |                        | R5W <sup>c</sup>  | R5W                    |                   |                        |
|                         |                        | R10W              | R10W                   |                   |                        |
|                         |                        | T4W               | T4W                    |                   |                        |
|                         |                        | W2.3W             | W2.3W                  |                   |                        |
|                         |                        | W3W               | W3W                    |                   |                        |
|                         |                        | W5W <sup>c</sup>  | W5W                    |                   |                        |
|                         |                        | WY5W <sup>c</sup> | W5W                    |                   |                        |
|                         |                        | W16W              | W16W                   |                   |                        |

| Bicycle lamps |  |        |                            |  |  |
|---------------|--|--------|----------------------------|--|--|
|               |  |        | Data sheet<br>in IEC 60809 |  |  |
|               |  | B1.13W | 60809-IEC-9310             |  |  |
|               |  | B0.6W  | 60809-IEC-9610             |  |  |
|               |  | B2.4W  | 60809-IEC-9620             |  |  |

NOTE 1 Light sources listed under "Cars and trucks" can generally also be used on motorcycles and mopeds.

NOTE 2 For more detailed usage restrictions see R.E.5.

<sup>a</sup> No use restriction.

<sup>b</sup> Typical use for front fog application.

<sup>c</sup> The category of the counterpart LED light source exists (see Table 3 for details).

## Annex J (normative)

### Test conditions for colour endurance measurements

#### J.1 General

The test conditions for colour endurance measurements shall apply to filament lamps for use in light signalling devices. The applicable set of test conditions is indicated in Table J.1 and Table J.2:

- switching modes (see Clause J.6) in Table J.1;
- boxes in which the filament lamps shall be mounted (see Clause J.5) in Table J.2.

**Table J.1 – Applicable switching modes**

| Filament lamps                                                                                |                                                    | Applicable test conditions |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
| Emitting                                                                                      | For use in                                         |                            |
| Amber light                                                                                   | Intermittent operation <sup>a</sup>                | Figure J.5                 |
| Red light                                                                                     | Intermittent and continuous operation              | Figure J.6                 |
| White light                                                                                   | Continuous operation                               | Figure J.7                 |
| Amber light                                                                                   | Intermittent and continuous operation <sup>b</sup> | Figure J.8                 |
| <sup>a</sup> Single filament lamps, including single filament lamps for continuous operation. |                                                    |                            |
| <sup>b</sup> Dual filament lamps.                                                             |                                                    |                            |

**Table J.2 – Applicable boxes of the test racks**

| Filament lamps' maximum wattage <sup>a</sup>                                                                                                                                              | Applicable box in Table J.3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| > 0 W and ≤ 10 W                                                                                                                                                                          | A                           |
| > 10 W and ≤ 20 W                                                                                                                                                                         | B                           |
| > 20 W and ≤ 30 W                                                                                                                                                                         | C                           |
| > 30 W and ≤ 45 W                                                                                                                                                                         | D                           |
| <sup>a</sup> Wattage<br>at test voltage;<br>– of the higher wattage (major) filament in the case of dual filament lamps.<br>(IEC 60809: rated wattage; R.E.5: objective value of wattage) |                             |

#### J.2 Calibration and ageing

The climate chamber shall be calibrated while empty and before filament lamps on test racks are placed in the climate chamber.

Filament lamps shall be aged at their test voltage for 60 min ± 5 min. For dual filament lamps, only the major filament shall be aged. Filament lamps which fail during the ageing period shall be replaced and the ageing process re-applied.

### J.3 Test voltage

Filament lamps shall be operated at test voltage as specified in the relevant filament lamp data sheet.

### J.4 Operating position

Filament lamps shall be operated on test racks. The test racks shall be positioned horizontally in a climate chamber in such a way that temperature and relative humidity around each test rack are as specified in Clause J.6. To facilitate air distribution, the use of a fan is recommended. The test rack shall then be positioned so that the bulbs of the filament lamps are not facing the fan. The test racks shall not be stacked or overlapped.

### J.5 Test rack

The test rack shall consist of a horizontal array of boxes as specified in Figure J.1 and Figure J.2 and in Table J.3. Front and bottom of the box shall be open. The other faces shall be closed using 1 mm thick stainless steel. In the case of an array of boxes, total thickness of adjoining sides shall be 1 mm. Filament lamps shall be mounted on their normal cap holders with both lamp axis and filament(s) horizontal, and their positions relative to the box as specified by Figure J.1 and Figure J.2. In case normal cap holders are not resistant to temperatures as specified in Annex J, other means may be applied to position filament lamps as specified.

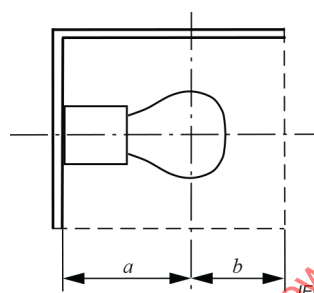


Figure J.1 – Side view of box

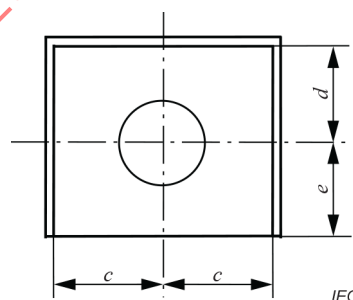


Figure J.2 – Front view of box

Table J.3 – Dimensions of the applicable boxes and the relative position of the centre of the filament

| Box | <i>a</i><br>mm | <i>b</i><br>mm | <i>c</i><br>mm | <i>d</i><br>mm | <i>e</i><br>mm |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A   | 13             | 11             | 7,75           | 8              | 12             |
| B   | 28             | 15             | 13             | 14             | 26             |
| C   | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |
| D   | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |

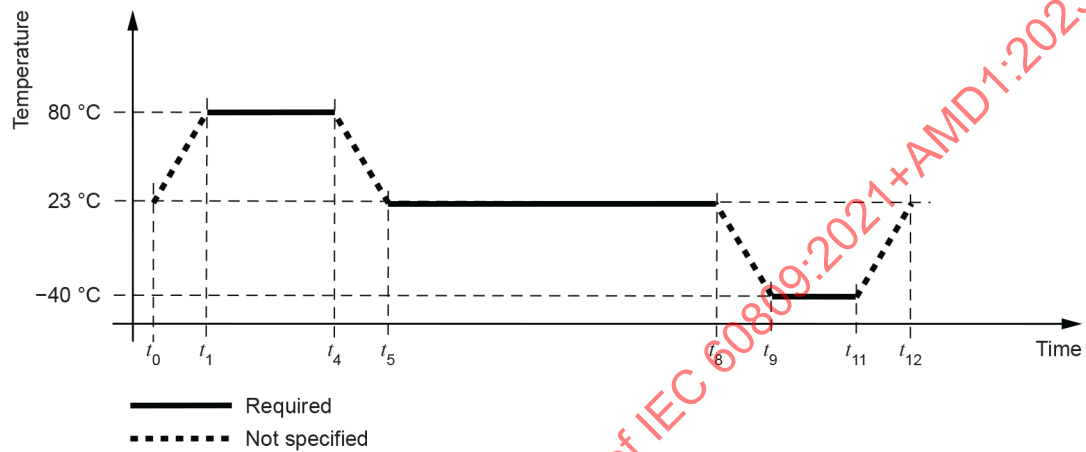
### J.6 Operating cycles

Filament lamps shall be operated in the climate chamber following 10 times a 24 h cycle of varying temperature, relative humidity and switching modes, as specified in Table J.1, Table J.4 and Table J.5 and Figure J.3 to Figure J.8.

In the case of dual filament lamps, the high wattage (major) filament only shall be operated.

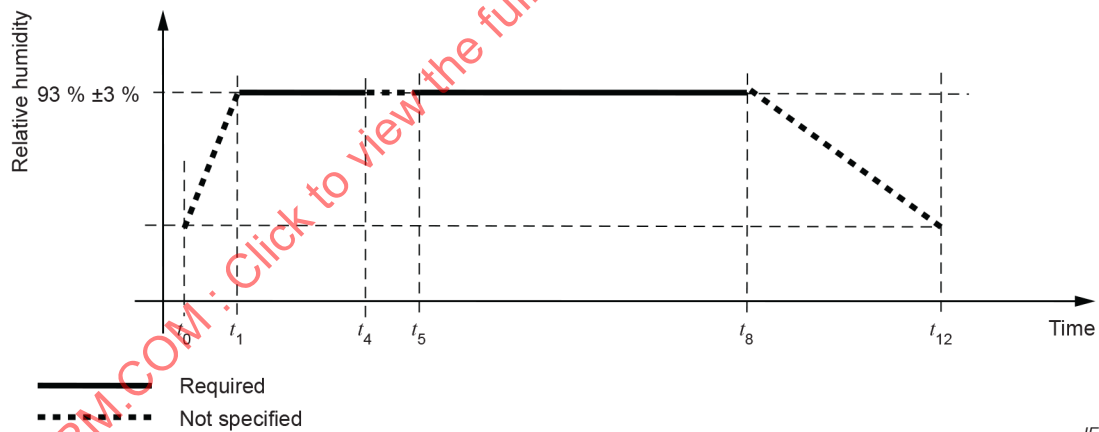
**Table J.4 – Timing during one operating cycle**

| Beginning of cycle |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |          | End of cycle |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|--------------|
| $t_0$              | $t_1$ | $t_2$ | $t_3$ | $t_4$ | $t_5$ | $t_6$ | $t_7$ | $t_8$ | $t_9$ | $t_{10}$ | $t_{11}$ | $t_{12}$     |
| h                  | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h        | h        | h            |
| 0                  | 1     | 5     | 5:20  | 7     | 8     | 12    | 12:20 | 20    | 21    | 21:20    | 23       | 24           |



IEC

**Figure J.3 – Temperature in the climate chamber during one operating cycle**



IEC

**Figure J.4 – Relative humidity in the climate chamber during one operating cycle**

**Table J.5 – Switching modes of the filament lamps**

| Mode | Filament switched                                                                                    | Common name of mode   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1    | Off                                                                                                  | "Off" mode            |
| 2    | For 15 s in intermittent operation with flashing frequency 90/min and on/off ratio 1:1; for 15 s off | "Intermittent" mode   |
| 3    | In intermittent operation with flashing frequency 90/min and on/off ratio 1:1                        | "Flashing" mode       |
| 4    | For 5 min on; for 5 min off                                                                          | "Interrupted on" mode |
| 5    | On                                                                                                   | "On" mode             |

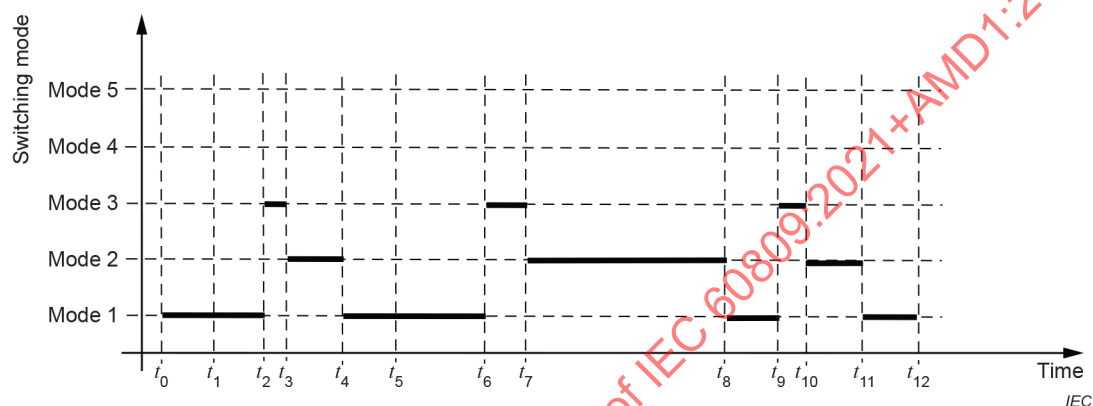


**Figure J.5 – Switching modes of filament lamps for intermittent operation during one operating cycle**

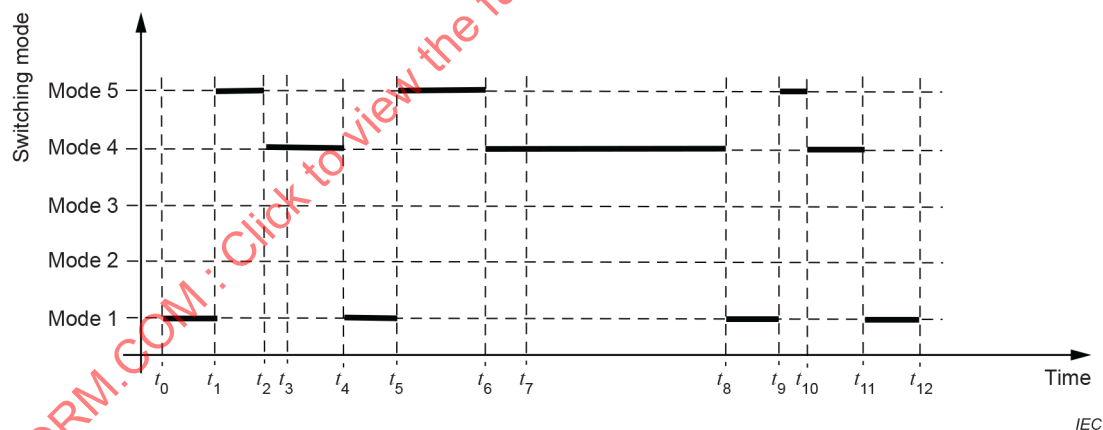


**Figure J.6 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle**

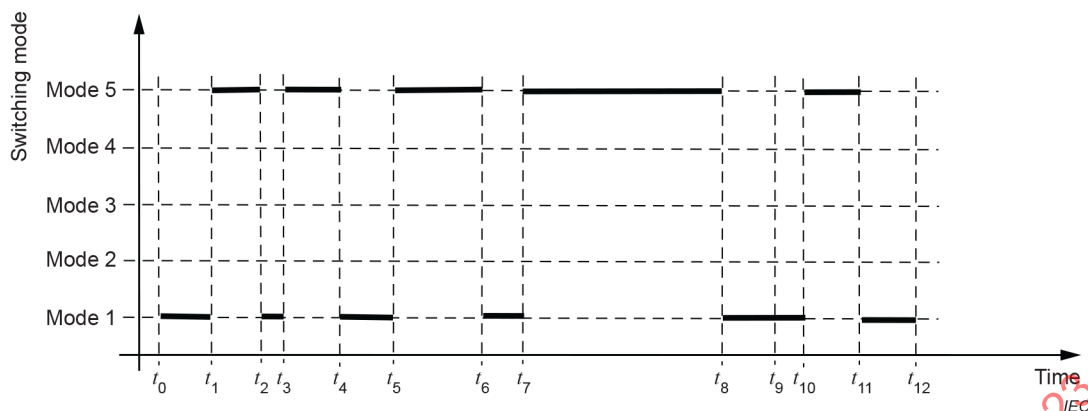


**Figure J.7 – Switching modes of filament lamps for continuous operation during one operating cycle**

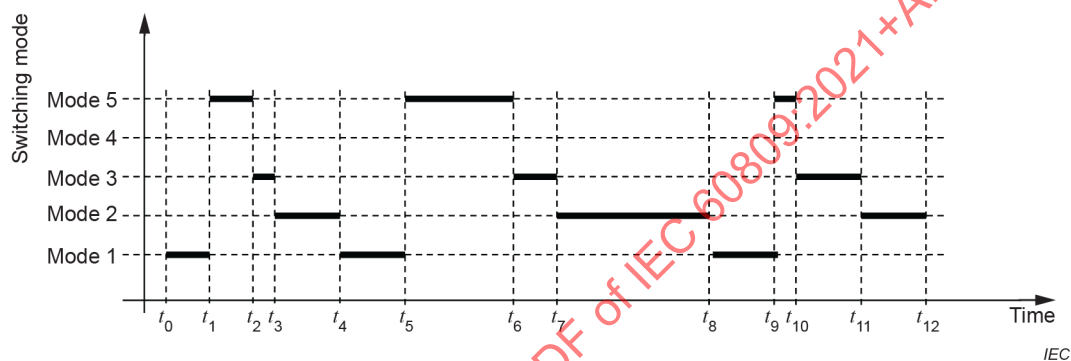


**Figure J.8 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle**

## J.7 Closure

Filament lamps shall be held at rest, switched off, at a room temperature of  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  for at least 2 h after the end of the 10 operating cycles and shall no longer be used in light signalling devices but to be considered end of life for that purpose.



## Annex K (informative)

### Method(s) to determine the value of the light centre length<sup>6</sup> for Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>7</sup>, L1A/6 and L1B/6

#### K.1 Measurement and calculation method based on ray tracing

A near-field goniophotometer<sup>8</sup> measurement of the luminance distribution should be performed with an imaging-photometer, in the range  $-90^\circ < \gamma < +90^\circ$  and  $0^\circ < C < 180^\circ$ , with an angular resolution of  $1^\circ$  or smaller for both  $C$  and  $\gamma$  (see Figure K.1 and Figure K.2).

From this measurement data, a software tool, simulating the luminance distribution of the measurement, should generate a set of at least one million light rays originating from the light emitting area.

From an arbitrary point in space, the squared distance to each individual light ray of this set of light rays should be calculated. The light centre length should be calculated as the distance from the reference plane to the point, where the sum of all squared distances is at a minimum.

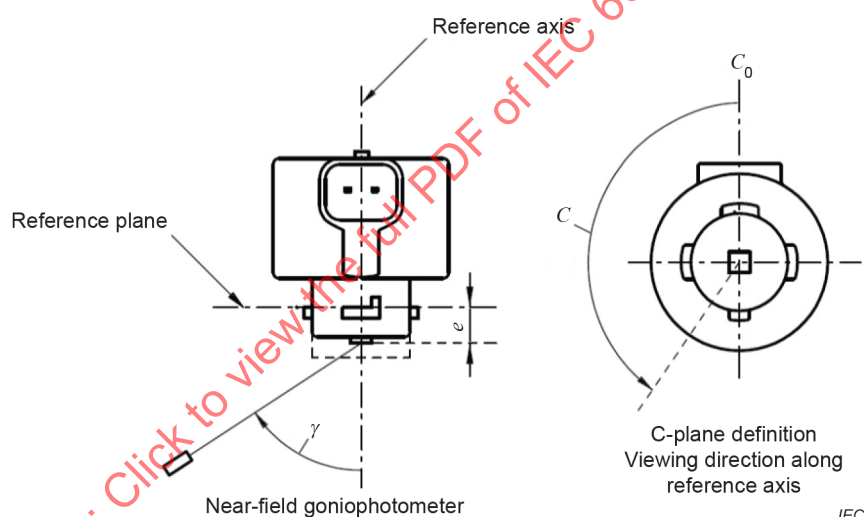


**Figure K.1 – Set-up to measure the luminance distribution of the A versions of the LED light sources**

<sup>6</sup> The light centre length corresponds to the parameter  $e$  in the corresponding data sheets of R.E.5.

<sup>7</sup>  $x$  represents R, Y and W.

<sup>8</sup> CIE Publication 070-1987: The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions.

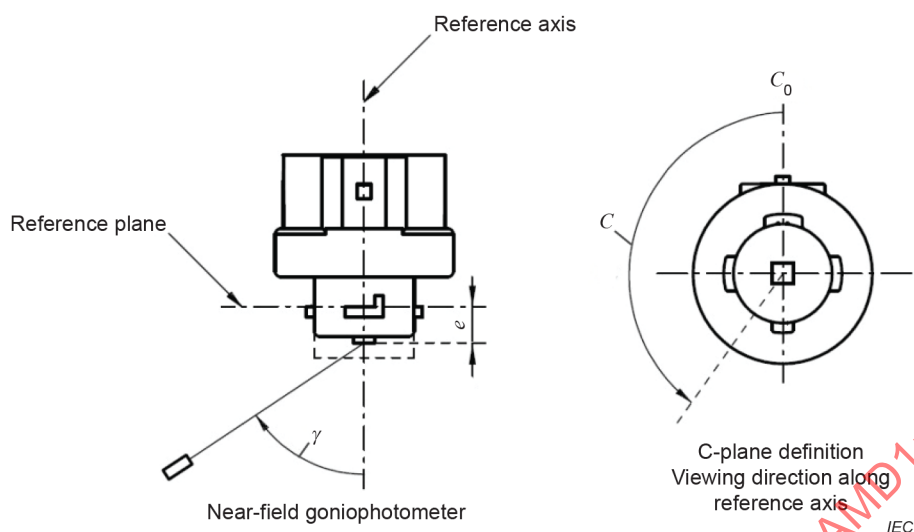


**Figure K.2 – Set-up to measure the luminance distribution of the B versions of the LED light sources**

## K.2 Alternative method

Any method to determine the value of the light centre length verified to be equivalent to the method described in Clause K.1 can be used.

## Annex L (informative)

### Method to determine the maximum luminance gradient of LED light sources

#### L.1 Measuring the luminance

Before starting the measurement, the luminance measurement set-up should be aligned paraxially to the LED light source mechanical reference system (e.g. reference axis and reference plane) as defined in the relevant data sheet.

The luminance measurement equipment should have an appropriate resolution (for example for a measurement distance of 50 µm, a resolution between 10 µm and 20 µm is considered appropriate). If an equipment with a higher resolution is used, adjacent luminance measurement values should be arithmetically averaged to represent a luminance measured with equivalent resolution between 10 µm and 20 µm.

The luminance measurement should be made in an equidistant grid in both x and y directions, covering the complete light emitting area of the light source.

NOTE The size of the scanned area will not influence the results, as long as the complete light emitting area is covered by the measurement.

During the luminance measurement, either the test voltage  $U_{\text{test}}$  in case of a voltage driven light source, or drive current  $I_f$  in case of a current driven light source and the relevant temperature(s) should be recorded.

If pass/fail statements are derived from the measurement, the expanded measurement uncertainty of the result should be made available.

#### L.2 Calculating the maximum luminance gradient

The following steps should be performed to calculate the maximum luminance gradient.

Step 1: Calculate average luminance  $L(x)$  of the measured luminance data along the y-axis for all  $x$ -values, i.e. averaging in a direction parallel to the cut-off generating side(s) of the LED light source, see Figure L.1.

Step 2: Use linear interpolation of the calculated average luminance values  $L(x)$  to generate average luminance data in steps of size " $s$ " on the cut-off generating side;

The step size " $s$ " should be 1/50 or smaller of the evaluation distance " $p$ ".

The evaluation distance of " $p$ " ( $p$  expressed in µm) is defined in the data sheet of the light source.

Step 3: Based on these average luminance values  $L(x)$  in steps size of " $s$ ", use the following formula to calculate the luminance gradient  $G_p$  for all  $x$ :

$$G_p(x) = | \log L(x) - \log L(x+p) |$$

Step 4: Find the value for  $x$  so that  $G_p(x)$  becomes maximum, i.e. find  $G_{p, \text{max}}$ , see Figure L.2.

Step 5: Round the value for  $G_{p, \text{max}}$  to two decimal places.

Examples for the maximum luminance gradient determined for an LED light source are then:

Example 1:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $I_f = 600 \text{ mA}$ ,  $T_b = 50 \text{ °C}$ );

for a current-driven light source with a defined  $T_b$  point.

Example 2:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $U_{\text{test}} = 13,5 \text{ V DC}$ ,  $T_{\text{ambient}} = 25 \text{ °C}$  at 30 min);

for a voltage-driven light source with an integrated heat sink.

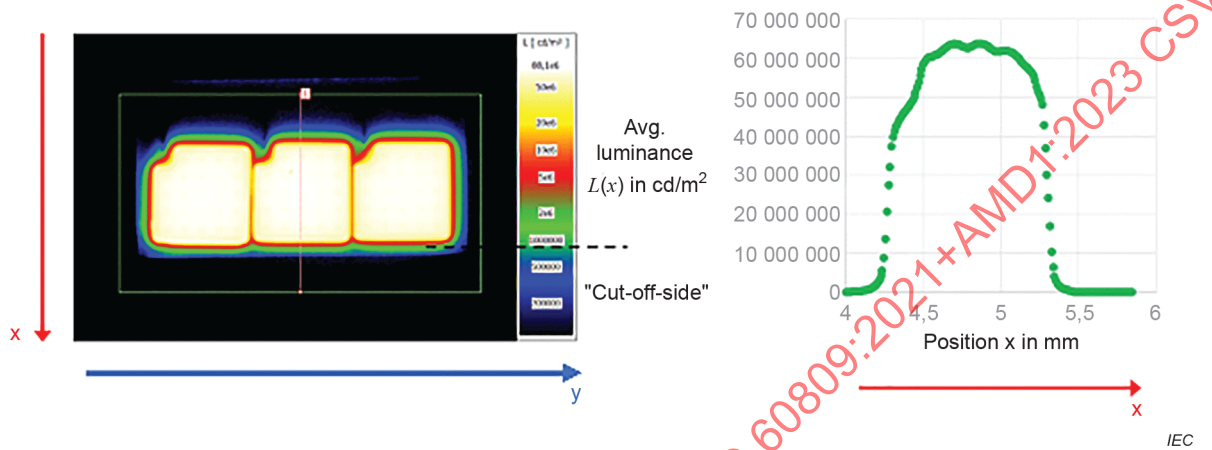


Figure L.1 – Example of a luminance image and the calculated average luminance values  $L(x)$

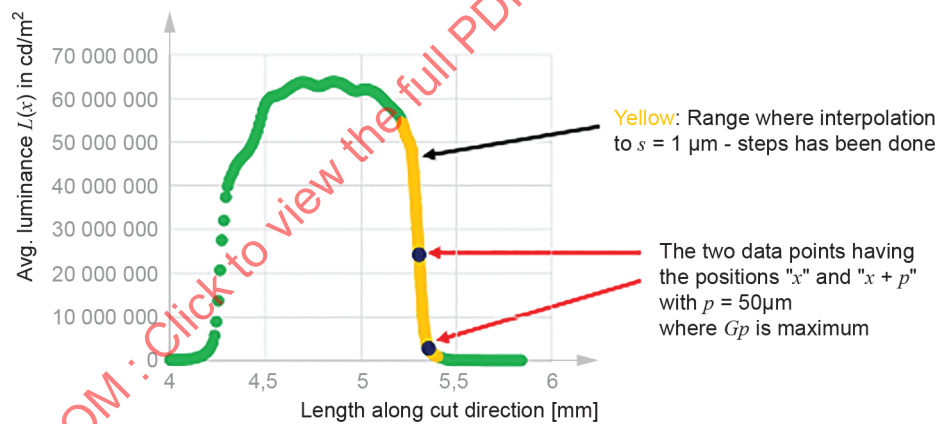


Figure L.2 – Example for  $1 \mu\text{m}$ -interpolation and position of maximum luminance gradient

## Bibliography

IEC 60983, *Miniature lamps*

IEC 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

CIE Publication 070-1987, *The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## SOMMAIRE

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                        | 108 |
| 1 Domaine d'application .....                                                             | 110 |
| 2 Références normatives .....                                                             | 110 |
| 3 Termes et définitions .....                                                             | 112 |
| 4 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à filament .....                   | 115 |
| 4.1 Exigences générales .....                                                             | 115 |
| 4.2 Marquage de la lampe .....                                                            | 115 |
| 4.3 Ampoules .....                                                                        | 115 |
| 4.4 Couleur .....                                                                         | 115 |
| 4.4.1 Couleur de la lumière .....                                                         | 115 |
| 4.4.2 Endurance de la couleur .....                                                       | 117 |
| 4.4.3 Ampoule avec revêtement .....                                                       | 117 |
| 4.5 Dimensions de la lampe .....                                                          | 117 |
| 4.6 Culots et socles .....                                                                | 117 |
| 4.7 Exigences électriques et lumineuses initiales .....                                   | 118 |
| 4.8 Vérification de la qualité optique .....                                              | 118 |
| 4.8.1 Généralités .....                                                                   | 118 |
| 4.8.2 Lampes 12 V qui émettent de la lumière blanche .....                                | 118 |
| 4.8.3 Lampes 6 V et 24 V qui émettent de la lumière blanche .....                         | 118 |
| 4.8.4 Lampes qui émettent de la lumière jaune sélectif .....                              | 118 |
| 4.9 Rayonnement ultraviolet .....                                                         | 118 |
| 4.10 Lampes à filament étalons .....                                                      | 119 |
| 4.11 Lampes à filament non remplaçables .....                                             | 119 |
| 4.11.1 Généralités .....                                                                  | 119 |
| 4.11.2 Fixation .....                                                                     | 120 |
| 4.11.3 Durée de vie .....                                                                 | 120 |
| 4.11.4 Endurance de la couleur .....                                                      | 121 |
| 4.11.5 Conservation du flux lumineux et de la couleur .....                               | 121 |
| 4.11.6 Résistance aux vibrations et aux chocs .....                                       | 122 |
| 5 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à décharge .....                   | 122 |
| 5.1 Exigences générales .....                                                             | 122 |
| 5.2 Marquage de la lampe .....                                                            | 122 |
| 5.3 Ampoules .....                                                                        | 122 |
| 5.4 Culots .....                                                                          | 123 |
| 5.5 Position et dimensions des électrodes, de l'arc et des bandes noires .....            | 123 |
| 5.5.1 Mesurages .....                                                                     | 123 |
| 5.5.2 Electrodes .....                                                                    | 123 |
| 5.5.3 Arc .....                                                                           | 123 |
| 5.5.4 Bandes noires .....                                                                 | 123 |
| 5.6 Caractéristiques d'amorçage, d'établissement du régime et de réamorçage à chaud ..... | 123 |
| 5.6.1 Amorçage .....                                                                      | 123 |
| 5.6.2 Etablissement du régime .....                                                       | 123 |
| 5.6.3 Réamorçage à chaud .....                                                            | 124 |
| 5.6.4 Conformité .....                                                                    | 124 |
| 5.7 Caractéristiques électriques et photométriques .....                                  | 124 |
| 5.7.1 Tension et puissance .....                                                          | 124 |

|                      |                                                                                    |     |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.7.2                | Flux lumineux .....                                                                | 124 |
| 5.7.3                | Conformité.....                                                                    | 124 |
| 5.8                  | Couleur.....                                                                       | 124 |
| 5.9                  | Rayonnement ultraviolet .....                                                      | 125 |
| 5.10                 | Lampes à décharge étalons .....                                                    | 126 |
| 6                    | Exigences et conditions d'essai relatives aux sources lumineuses à LED .....       | 126 |
| 6.1                  | Exigences générales.....                                                           | 126 |
| 6.2                  | Marquage de la source lumineuse.....                                               | 126 |
| 6.3                  | Surfaces optiques .....                                                            | 127 |
| 6.4                  | Couleur de la lumière.....                                                         | 127 |
| 6.5                  | Dimensions de la lampe .....                                                       | 127 |
| 6.6                  | Culots et socles .....                                                             | 127 |
| 6.7                  | Exigences électriques et photométriques initiales .....                            | 128 |
| 6.8                  | Quantité de lumière rouge.....                                                     | 128 |
| 6.9                  | Rayonnement ultraviolet .....                                                      | 128 |
| 6.10                 | Sources lumineuses étalons .....                                                   | 128 |
| 7                    | Echantillonnage et conditions de conformité .....                                  | 128 |
| 8                    | Feuilles de caractéristiques des lampes .....                                      | 128 |
| 8.1                  | Généralités .....                                                                  | 128 |
| 8.2                  | Liste des types de lampes spécifiques .....                                        | 129 |
| 8.3                  | Feuilles de caractéristiques non transférées à la R.E.5 de l'ONU .....             | 133 |
| 9                    | Exigences et conditions d'essai pour les sources lumineuses à matrice (MLS) .....  | 134 |
| 9.1                  | Exigences générales.....                                                           | 134 |
| 9.2                  | Exigences photométriques et conditions d'essais.....                               | 134 |
| 9.2.1                | Méthodes de mesure .....                                                           | 134 |
| 9.2.2                | Système de référence.....                                                          | 134 |
| 9.2.3                | Conditions de fonctionnement.....                                                  | 134 |
| 9.2.4                | Paramètres déterminés par tous les pixels.....                                     | 134 |
| 9.2.5                | Paramètres déterminés par pixel .....                                              | 135 |
| 9.2.6                | Paramètres caractéristiques pour le comportement du contraste de<br>luminance..... | 138 |
| Annexe A (normative) | Forme, longueur et position du filament.....                                       | 159 |
| A.1                  | Généralités .....                                                                  | 159 |
| A.2                  | Filaments affichés en tant que points .....                                        | 159 |
| A.3                  | Filaments de ligne.....                                                            | 159 |
| A.4                  | Filaments à bobine spiralée .....                                                  | 159 |
| A.5                  | Spires extrêmes du filament.....                                                   | 159 |
| A.6                  | Extrémités d'un filament.....                                                      | 159 |
| A.6.1                | Généralités .....                                                                  | 159 |
| A.6.2                | Filaments axiaux.....                                                              | 159 |
| A.6.3                | Filaments transversaux.....                                                        | 159 |
| A.7                  | Détermination de la longueur du filament .....                                     | 159 |
| A.8                  | Décalages du filament .....                                                        | 160 |
| A.9                  | Ecart latéral .....                                                                | 160 |
| A.10                 | Système de vérification de la localisation du filament (système de boîtier).....   | 160 |
| Annexe B (normative) | Méthode de mesure de la couleur des lampes à filament.....                         | 162 |
| B.1                  | Généralités .....                                                                  | 162 |
| B.2                  | Couleur.....                                                                       | 162 |

|                                                                                                   |                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| B.3                                                                                               | Directions de mesure .....                                            | 162 |
| B.3.1                                                                                             | Généralités .....                                                     | 162 |
| B.3.2                                                                                             | Lampes à filament utilisées dans des projecteurs .....                | 162 |
| B.3.3                                                                                             | Lampes à filament utilisées dans des appareils de signalisation ..... | 162 |
| Annexe C (normative) Conditions d'essai pour les caractéristiques électriques et lumineuses ..... |                                                                       | 164 |
| C.1                                                                                               | Lampes à filament.....                                                | 164 |
| C.1.1                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 164 |
| C.1.2                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 164 |
| C.1.3                                                                                             | Instrumentation électrique .....                                      | 164 |
| C.1.4                                                                                             | Photométrie .....                                                     | 164 |
| C.2                                                                                               | Sources lumineuses à LED .....                                        | 164 |
| C.2.1                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 164 |
| C.2.2                                                                                             | Flux lumineux .....                                                   | 164 |
| C.2.3                                                                                             | Intensité lumineuse normalisée.....                                   | 165 |
| C.2.4                                                                                             | Couleur.....                                                          | 165 |
| C.2.5                                                                                             | Consommation d'énergie électrique .....                               | 165 |
| C.2.6                                                                                             | Flux lumineux et couleur à température élevée .....                   | 165 |
| Annexe D (normative) Méthode de mesure des éléments internes des lampes R2 .....                  |                                                                       | 168 |
| D.1                                                                                               | Conditions générales d'essai .....                                    | 168 |
| D.1.1                                                                                             | Position de mesure .....                                              | 168 |
| D.1.2                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 168 |
| D.1.3                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 168 |
| D.2                                                                                               | Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages.....  | 168 |
| D.2.1                                                                                             | Axe de référence .....                                                | 168 |
| D.2.2                                                                                             | Plan de référence .....                                               | 168 |
| D.2.3                                                                                             | Plan V-V .....                                                        | 168 |
| D.2.4                                                                                             | Plan H-H.....                                                         | 168 |
| D.2.5                                                                                             | Plan X-X.....                                                         | 168 |
| D.2.6                                                                                             | Plan Y1-Y1 .....                                                      | 168 |
| D.2.7                                                                                             | Plan Y2-Y2.....                                                       | 168 |
| D.3                                                                                               | Axes de visée (voir Figure D.1).....                                  | 168 |
| D.3.1                                                                                             | Axe de visée ①.....                                                   | 168 |
| D.3.2                                                                                             | Axe de visée ②.....                                                   | 169 |
| D.3.3                                                                                             | Axe de visée ③.....                                                   | 169 |
| D.4                                                                                               | Points de mesure (MP, <i>Measuring Points</i> ).....                  | 169 |
| D.5                                                                                               | Dimensions à mesurer .....                                            | 169 |
| Annexe E (normative) Méthode de mesure des éléments internes des lampes H4 et HS1 .....           |                                                                       | 172 |
| E.1                                                                                               | Conditions générales d'essai .....                                    | 172 |
| E.1.1                                                                                             | Position de mesure .....                                              | 172 |
| E.1.2                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 172 |
| E.1.3                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 172 |
| E.2                                                                                               | Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages.....  | 172 |
| E.2.1                                                                                             | Axe de référence .....                                                | 172 |
| E.2.2                                                                                             | Plan de référence .....                                               | 172 |
| E.2.3                                                                                             | Plan V-V .....                                                        | 172 |
| E.2.4                                                                                             | Plan H-H.....                                                         | 172 |
| E.2.5                                                                                             | Plan X-X.....                                                         | 172 |



|                        |                                                                                                                            |     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| E.2.6                  | Plan Y1-Y1 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.7                  | Plan Y2-Y2 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.8                  | Plan Y3-Y3 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.9                  | Plan Y4-Y4 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.10                 | Plan Y5-Y5 .....                                                                                                           | 173 |
| E.3                    | Axes de visée (voir Figure E.1) .....                                                                                      | 173 |
| E.3.1                  | Axe de visée ① .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.2                  | Axe de visée ② .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.3                  | Axe de visée ③ .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.4                  | Axe de visée ④ .....                                                                                                       | 173 |
| E.4                    | Points de mesure (MP, <i>Measuring Points</i> ) .....                                                                      | 173 |
| E.4.1                  | Généralités .....                                                                                                          | 173 |
| E.4.2                  | Coupelle et filaments (voir Figure E.2) .....                                                                              | 173 |
| E.4.3                  | Calotte (voir Figure E.3) .....                                                                                            | 174 |
| E.5                    | Dimensions à mesurer .....                                                                                                 | 174 |
| Annexe F (normative)   | Méthode de mesure des éléments internes des lampes HB1 .....                                                               | 178 |
| F.1                    | Conditions générales d'essai .....                                                                                         | 178 |
| F.1.1                  | Position de mesure .....                                                                                                   | 178 |
| F.1.2                  | Vieillissement .....                                                                                                       | 178 |
| F.1.3                  | Conditions d'essai .....                                                                                                   | 178 |
| F.2                    | Emplacement du filament croisement (du faisceau de croisement) .....                                                       | 178 |
| F.2.1                  | Emplacement horizontal .....                                                                                               | 178 |
| F.2.2                  | Emplacement vertical .....                                                                                                 | 178 |
| F.2.3                  | Emplacement axial .....                                                                                                    | 178 |
| F.3                    | Emplacement du filament route (du faisceau principal) .....                                                                | 178 |
| F.3.1                  | Emplacement horizontal .....                                                                                               | 178 |
| F.3.2                  | Emplacement vertical .....                                                                                                 | 178 |
| F.3.3                  | Emplacement axial .....                                                                                                    | 178 |
| Annexe G (informative) | Dispositif optique pour mesurer la position et la forme de l'arc et la position des électrodes des lampes à décharge ..... | 180 |
| Annexe H (normative)   | Méthode de mesure des caractéristiques électriques et photométriques des lampes à décharge .....                           | 181 |
| H.1                    | Généralités .....                                                                                                          | 181 |
| H.2                    | Ballast .....                                                                                                              | 181 |
| H.3                    | Position de fonctionnement .....                                                                                           | 181 |
| H.4                    | Vieillissement .....                                                                                                       | 181 |
| H.5                    | Tension d'alimentation .....                                                                                               | 181 |
| H.6                    | Essai d'amorçage .....                                                                                                     | 181 |
| H.7                    | Essai d'établissement du régime .....                                                                                      | 181 |
| H.8                    | Essai de réamorçage à chaud .....                                                                                          | 181 |
| H.9                    | Essai électrique et photométrique .....                                                                                    | 181 |
| H.10                   | Couleur .....                                                                                                              | 182 |
| Annexe I (informative) | Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications .....                                                           | 183 |
| Annexe J (normative)   | Conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur .....                                                      | 186 |
| J.1                    | Généralités .....                                                                                                          | 186 |
| J.2                    | Etalonnage et vieillissement .....                                                                                         | 186 |
| J.3                    | Tension d'essai .....                                                                                                      | 186 |
| J.4                    | Position des lampes .....                                                                                                  | 187 |

|                                                                                                                                                                         |                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| J.5                                                                                                                                                                     | Bâti d'essai .....                                                  | 187 |
| J.6                                                                                                                                                                     | Cycles d'exploitation .....                                         | 187 |
| J.7                                                                                                                                                                     | Fermeture .....                                                     | 190 |
| Annexe K (informative) Méthode(s) pour déterminer la valeur de la longueur du centre lumineux pour Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B, L1A/6 et L1B/6 ..... |                                                                     | 191 |
| K.1                                                                                                                                                                     | Méthode de mesure et de calcul fondée sur le tracé des rayons ..... | 191 |
| K.2                                                                                                                                                                     | Méthode alternative .....                                           | 192 |
| Annexe L (informative) Méthode pour déterminer le gradient de luminance maximal des sources lumineuses à LED .....                                                      |                                                                     | 193 |
| L.1                                                                                                                                                                     | Mesurage de la luminance .....                                      | 193 |
| L.2                                                                                                                                                                     | Calcul du gradient de luminance maximal .....                       | 193 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                                      |                                                                     | 195 |
| Figure 1 – Illustration d'une grille de pixels avec les LEA et sous-sections de pixels en essai correspondantes .....                                                   |                                                                     | 136 |
| Figure 2 – Illustration de la méthode de détermination de la largeur de l'interstice .....                                                                              |                                                                     | 137 |
| Figure 3 – Exemple de caractérisation de la largeur de l'interstice (profil de luminance) .....                                                                         |                                                                     | 138 |
| Figure 4 – Illustration de la méthode de détermination du contraste de luminance pour une colonne .....                                                                 |                                                                     | 139 |
| Figure 5 – Exemple de détermination du contraste de luminance (profil de luminance) .....                                                                               |                                                                     | 139 |
| Figure A.1 – Détermination des sommets, de la longueur du filament et des décalages du filament (A et B) .....                                                          |                                                                     | 160 |
| Figure A.2 – Détermination du centre du filament .....                                                                                                                  |                                                                     | 161 |
| Figure A.3 – Détermination des écarts latéraux (A et B) et de la tolérance sur la longueur du centre de la lumière (C) .....                                            |                                                                     | 161 |
| Figure B.1 – Positions du récepteur colorimétrique lors du mesurage des lampes utilisées dans des projecteurs .....                                                     |                                                                     | 163 |
| Figure B.2 – Positions du récepteur colorimétrique lors du mesurage des lampes utilisées dans des appareils de signalisation .....                                      |                                                                     | 163 |
| Figure C.1 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée .....                                            |                                                                     | 166 |
| Figure C.2 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée .....                                            |                                                                     | 167 |
| Figure D.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe .....                                                                                                      |                                                                     | 170 |
| Figure D.2 – Position des points de mesure des lampes R2 .....                                                                                                          |                                                                     | 171 |
| Figure E.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe .....                                                                                                      |                                                                     | 175 |
| Figure E.2 – Position des points de mesure des lampes H4, H17, H19 et HS1 .....                                                                                         |                                                                     | 176 |
| Figure E.3 – Calotte .....                                                                                                                                              |                                                                     | 177 |
| Figure F.1 – Vue de côté, vue depuis ③ <sup>ab</sup> .....                                                                                                              |                                                                     | 179 |
| Figure F.2 – Vue de plan, vue depuis ④ <sup>a</sup> .....                                                                                                               |                                                                     | 179 |
| Figure G.1 – Système optique .....                                                                                                                                      |                                                                     | 180 |
| Figure J.1 – Vue de côté du boîtier .....                                                                                                                               |                                                                     | 187 |
| Figure J.2 – Vue avant du boîtier .....                                                                                                                                 |                                                                     | 187 |
| Figure J.3 – Température dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation .....                                                                               |                                                                     | 188 |
| Figure J.4 – Humidité relative dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation .....                                                                         |                                                                     | 188 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure J.5 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent pendant un cycle d'exploitation.....            | 189 |
| Figure J.6 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation..... | 189 |
| Figure J.7 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement continu pendant un cycle d'exploitation.....                 | 190 |
| Figure J.8 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation..... | 190 |
| Figure K.1 – Dispositif de mesure de la distribution de luminance des versions A des sources lumineuses à LED.....                       | 191 |
| Figure K.2 – Dispositif de mesure de la distribution de luminance des versions B des sources lumineuses à LED.....                       | 192 |
| Figure L.1 – Exemple d'une image de luminance et des valeurs de luminance moyenne calculées $L(x)$ .....                                 | 194 |
| Figure L.2 – Exemple pour l'interpolation à 1 $\mu\text{m}$ et position du gradient de luminance maximal.....                            | 194 |
| Tableau 1 – Durée de vie des sources lumineuses non remplaçables utilisées dans des appareils (luminaires) .....                         | 121 |
| Tableau 2 – Fonction de pondération spectrale.....                                                                                       | 126 |
| Tableau 3 – Liste des types de lampes spécifiques.....                                                                                   | 129 |
| Tableau C.1 – Limites de tolérance du flux lumineux.....                                                                                 | 165 |
| Tableau D.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes R2 .....                                                                              | 170 |
| Tableau E.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes H4, H17, H19 et HS1 .....                                                             | 174 |
| Tableau I.1 – Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications .....                                                           | 183 |
| Tableau J.1 – Modes de commutation applicables .....                                                                                     | 186 |
| Tableau J.2 – Boîtiers applicables pour les bâtis d'essai.....                                                                           | 186 |
| Tableau J.3 – Dimensions des boîtiers applicables et position relative du centre du filament.....                                        | 187 |
| Tableau J.4 – Durée d'un cycle d'exploitation .....                                                                                      | 188 |
| Tableau J.5 – Modes de commutation des lampes à filament.....                                                                            | 189 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LAMPES ET SOURCES LUMINEUSES POUR VÉHICULES ROUTIERS –  
EXIGENCES DIMENSIONNELLES, ÉLECTRIQUES ET LUMINEUSES****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60809 édition 4.1 contient la quatrième édition (2021-04) [documents 34A/2232/FDIS et 34A/2235/RVD] et son amendement 1 (2023-11) [documents 34A/2370/FDIS et 34A/2378/RVD].**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

L'IEC 60809 a été établie par le sous-comité 34A: Sources lumineuses électriques, du comité d'études 34 de l'IEC: Eclairage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) introduction d'une mesure technique de la lumière sur les sources lumineuses à LED destinées à être utilisées dans les applications d'éclairage avant;
- b) du fait que les feuilles de caractéristiques d'origine et certaines figures issues des éditions précédentes n'étaient pas disponibles sous un format éditable, elles ont été reproduites à partir de leur ancien format, conformément aux règles de rédaction en vigueur, mais à présent sous un format unilingue. Certaines reproductions présentent des modifications rédactionnelles mineures (évidentes) des sections de texte et des figures d'origine; aucune modification technique n'a été apportée.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

# LAMPES ET SOURCES LUMINEUSES POUR VÉHICULES ROUTIERS – EXIGENCES DIMENSIONNELLES, ÉLECTRIQUES ET LUMINEUSES

## 1 Domaine d'application

Le présent document est applicable aux sources lumineuses électriques (voir Note 1) destinées à être utilisées dans les applications automobiles, par exemple dans les dispositifs d'éclairage de la route et/ou les appareils de signalisation pour véhicules routiers.

Il s'applique en particulier aux sources lumineuses répertoriées dans la Résolution R.E.5 de l'ONU et aux sources lumineuses qui font l'objet d'autres législations.

Le présent document spécifie les exigences techniques pour l'interchangeabilité, par exemple les caractéristiques dimensionnelles, électriques et photométriques, et comprend les méthodes d'essai.

Pour les sources lumineuses répertoriées dans le présent document, les feuilles de caractéristiques sont incluses soit dans le présent document soit par référence à la Résolution R.E.5 de l'ONU.

Les exigences de performance sont spécifiées dans l'IEC 60810, par exemple la durée de vie, la résistance à la torsion, aux vibrations et aux chocs.

Les exigences relatives aux sources lumineuses miniatures à usages complémentaires, non soumises à législation, sont spécifiées dans l'IEC 60983.

NOTE 1 Les termes "lampe" et "source lumineuse" sont tous deux utilisés dans le présent document pour désigner le même produit. Les deux termes sont donc interchangeables tout au long du présent document.

NOTE 2 En fonction des vocabulaires et des normes, différents termes sont utilisés pour désigner une "lampe à incandescence" (IEC 60050-845:1987, 845-07-04), une "lampe à décharge" (IEC 60050-845:1987, 845-07-17) et une "lampe à LED". Dans le présent document, les termes "lampe à filament", "lampe à décharge" et "source lumineuse à LED" sont utilisés; cependant, lorsque le terme "lampe" ou "source lumineuse" apparaît seul, ce terme désigne toutes les sources lumineuses, quelle que soit la technologie utilisée, à moins que le contexte n'indique clairement qu'il ne s'applique qu'à l'un des types de technologies. Dans les Règlements de l'ONU, le terme "source lumineuse" est utilisé pour les produits spécifiés dans le présent document.

NOTE 3 Lorsque le terme "appareil" est utilisé, il indique l'appareil utilisé en tant que luminaire. Il peut par exemple prendre la forme et servir de projecteur ou feu de signalisation.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60050-845, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 845: Eclairage* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60051-1, *Appareils de mesure électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1: Définitions et exigences générales communes à toutes les parties*

IEC 60061-1, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 1: Culots de lampes* (disponible à l'adresse <http://std.iec.ch/iec60061>)

IEC 60810:2017, *Lampes, sources lumineuses et LED encapsulées pour véhicules routiers – Exigences de performances*

IEC 60810:2017/AMD1:2019

IEC 60810:2017/AMD2:2022

IEC 62707-1:2013, *Tri des LED – Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche destinées aux applications automobiles*

IEC 62707-1:2013/AMD1:2018

CIE 015:2018, *Colorimétrie*

Règlements des Nations Unies sur les véhicules – Accord 1958, *Accord concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements (Révision 3)*<sup>1</sup>

Disponible à l'adresse: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html) (site web vérifié le 2021-01-18)

Addendum 3: Règlement n° 4, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation arrière des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 5: Règlement n° 6, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux indicateurs de direction pour véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 6: Règlement n° 7, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position avant et arrière, des feux- stops et des feux d'encombrement pour véhicules automobiles et de leurs remorques*

Addendum 22: Règlement n° 23, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de marche arrière et feux de manœuvre pour véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 36: Règlement n° 37, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des lampes à incandescence destinées à être utilisées dans les feux homologués des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 37: Règlement n° 38, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de brouillard arrière pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 47: Règlement n° 48, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne l'installation des dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse*

Addendum 49: Règlement n° 50, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position avant, des feux de position arrière, des feux- stops, des feux indicateurs de direction et des dispositifs d'éclairage de la plaque d'immatriculation arrière pour véhicules de la catégorie L*

Addendum 76: Règlement n° 77, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de stationnement pour les véhicules à moteur*

Addendum 86: Règlement n° 87, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de circulation diurne pour véhicules à moteur*

Addendum 90: Règlement n° 91, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position latéraux pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 98: Règlement n° 99, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des sources lumineuses à décharge pour projecteurs homologués de véhicules à moteur*

Addendum 100: Règlement n° 101, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des voitures particulières mues uniquement par un moteur à combustion interne ou mues par une chaîne de traction électrique hybride en ce qui concerne la mesure des émissions de dioxyde de carbone et de la consommation de carburant et/ou la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie en mode électrique, et des véhicules des catégories M<sub>1</sub> et N<sub>1</sub> mus uniquement par une chaîne de traction électrique en ce qui concerne la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie*

<sup>1</sup> Egalement appelé *Accord 1958*. Dans le texte du présent document, les règlements qui relèvent de cet accord sont référencés sous la forme, par exemple, Règlement ONU 37 ou R 37.



Addendum 118: Règlement n° 119, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux d'angle pour les véhicules à moteur*

Addendum 127: Règlement n° 128, *Prescriptions uniformes concernant l'homologation des sources lumineuses à diodes électroluminescentes (DEL) destinées à être utilisées dans les feux homologués des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 147: Règlement n° 148, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs (feux) de signalisation lumineuse pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 148: Règlement n° 149, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs (feux) et systèmes d'éclairage de la route pour les véhicules à moteur*

R.E.5, Résolution d'ensemble des Nations Unies sur la spécification commune des catégories de sources lumineuses (R.E.5)

La R.E.5 est publiée par la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (UNECE) sous la référence ECE/TRANS/WP.29/1127 et est disponible à l'adresse suivante (site vérifié le 2021-01-18):

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-845, l'IEC 60810, la R.E.5 et le Règlement n° 48 de l'ONU ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **période de vieillissement**

période de préconditionnement de la source lumineuse avant le relevé des valeurs initiales

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-108, modifiée – Les mots "période de" ont été ajoutés au terme et la note à l'article a été supprimée.]

#### 3.2

##### **catégorie**

modèle de base des sources lumineuses normalisées

Note 1 à l'article: Chaque désignation spécifique, par exemple P21/5W, H4, D2R forme une catégorie. La plupart de ces désignations sont tirées de la R.E.5.

#### 3.3

##### **conformité de la production**

conformité de la production de série d'un type donné aux exigences de la spécification correspondante

Note 1 à l'article: Les réglementations locales peuvent exiger la vérification de la conformité de la production par un organisme gouvernemental.

#### 3.4

##### **faisceau de croisement**

##### **faisceau passant**

##### **feu de croisement**

projecteur avant conçu pour éclairer la route en avant du véhicule sans éblouir dangereusement les usagers de la route et plus particulièrement les conducteurs des véhicules qui arrivent en sens inverse

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans le Règlement n° 48 de l'ONU est "faisceau passant".

#### 3.5

##### **flux lumineux initial**

flux lumineux mesuré au terme de la période de vieillissement



### 3.6

#### **B10 Life**

durée au terme de laquelle 10 % du nombre de sources lumineuses de même type soumises à l'essai atteignent la fin de leur vie individuelle

Note 1 à l'article: En général, la méthode de distribution de Weibull est utilisée.

### 3.7

#### **valeur limite**

valeur la plus faible et/ou la plus élevée d'une caractéristique à laquelle la source lumineuse doit satisfaire lorsqu'elle fonctionne dans des conditions spécifiées

### 3.8

#### **facteur de maintenance du flux lumineux**

rapport du flux lumineux d'une source lumineuse à un moment donné de sa vie utile à son flux lumineux initial, la source lumineuse fonctionnant dans des conditions spécifiées

EXEMPLE 70 % après 500 h.

Note 1 à l'article: Dans l'IEC 60810, "conservation du flux lumineux" a le même sens.

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-114, modifiée – Le terme "source lumineuse électrique" a été remplacé par "source lumineuse" et les 3 notes à l'article ont été remplacées par une nouvelle note à l'article et par un exemple.]

### 3.9

#### **feu de route**

#### **faisceau d'attaque**

#### **phare**

projecteur avant servant à éclairer la route sur une grande distance en avant du véhicule

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "faisceau d'attaque".

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-31-066, modifiée – Le terme "faisceau d'attaque" est devenu le second terme privilégié, "phare" est devenu un terme admis, et les notes à l'article ont été remplacées par une nouvelle note à l'article.]

### 3.10

#### **tension nominale**

tension utilisée pour désigner une source lumineuse

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "tension assignée".

Note 2 à l'article: La tension nominale est celle de la batterie (6 V, 12 V ou 24 V) du réseau d'alimentation du véhicule routier.

### 3.11

#### **puissance nominale**

puissance utilisée pour désigner une source lumineuse

### 3.12

#### **source lumineuse non remplaçable**

source lumineuse qui ne peut pas être retirée de l'appareil ou du luminaire

Note 1 à l'article: Les sources lumineuses non remplaçables sont normalement conçues comme des composants destinés à être intégrés à un luminaire ou à un appareil par les fabricants. Elles sont conçues pour et sont destinées à être des parties indivisibles d'un appareil d'éclairage ou de signalisation, ou de parties, de modules ou d'unités de ces appareils.

### 3.13

#### **valeur assignée**

valeur d'une caractéristique spécifiée pour le fonctionnement d'une source lumineuse à la tension d'essai et/ou dans d'autres conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Pour exprimer la "valeur assignée" d'une grandeur donnée, le terme "valeur" est remplacé par le nom de la grandeur; par exemple, puissance assignée, tension assignée, courant assigné et température assignée.

Note 2 à l'article: Les conditions normales d'essai sont données dans la norme correspondante.

Note 3 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "valeur objective".

Note 4 à l'article: Dans le présent document, les valeurs assignées sont indiquées dans les feuilles de caractéristiques correspondantes.

### 3.14

#### axe de référence

axe défini par rapport au culot ou au socle et par rapport auquel certaines parties de la source lumineuse sont indiquées

### 3.15

#### plan de référence

plan défini par rapport au culot ou au socle et par rapport auquel certaines parties de la source lumineuse sont indiquées

### 3.16

#### lampe étalon

source lumineuse particulière, avec des tolérances dimensionnelles, électriques et photométriques réduites, utilisée pour les essais photométriques des appareils d'éclairage et de signalisation

Note 1 à l'article: Les lampes étalons ou les sources lumineuses étalons sont spécifiées pour une seule tension nominale par catégorie.

Note 2 à l'article: Le terme utilisé dans le présent document diffère du terme utilisé pour l'éclairage général.

### 3.17

#### tension d'essai

tension des sources lumineuses pour laquelle certaines caractéristiques sont spécifiées et à laquelle elles sont soumises à l'essai

Note 1 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à filament est spécifiée aux bornes d'une lampe ou source lumineuse à filament.

Note 2 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à décharge est spécifiée aux bornes d'entrée de l'appareillage électronique des lampes ou sources lumineuses à décharge.

Note 3 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à LED est spécifiée aux bornes d'entrée de la source lumineuse à LED.

### 3.18

#### type

sources lumineuses qui sont distinguées par des caractéristiques communes appropriées à l'essai appliqué

Note 1 à l'article: Les sources lumineuses qui portent la même marque de fabrique ou commerciale, mais produites par des fabricants différents sont considérées comme étant de types différents. Celles produites par le même fabricant, qui diffèrent seulement par la marque de fabrique ou commerciale, peuvent être considérées comme étant du même type.

Note 2 à l'article: Les sources lumineuses de conceptions d'ampoule différentes, pour autant qu'elles affectent les résultats optiques, sont considérées comme étant de types différents.

Note 3 à l'article: Pour les sources lumineuses à filament, les sources lumineuses de tensions nominales différentes sont considérées comme étant de types différents.

Note 4 à l'article: Une ampoule jaune sélectif ou une ampoule extérieure supplémentaire jaune sélectif, uniquement destinée à changer la couleur sans modifier les autres caractéristiques d'une source lumineuse qui émet de la lumière blanche, ne constitue pas une modification du type de la source lumineuse.

### 3.19

#### source lumineuse à matrice

#### MLS

source lumineuse à LED constituée d'une grille de pixels fonctionnant individuellement dans deux directions perpendiculaires

Note 1 à l'article: La grille est constituée de  $m$  pixels dans la direction  $x$  (ligne) et de  $n$  pixels dans la direction  $y$  (colonne).

Note 2 à l'article: L'abréviation "MLS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Matrix light source".

### 3.20

#### pas $p_x$ et pas $p_y$

distance nominale (centre à centre) dans la direction  $x$  respectivement dans la direction  $y$  entre des pixels adjacents dans une MLS dont le motif de grille est rectiligne

### 3.21

#### pixel

plus petit élément d'une source lumineuse à matrice qui est capable de fonctionner individuellement

## 4 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à filament

### 4.1 Exigences générales

Les lampes à filament doivent être conçues afin d'être et de rester en bon état de fonctionnement en usage normal. De plus, elles ne doivent présenter aucun défaut de conception ou de fabrication.

### 4.2 Marquage de la lampe

Les informations suivantes doivent être marquées de façon lisible et durable sur toutes les lampes à filament, à l'exception des lampes à filament non remplaçables:

- la marque de fabrique ou commerciale du fabricant ou du fournisseur responsable;
- la tension nominale;
- la désignation internationale de la catégorie correspondante;
- la puissance nominale (dans l'ordre: filament de puissance élevée/filament de faible puissance pour les lampes à double filament); il n'est pas nécessaire que cela soit indiqué séparément si cela fait partie de la désignation internationale de la catégorie de lampe à filament correspondante.

En complément, les lampes à filament à halogènes conformes aux exigences du 4.9 doivent être marquées d'un "U".

NOTE 1 Les lampes à filament à halogènes sont des lampes à filament dont la désignation de la catégorie commence généralement par la lettre "H". Certaines lampes halogènes conformes aux exigences du 4.9 ont une désignation de catégorie qui commence par une autre lettre.

D'autres inscriptions que celles ci-dessus peuvent être apposées.

NOTE 2 Un exemple d'une telle inscription est la marque d'homologation ou le code d'homologation délivré par une administration.

La conformité doit être vérifiée par ce qui suit:

- c) présence et lisibilité du marquage – par examen visuel;
- d) durabilité – en effectuant l'essai suivant sur des lampes neuves:

La zone du marquage de la lampe doit être frottée à la main avec un chiffon doux, imbibé d'eau, pendant 15 s.

Après cet essai, le marquage doit encore être lisible.

Si le marquage est sur l'ampoule, il doit être vérifié qu'il n'affecte pas les caractéristiques lumineuses spécifiées sur la feuille de caractéristiques de la source lumineuse.

### 4.3 Ampoules

Les ampoules des lampes à filament ne doivent présenter aucune strie ou tache susceptible de réduire leur performance optique. En cas de doute, un examen visuel doit être effectué.

### 4.4 Couleur

#### 4.4.1 Couleur de la lumière

La couleur de la lumière émise par la lampe à filament doit être blanche, sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante. Pour certaines catégories, une autre ou d'autres couleurs de la lumière sont autorisées.

Les caractéristiques colorimétriques de la lumière émise, exprimées en coordonnées chromatiques  $x$ ,  $y$  conformément à la CIE 015:2018, doivent être comprises dans les limites suivantes:

## – lampes à filament finies qui émettent de la lumière blanche:

|          |                          |                       |
|----------|--------------------------|-----------------------|
| $W_{12}$ | frontière verte:         | $y = 0,150 + 0,640 x$ |
| $W_{23}$ | frontière vert jaune:    | $y = 0,440$           |
| $W_{34}$ | frontière jaune:         | $x = 0,500$           |
| $W_{45}$ | frontière rouge pourpre: | $y = 0,382$           |
| $W_{56}$ | frontière pourpre:       | $y = 0,050 + 0,750 x$ |
| $W_{61}$ | frontière bleue:         | $x = 0,310$           |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $W_1$ : | $x = 0,310, y = 0,348$ |
| $W_2$ : | $x = 0,453, y = 0,440$ |
| $W_3$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |
| $W_4$ : | $x = 0,500, y = 0,382$ |
| $W_5$ : | $x = 0,443, y = 0,382$ |
| $W_6$ : | $x = 0,310, y = 0,283$ |

## – lampes à filament finies qui émettent de la lumière jaune sélectif:

|           |                               |                       |
|-----------|-------------------------------|-----------------------|
| $SY_{12}$ | frontière verte:              | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| $SY_{23}$ | le lieu spectral <sup>2</sup> |                       |
| $SY_{34}$ | frontière rouge:              | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| $SY_{45}$ | frontière blanc jaune:        | $y = 0,440$           |
| $SY_{51}$ | frontière blanche:            | $y = 0,940 - x$       |

avec les points d'intersection:

|          |                        |
|----------|------------------------|
| $SY_1$ : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| $SY_2$ : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| $SY_3$ : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| $SY_4$ : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| $SY_5$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

## – lampes à filament finies qui émettent de la lumière rouge:

|          |                    |                                                                                                                  |
|----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R_{12}$ | frontière jaune:   | $y = 0,335$                                                                                                      |
| $R_{23}$ | le lieu spectral   |                                                                                                                  |
| $R_{34}$ | la ligne pourpre:  | (son extension linéaire sur la plage pourpre des couleurs entre les extrémités rouge et bleue du lieu spectral). |
| $R_{41}$ | frontière pourpre: | $y = 0,980 - x$                                                                                                  |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $R_1$ : | $x = 0,645, y = 0,335$ |
| $R_2$ : | $x = 0,665, y = 0,335$ |
| $R_3$ : | $x = 0,735, y = 0,265$ |
| $R_4$ : | $x = 0,721, y = 0,259$ |

## – lampes à filament finies qui émettent une lumière ambre:

|          |                               |                 |
|----------|-------------------------------|-----------------|
| $A_{12}$ | frontière verte:              | $y = x - 0,120$ |
| $A_{23}$ | le lieu spectral <sup>2</sup> |                 |

<sup>2</sup> Voir CIE 015:2018

|          |                    |                       |
|----------|--------------------|-----------------------|
| $A_{34}$ | frontière rouge:   | $y = 0,390$           |
| $A_{41}$ | frontière blanche: | $y = 0,790 - 0,670 x$ |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $A_1$ : | $x = 0,545, y = 0,425$ |
| $A_2$ : | $x = 0,560, y = 0,440$ |
| $A_3$ : | $x = 0,609, y = 0,390$ |
| $A_4$ : | $x = 0,597, y = 0,390$ |

La couleur de la lumière émise doit être mesurée par la méthode spécifiée à l'Annexe B.

Chaque valeur mesurée doit être comprise dans la zone de tolérance exigée. De plus, dans le cas de lampes à filament qui émettent de la lumière blanche, les valeurs mesurées ne doivent pas s'écarter de plus de 0,020 unité dans la direction  $x$  et/ou  $y$  à partir d'un point de choix dans le lieu des corps noirs<sup>3</sup>.

A des fins de conformité de la production pour l'ambre et le rouge uniquement, au moins 80 % des résultats de mesure doivent être compris dans la zone de tolérance exigée.

#### 4.4.2 Endurance de la couleur

Les lampes à filament, mais à des fins de conformité de la production uniquement les lampes couvertes de couleur, à utiliser dans des appareils de signalisation doivent fonctionner dans des conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur spécifiées à l'Annexe J.

La couleur de la lumière doit ensuite être mesurée par la méthode spécifiée à l'Annexe B; tous les résultats des mesures, à l'exception de l'ambre et du rouge, à au moins 80 % des résultats de mesure à des fins de conformité de la production, doivent être dans les limites spécifiées en 4.4.1.

Dans le cas de revêtements de filtre en couleur, aucune fissure ne doit être visible dans ces revêtements sans outil optique spécifique.

Les échantillons d'essai mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Annexe J ne doivent plus être utilisés dans les appareils de signalisation et doivent être considérés en fin de vie dans ce cadre.

#### 4.4.3 Ampoule avec revêtement

Dans le cas d'une ampoule avec revêtement, après la période de vieillissement décrite à l'Annexe C, en C.1.1, la surface de l'ampoule doit être essuyée légèrement avec un tissu de coton imbibé d'un mélange de 70 % en volume de n-heptane et 30 % en volume de toluol. Après environ 5 min, la surface doit être examinée visuellement. Elle ne doit présenter aucune modification apparente.

#### 4.5 Dimensions de la lampe

Les dimensions de la lampe à filament doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées sur le dessin ou la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante.

La définition et les conditions de mesure de la forme, de la longueur et de la position du filament doivent être conformes aux exigences appropriées de l'Annexe A, de l'Annexe D, de l'Annexe E et de l'Annexe F, respectivement; cela ne s'applique pas aux lampes à filament non remplaçables.

#### 4.6 Culots et socles

Les lampes à filament doivent être équipées des culots ou socles normalisés spécifiés dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante et doivent satisfaire à la feuille

<sup>3</sup> Voir CIE 015:2018

de caractéristiques de l'IEC 60061-1 pour ce culot. Cette exigence ne s'applique pas aux lampes à filament non remplaçables; dans ce cas, les lampes à filament doivent être équipées de socles qui permettent de les fixer de façon ferme et sûre aux appareils d'éclairage et de signalisation ou aux parties/modules/unités de ces appareils, pour lesquels ces lampes à filament sont conçues et destinées.

#### **4.7 Exigences électriques et lumineuses initiales**

La puissance de la lampe à filament et son flux lumineux doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante.

Le flux lumineux spécifié dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante s'applique aux lampes à filament qui émettent de la lumière blanche, sauf si une couleur spéciale est indiquée sur la feuille de caractéristiques.

Dans le cas où une couleur jaune sélectif est autorisée, le flux lumineux de la lampe à filament à ampoule (extérieure) jaune sélectif doit être d'au moins 85 % du flux lumineux spécifié pour la lampe à filament à ampoule incolore.

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe C, Article C.1.

#### **4.8 Vérification de la qualité optique**

##### **4.8.1 Généralités**

Cette exigence s'applique uniquement aux lampes à double filament et à coupelle interne, pour des projecteurs qui émettent un faisceau de croisement asymétrique, lorsque le règlement correspondant exige un tel essai.

La vérification de la qualité optique doit être effectuée à une tension telle que le flux lumineux d'essai soit obtenu.

##### **4.8.2 Lampes 12 V qui émettent de la lumière blanche**

L'échantillon qui satisfait le plus aux exigences établies pour la lampe à filament étalon doit être soumis à l'essai dans un projecteur étalon approprié et il doit être vérifié que l'ensemble qui comprend ce projecteur et la lampe à filament soumise à l'essai satisfait aux exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable.

##### **4.8.3 Lampes 6 V et 24 V qui émettent de la lumière blanche**

L'échantillon qui satisfait le plus aux valeurs dimensionnelles assignées doit être soumis à l'essai dans un projecteur étalon approprié et il doit être vérifié que l'ensemble qui comprend ce projecteur et la lampe à filament soumise à l'essai satisfait aux exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable. Des écarts qui ne dépassent pas 10 % des valeurs minimales sont acceptables.

##### **4.8.4 Lampes qui émettent de la lumière jaune sélectif**

Les lampes à filament qui émettent une lumière jaune sélectif doivent être soumises à l'essai de la même manière que celle décrite en 4.8.1 et en 4.8.2 dans un projecteur étalon approprié, afin de s'assurer que l'éclairement satisfait au moins à 85 % pour les lampes à filament 12 V et au moins à 77 % pour les lampes à filament 6 V et 24 V, avec les valeurs minimales des exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable. Les limites maximales d'éclairement restent inchangées.

Dans le cas d'une lampe à filament avec une ampoule jaune sélectif, l'essai doit être omis si l'homologation est aussi accordée au même type de lampe à filament qui émet de la lumière blanche.

#### **4.9 Rayonnement ultraviolet**

Le rayonnement UV d'une lampe à filament à halogènes doit être tel que:

$$k_1 \leq 2 \times 10^{-4} \text{ W/lm, et } k_2 \leq 2 \times 10^{-6} \text{ W/lm.}$$

$k_1$  et  $k_2$  sont calculés selon:

$$k_1 = \frac{\int_{315}^{400} \Phi_{\lambda} d\lambda}{k_m \times \int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

et

$$k_2 = \frac{\int_{250}^{315} \Phi_{\lambda} d\lambda}{k_m \times \int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

où

$k_m$  = 683 lm/W;

$\Phi_{\lambda}$  est la puissance spectrale du flux énergétique, exprimée en watts par nanomètre (W/nm);

$V(\lambda)$  est la fonction de luminosité CIE;

$\lambda$  est la longueur d'onde, exprimée en nanomètres (nm).

Ces valeurs doivent être calculées avec des intervalles de cinq nanomètres.

Dans le cas de lampes à filament non remplaçables, la conformité aux exigences de rayonnement UV peut être exemptée si cela est spécifié dans la feuille de caractéristiques correspondante.

#### 4.10 Lampes à filament étalons

Les lampes à filament étalon doivent satisfaire aux exigences supplémentaires spécifiées dans les feuilles de caractéristiques des lampes à filament correspondantes.

Les ampoules des lampes à filament étalons qui émettent de la lumière blanche ne doivent pas modifier les coordonnées chromatiques, conformément à la CIE 015:2018, d'une source lumineuse dont la température de couleur est de 2 856 K de plus de 0,010 unité dans la direction  $x$  et/ou  $y$ . Pour les lampes à filament étalon qui émettent de la lumière ambre ou rouge, les variations de température de l'ampoule ne doivent pas compromettre le flux lumineux, ce qui pourrait compromettre les mesurages photométriques des appareils de signalisation. En cas de doute, la conformité doit être vérifiée selon la spécification mentionnée.

#### 4.11 Lampes à filament non remplaçables

##### 4.11.1 Généralités

Le 4.11 et ses paragraphes s'appliquent aux lampes à filament non remplaçables; ces paragraphes peuvent également s'appliquer aux sources lumineuses non remplaçables qui reposent sur d'autres technologies.

Pour les lampes à filament non remplaçables (dans le cadre d'un appareil d'éclairage et de signalisation (luminaire) ou dans le cadre de parties/modules/unités de ces appareils), la conformité doit être démontrée, par un rapport d'essai ou tout autre moyen, avec les exigences suivantes:

- a) durée de vie;
- b) couleur et endurance de la couleur;
- c) facteur de maintenance du flux lumineux et conservation de la couleur;

d) résistance aux vibrations et aux chocs  
comme cela est spécifié ci-dessous.

Une courte description technique (feuille de caractéristiques) de la lampe à filament non remplaçable doit être soumise par le fabricant ou par le fournisseur responsable et indiquer en particulier:

- le numéro de série ou tout autre moyen d'identification;
- la tension d'essai;
- l'appareil (le luminaire) pour lequel la lampe à filament est utilisée;
- que des conditions d'essai "normales" ou "d'usage intensif" s'appliquent pour les essais de résistance aux vibrations et aux chocs.

A des fins d'essai, 20 échantillons d'essai doivent être utilisés pour réaliser l'essai des lampes à filament non remplaçables.

A des fins de conformité de la production des lampes à filament non remplaçables, la conformité doit être vérifiée par rapport aux exigences de durée de vie spécifiées en 4.11.3 et, pour les lampes à filament couvertes de couleur, également par rapport aux exigences d'endurance de la couleur spécifiées en 4.11.4.

A des fins de conformité des essais de production, 20 échantillons d'essai par an de la production normale doivent être utilisés. Dans le cas de lampes à filament non remplaçables couvertes de couleur et de l'exigence d'endurance de la couleur, une distribution représentative sur différentes lampes peut être utilisée, à condition qu'elles utilisent la même technologie de couverture de couleur et la même finition, mais aussi que la distribution représentative comprenne des lampes du diamètre le plus faible et du diamètre le plus grand pour l'ampoule extérieure, avec à chaque fois la puissance assignée la plus élevée.

En remplacement de l'essai de conformité, des mesurages ou des rapports d'essai (antérieurs) sur les échantillons d'essai peuvent être utilisés, à condition que:

- les paramètres essentiels de ces échantillons d'essai soient identiques par rapport à l'essai à l'étude;
- des simulations puissent en outre être utilisées, dans le cas où les paramètres essentiels de ces échantillons d'essai ne sont pas identiques, mais similaires par rapport à l'essai à l'étude.

#### **4.11.2 Fixation**

A des fins d'essai, les lampes à filament non remplaçables fixées de façon ferme et sûre par les moyens appropriés nécessaires pour conduire l'essai ou, comme cela est spécifié par l'essai correspondant, doivent être utilisées. Il n'est pas nécessaire de les installer dans les appareils pour lesquels elles ont été conçues et auxquels elles sont destinées, mais elles peuvent être fixées à des parties/modules/unités de ces appareils pour lesquels elles ont été conçues et auxquels elles sont destinées.

#### **4.11.3 Durée de vie**

La valeur B10 Life des lampes à filament non remplaçables ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le Tableau 1. Dans le cas de lampes à filament non remplaçables qui font partie de modules remplaçables, la valeur B10 Life ne doit pas être inférieure à 50 % de la valeur donnée dans le Tableau 1.



**Tableau 1 – Durée de vie des sources lumineuses  
non remplaçables utilisées dans des appareils (luminaires)**

| Sources lumineuses utilisées<br>pour la fonction d'éclairage suivante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B10 Life <sup>a</sup><br>h | Règlements de l'ONU correspondants<br>(à titre d'information uniquement) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Feux de la plaque d'immatriculation arrière                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 200 <sup>b</sup>         | N° 4 et N° 148                                                           |
| Feux clignotants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 500                        | N° 6, 50 et N° 148                                                       |
| Feux de position avant et arrière                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 200 <sup>b</sup>         | N° 7, 50 et N° 148                                                       |
| Feux-stops                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 000                      | N° 7, 50 et N° 148                                                       |
| Feux d'encombrement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 200                      | N° 7 et N° 148                                                           |
| Feux de recul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100                        | N° 23 et N° 148                                                          |
| Feux de brouillard arrière                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100                        | N° 38 et N° 148                                                          |
| Feux de stationnement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 200                      | N° 77 et N° 148                                                          |
| Feux de circulation diurne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 000                      | N° 87 et N° 148                                                          |
| Feux de position latéraux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 200 <sup>b</sup>         | N° 91 et N° 148                                                          |
| Feux d'angle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 200                        | N° 119 et N° 149                                                         |
| Feux passant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 000                      | N° 149                                                                   |
| Eclairage en virage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100                        | N° 149                                                                   |
| Faisceau d'attaque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200                        | N° 149                                                                   |
| Faisceau d'attaque adaptatif                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 800                        | N° 149                                                                   |
| Feux de brouillard avant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100                        | N° 149                                                                   |
| <sup>a</sup> Durées de "marche" types pour différentes fonctions par distance parcourue de 200 000 km avec une vitesse moyenne de 33,6 km/h, fondées sur la composition des cycles de conduite définis dans le R101.<br><sup>b</sup> Dans le cas où ces lampes sont destinées à des véhicules où les appareils dans lesquels elles sont utilisées sont aussi allumés en même temps que les feux de circulation diurne (DRL, <i>Daytime Running Lamps</i> ), la valeur de 6 200 h doit être utilisée. |                            |                                                                          |

La conformité est vérifiée par les essais de durée de vie spécifiés à l'Annexe A de l'IEC 60810:2017.

Dans le cas des lampes à double filament non remplaçables, le filament applicable utilisé pour l'appareil spécifié doit être pris en compte.

#### 4.11.4 Endurance de la couleur

Les lampes à filament non remplaçables doivent être conformes aux exigences d'endurance de la couleur spécifiées en 4.4.

#### 4.11.5 Conservation du flux lumineux et de la couleur

Le facteur de maintenance du flux lumineux ne doit pas être inférieur à 70 % de la valeur B10 Life.

Dans le cas de lampes à filament non remplaçables ambre et rouges, la couleur de la lumière émise par ces lampes à filament doit être mesurée au moment du facteur de maintenance du flux lumineux et être comprise dans les frontières de couleur définies en 4.4.1. Ces mesurages doivent être effectués à la tension d'essai indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante et à une température ambiante de 23 °C ± 5 °C à l'aide d'un photomètre d'intégration adapté.

Dans le cas des lampes à double filament non remplaçables, le filament applicable utilisé pour l'appareil spécifié doit être pris en compte.

L'essai peut être combiné à l'essai de durée de vie.

#### **4.11.6 Résistance aux vibrations et aux chocs**

Afin d'évaluer l'influence des vibrations ou des chocs sur les performances, les méthodes et les programmes d'essai décrits à l'Annexe B de l'IEC 60810:2017 doivent être utilisés.

Les lampes à filament non remplaçables sont considérées comme ayant réussi l'essai de vibration aléatoire à large bande ou à bande étroite décrit à l'Annexe B de l'IEC 60810:2017 si elles continuent à fonctionner pendant et après l'essai.

Le nombre de lampes à filament non remplaçables qui échouent à l'un des essais ne doit pas être supérieur à deux.

### **5 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à décharge**

#### **5.1 Exigences générales**

Les lampes à décharge doivent être conçues afin d'être et de rester en bon état de fonctionnement en usage normal. De plus, elles ne doivent présenter aucun défaut de conception ou de fabrication.

#### **5.2 Marquage de la lampe**

Les informations suivantes doivent être marquées de façon lisible et durable sur le culot des lampes à décharge:

- la marque de fabrique ou commerciale du fabricant ou du fournisseur responsable;
- la puissance nominale;
- la désignation internationale de la catégorie correspondante.

D'autres inscriptions que celles ci-dessus peuvent être apposées.

NOTE 1 Un exemple d'une telle inscription est la marque d'homologation ou le code d'homologation délivré par une administration.

NOTE 2 L'identification du type et de la marque commerciale, ainsi que la tension et la puissance nominales, indiquées dans la feuille de caractéristiques correspondante, sont marquées sur le ballast utilisé pour l'amorçage et l'exploitation des lampes à décharge.

La conformité doit être vérifiée par ce qui suit:

- a) présence et lisibilité du marquage – par examen visuel;
- b) durabilité – en effectuant l'essai suivant sur des lampes neuves:

La zone du marquage de la lampe doit être frottée à la main avec un chiffon doux, imbibé d'eau, pendant 15 s.

Après l'essai, le marquage doit encore être lisible.

#### **5.3 Ampoules**

Les ampoules des lampes à décharge ne doivent présenter aucune strie ou tache susceptible de réduire leur performance optique. En cas de doute, un examen visuel doit être effectué.

L'ampoule doit satisfaire aux spécifications dimensionnelles qui figurent dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Dans le cas d'une ampoule (extérieure) colorée, après une période d'exploitation de 15 h avec le ballast à la tension d'essai, la surface de l'ampoule doit être essuyée légèrement avec un tissu de coton imbibé d'un mélange de 70 % en volume de n-heptane et 30 % en volume de toluol. Après 5 min, la surface doit être examinée visuellement. Elle ne doit présenter aucune modification apparente.

## **5.4 Culots**

Les lampes à décharge doivent être équipées des culots normalisés, conformes aux feuilles de caractéristiques des culots de l'IEC 60061-1, spécifiés dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Le culot doit être robuste et solidement fixé au reste de la lampe à décharge. Afin de s'assurer que les lampes à décharge satisfont aux exigences ci-dessus, un examen visuel, un contrôle dimensionnel et, si nécessaire, un essai dans la douille spécifié dans l'IEC 60061-2 doivent être réalisés.

## **5.5 Position et dimensions des électrodes, de l'arc et des bandes noires**

### **5.5.1 Mesurages**

Un exemple de méthode de mesure de la position de l'arc et des électrodes est donné à l'Annexe G. Toute méthode avec une résolution de mesure équivalente peut être utilisée.

### **5.5.2 Electrodes**

La position géométrique et les dimensions des électrodes doivent être celles qui sont spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

La conformité doit être vérifiée avant la période de vieillissement, lampe à décharge éteinte, par des moyens optiques à travers l'enveloppe de verre.

### **5.5.3 Arc**

La forme et le déplacement de l'arc doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

La conformité doit être vérifiée après vieillissement, la lampe étant alimentée par le ballast à la tension d'essai

### **5.5.4 Bandes noires**

La position, les dimensions et la transmission des bandes noires (s'il y en a) doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

La conformité doit être vérifiée après vieillissement, la lampe étant alimentée par le ballast à la tension d'essai

## **5.6 Caractéristiques d'amorçage, d'établissement du régime et de réamorçage à chaud**

### **5.6.1 Amorçage**

La lampe à décharge doit s'amorcer directement et rester allumée.

### **5.6.2 Etablissement du régime**

#### **5.6.2.1 Lampes > 2 000 lm**

Lorsqu'elle est mesurée selon les conditions spécifiées à l'Annexe H, une lampe à décharge avec un flux lumineux assigné qui dépasse 2 000 lm doit émettre au moins:

- après 1 s: 25 % de son flux lumineux assigné;
- après 4 s: 80 % de son flux lumineux assigné.

Le flux lumineux assigné est indiqué dans la feuille de caractéristiques correspondante.

#### **5.6.2.2 Lampes $\leq$ 2 000 lm sans bandes noires**

Lorsqu'elle est mesurée selon les conditions spécifiées à l'Annexe H, une lampe à décharge avec un flux lumineux assigné qui ne dépasse pas 2 000 lm doit émettre au moins:

- après 1 s: 800 lm;
- après 4 s: 1 000 lm.

Le flux lumineux assigné est indiqué dans la feuille de caractéristiques correspondante.

### 5.6.2.3 Lampes $\leq 2\,000$ lm avec bandes noires

Lorsqu'elle est mesurée selon les conditions spécifiées à l'Annexe H, une lampe à décharge avec un flux lumineux assigné qui ne dépasse pas 2 000 lm, mais avec bandes noires doit émettre au moins:

- après 1 s: 700 lm;
- après 4 s: 900 lm.

Le flux lumineux assigné est indiqué dans la feuille de caractéristiques correspondante.

### 5.6.2.4 Lampes avec plus d'une valeur assignée, dont l'une $\leq 2\,000$ lm

Lorsqu'elle est mesurée selon les conditions spécifiées à l'Annexe H, une lampe à décharge avec plus d'un flux lumineux assigné et dont au moins l'un d'entre eux ne dépasse pas 2 000 lm doit émettre au moins:

- après 1 s: 800 lm;
- après 4 s: 1 000 lm.

Le flux lumineux assigné est indiqué dans la feuille de caractéristiques correspondante.

### 5.6.3 Réamorçage à chaud

Après avoir été éteinte pendant la durée indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante, la lampe doit se réamorcer directement à la mise sous tension.

Après 1 s, la lampe doit émettre au moins 80 % de son flux lumineux assigné.

### 5.6.4 Conformité

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe H.

## 5.7 Caractéristiques électriques et photométriques

### 5.7.1 Tension et puissance

La tension et la puissance de la lampe doivent se situer dans les limites spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

### 5.7.2 Flux lumineux

Le flux lumineux doit se situer dans les limites spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante. Dans le cas où la lumière blanche et la lumière jaune sont spécifiées pour le même type, la valeur assignée s'applique à la lampe qui émet de la lumière blanche, alors que le flux lumineux de la lampe qui émet de la lumière jaune doit être d'au moins 68 % de la valeur spécifiée.

### 5.7.3 Conformité

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe H.

## 5.8 Couleur

La couleur de la lumière émise doit être blanche, sauf si la lumière jaune est spécifiée dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Pour la lumière blanche, les caractéristiques colorimétriques, exprimées sous la forme de coordonnées chromatiques conformément à la CIE 015:2018, doivent se situer dans les limites spécifiées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Pour la lumière jaune, les coordonnées chromatiques ( $x$ ,  $y$ ), conformément à la CIE 015:2018, de la lumière émise doivent se situer dans les zones chromatiques définies par les frontières suivantes:

SY<sub>12</sub> frontière verte:

$$y = 1,290 x - 0,100$$

|                  |                               |                       |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|
| SY <sub>23</sub> | le lieu spectral <sup>4</sup> |                       |
| SY <sub>34</sub> | frontière rouge:              | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| SY <sub>45</sub> | frontière blanc jaune:        | $y = 0,440$           |
| SY <sub>51</sub> | frontière blanche:            | $y = 0,940 - x$       |

avec les points d'intersection:

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| SY <sub>1</sub> : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| SY <sub>2</sub> : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| SY <sub>3</sub> : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| SY <sub>4</sub> : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| SY <sub>5</sub> : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

La quantité minimale de lumière rouge contenue dans la lumière d'une lampe à décharge qui émet de la lumière blanche doit être telle que:

$$k_{\text{red}} \geq 0,05.$$

$k_{\text{red}}$  est calculé selon:

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{610}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}{\int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

où  $\Phi_{\lambda}, V(\lambda)$  et  $\lambda$  sont définis en 4.9.

Cette valeur doit être calculée avec des intervalles d'un nanomètre.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe H.

## 5.9 Rayonnement ultraviolet

La quantité maximale de lumière UV contenue dans la lumière d'une lampe à décharge doit être telle que:

$$k_{\text{UV}} \leq 10^{-5} \text{ W/lm.}$$

$k_{\text{UV}}$  est calculé selon:

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{250}^{400} \Phi_{\lambda} S(\lambda) d\lambda}{k_{\text{m}} \times \int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

où  $k_{\text{m}}, \Phi_{\lambda}, V(\lambda)$  et  $\lambda$  sont définis en 4.9, et  $S(\lambda)$  est la fonction de pondération spectrale selon le Tableau 2.

Cette valeur doit être calculée avec des intervalles d'un nanomètre.

<sup>4</sup> Voir CIE 015:2018

**Tableau 2 – Fonction de pondération spectrale**

| $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 250       | 0,430        | 305       | 0,060        | 355       | 0,000 16     |
| 255       | 0,520        | 310       | 0,015        | 360       | 0,000 13     |
| 260       | 0,650        | 315       | 0,003        | 365       | 0,000 11     |
| 265       | 0,810        | 320       | 0,001 0      | 370       | 0,000 09     |
| 270       | 1,000        | 325       | 0,000 50     | 375       | 0,000 077    |
| 275       | 0,960        | 330       | 0,000 41     | 380       | 0,000 064    |
| 280       | 0,880        | 335       | 0,000 34     | 385       | 0,000 053    |
| 285       | 0,770        | 340       | 0,000 28     | 390       | 0,000 044    |
| 290       | 0,640        | 345       | 0,000 24     | 395       | 0,000 036    |
| 295       | 0,540        | 350       | 0,000 20     | 400       | 0,000 030    |
| 300       | 0,300        |           |              |           |              |

Les longueurs d'onde choisies sont des valeurs représentatives, les autres valeurs doivent être interpolées.

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe H.

### 5.10 Lampes à décharge étalons

Les lampes à décharge étalons doivent satisfaire aux exigences applicables aux lampes de fabrication et aux exigences spécifiques indiquées dans la feuille de caractéristiques correspondante. Dans le cas d'un type qui émet de la lumière blanche et jaune, la lampe étalon doit émettre de la lumière blanche.

## 6 Exigences et conditions d'essai relatives aux sources lumineuses à LED

### 6.1 Exigences générales

Les sources lumineuses à LED doivent être conçues afin d'être et de rester en bon état de fonctionnement en usage normal. De plus, elles ne doivent présenter aucun défaut de conception ou de fabrication.

### 6.2 Marquage de la source lumineuse

Les informations suivantes doivent être marquées de façon lisible et durable sur toutes les sources lumineuses à LED:

- la marque de fabrique ou commerciale du fabricant ou du fournisseur responsable;
- la tension nominale ou la plage de tensions;
- la désignation internationale de la catégorie correspondante.

D'autres inscriptions que celles ci-dessus peuvent être apposées.

NOTE Un exemple d'une telle inscription est la marque d'homologation ou le code d'homologation délivré par une administration.

La conformité doit être vérifiée par ce qui suit:

- présence et lisibilité du marquage – par examen visuel;
- durabilité – en effectuant l'essai suivant sur une source lumineuse neuve:

La zone du marquage de la lampe doit être frottée à la main avec un chiffon doux, imbibé d'eau, pendant 15 s.

Après l'essai, le marquage doit encore être lisible.

### 6.3 Surfaces optiques

Les sources lumineuses à LED ne doivent présenter aucune strie ou tache sur leurs surfaces optiques susceptible de réduire leur efficacité et leur performance optique. En cas de doute, un examen visuel doit être effectué.

### 6.4 Couleur de la lumière

La couleur de la lumière émise par la source lumineuse à LED doit être blanche, sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante. Pour certaines catégories, une autre ou d'autres couleurs de la lumière sont autorisées.

Les caractéristiques colorimétriques de la lumière émise, exprimées en coordonnées chromatiques  $x$ ,  $y$  conformément à la CIE 015:2018, doivent être comprises dans les limites spécifiées en 4.4.1.

### 6.5 Dimensions de la lampe

Les dimensions des sources lumineuses à LED doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées sur le dessin ou la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante.

Les longueurs du centre lumineux de Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>5</sup>, L1A/6 et L1B/6 sont mesurées comme suit.

Les mesurages doivent être réalisés sur des sources lumineuses de production, à une température ambiante de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Les mesures doivent être réalisées à la tension d'essai spécifiée dans la feuille de caractéristiques de catégorie de source lumineuse à LED correspondante.

Les sources lumineuses à LED doivent d'abord être vieillies à leur tension d'essai pendant au moins quarante-huit heures.

Pour les sources lumineuses à LED à plusieurs fonctions, chaque fonction doit être vieillie séparément.

Avant de commencer un essai, la source lumineuse à LED doit fonctionner pendant 30 min à la tension d'essai.

Pour les sources lumineuses à LED à deux fonctions, les deux fonctions doivent fonctionner en même temps au cours du mesurage, sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Dans le cas de LR4A et LR4B, la fonction mineure et la fonction majeure doivent également fonctionner et être mesurées séparément; la longueur du centre lumineux de la fonction mineure doit être de 2,5 mm (tolérance de  $\pm 0,5$  mm à l'étude) et la longueur du centre lumineux de la fonction majeure doit être de  $3,0\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$ .

Une méthode de mesure de la valeur de la longueur du centre lumineux est donnée à l'Annexe K.

### 6.6 Culots et socles

Les sources lumineuses à LED remplaçables doivent être équipées des culots ou socles normalisés spécifiés dans la feuille de caractéristiques correspondante et doivent satisfaire à la feuille de caractéristiques de l'IEC 60061-1 pour ce culot.

Le culot doit être robuste et solidement fixé au reste de la source lumineuse à LED. Afin de s'assurer que les sources lumineuses à LED satisfont aux exigences ci-dessus, un examen visuel, un contrôle dimensionnel et, si nécessaire, un essai dans la douille spécifié dans l'IEC 60061-2 doivent être réalisés.

<sup>5</sup> Le x représente R, Y et W.

## 6.7 Exigences électriques et photométriques initiales

La puissance, le flux lumineux et la répartition de l'intensité (par exemple, la répartition de l'intensité lumineuse normalisée, le flux lumineux cumulé) de la source lumineuse à LED doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Les caractéristiques colorimétriques de la lumière émise, exprimées sous la forme des coordonnées  $x$ ,  $y$  conformément à la CIE 015:2018, doivent se situer dans les limites spécifiées en 4.4.1.

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe C, Article C.2.

Une méthode pour déterminer le gradient de luminance maximal des sources lumineuses à LED pour les dispositifs d'éclairage de la route est donnée à l'Annexe L.

## 6.8 Quantité de lumière rouge

Pour les sources lumineuses à LED qui émettent de la lumière blanche, la quantité minimale de lumière rouge contenue dans la lumière doit être telle que:

$$k_{\text{red}} \geq 0,05 \text{ (voir 5.8).}$$

## 6.9 Rayonnement ultraviolet

Si la source lumineuse est déclarée comme étant du type à faible rayonnement UV, la quantité maximale de lumière UV contenue dans la lumière d'une source lumineuse à LED doit être telle que  $k_{\text{UV}} \leq 10^{-5} \text{ W/lm}$ .

## 6.10 Sources lumineuses étalons

Les sources lumineuses étalons doivent satisfaire aux exigences supplémentaires indiquées dans les feuilles de caractéristiques correspondantes.

## 7 Echantillonnage et conditions de conformité

Les exigences relatives à l'échantillonnage et aux conditions de conformité, à l'exception des lampes à filament non remplaçables, sont spécifiées dans le règlement correspondant, par exemple les Règlements n° 37, n° 99 et n° 128 de l'ONU.

Les exigences d'échantillonnage et les conditions de conformité des lampes à filament non remplaçables sont spécifiées dans le règlement correspondant pour les appareils qui utilisent des lampes à filament non remplaçables.

NOTE A la date de publication, ces exigences sont spécifiées dans les Règlements n° 4, 6, 7, 23, 38, 50, 77, 87, 91 et 119 de l'ONU.

## 8 Feuilles de caractéristiques des lampes

### 8.1 Généralités

Les feuilles de caractéristiques répertoriées dans le Tableau 3 et en 8.3 sont numérotées de sorte que:

- la première partie du numéro de la feuille de caractéristiques de la lampe représente le numéro du présent document (60809) suivi des lettres "IEC";
- la deuxième partie représente le numéro de la feuille de caractéristiques de la lampe;
- la troisième partie portée sur la feuille indique le numéro d'édition de la feuille.

Lorsqu'il est fait référence dans le présent document à la feuille de caractéristiques de la lampe dans la R.E.5, le nom de la feuille de caractéristiques de la lampe donnée dans la R.E.5 est indiqué.

Un récapitulatif des types de lampes et de leurs applications est donné à l'Annexe I.

Dans le présent document, de nombreuses feuilles de caractéristiques ont été reproduites des éditions précédentes de la norme, qui datent d'une période antérieure aux modifications



générales apportées aux numéros des normes IEC. Le numéro de feuille et le numéro de référence qui figurent dans ces feuilles de caractéristiques font encore référence à l'ancienne numérotation. Pour les feuilles de caractéristiques antérieures à 2014, la référence de la feuille correspond à 60809-IEC-xxxx à la place de 809-IEC-xxxx, et les références à l'IEC 61-1 correspondent à l'IEC 60061-1.

## 8.2 Liste des types de lampes spécifiques

Tableau 3 – Liste des types de lampes spécifiques

| N° de feuille IEC<br>a | N° de<br>feuille b<br>dans la<br>R.E.5 | Catégorie   | Tension       | Puissance               | Culot                      |
|------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
|                        |                                        |             | V             | W                       |                            |
| 60809-IEC-2110-        | R2                                     | R2          | 6<br>12<br>24 | 45/40<br>45/40<br>55/50 | P45t<br>P45t<br>P45t       |
| 60809-IEC-2120-        | H4                                     | H4          | 12<br>24      | 60/55<br>75/70          | P43t-38<br>P43t-38         |
| 60809-IEC-2125-        | -                                      | H6          | 12            | 65/55                   | PZ43t                      |
| 60809-IEC-2130-        | HS1                                    | HS1         | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | PX43t<br>PX43t             |
| 60809-IEC-2132-        | HS5                                    | HS5         | 12            | 35/30                   | P23t                       |
| 60809-IEC-2135-        | -                                      | HB1         | 12            | 65/45                   | P29t                       |
| 60809-IEC-2140-        | S1/S2                                  | S1          | 6<br>12       | 25/25<br>25/25          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2150-        | S1/S2                                  | S2          | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2160-        | -                                      | S4          | 6<br>12       | 15/15<br>15/15          | BAX15d<br>BAX15d           |
| 60809-IEC-2305-        | -                                      | H5          | 12            | 50                      | PY43d                      |
| 60809-IEC-2310-        | H1                                     | H1          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | P14.5s<br>P14.5s<br>P14.5s |
| 60809-IEC-2315-        | H7                                     | H7          | 12<br>24      | 55<br>70                | PX26d<br>PX26d             |
| 60809-IEC-2320-        | -                                      | H2          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | X511<br>X511<br>X511       |
| 60809-IEC-2325-        | HB3                                    | HB3<br>HB3A | 12<br>12      | 60<br>60                | P20d<br>P20d               |
| 60809-IEC-2330-        | H3                                     | H3          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | PK22s<br>PK22s<br>PK22s    |
| 60809-IEC-2335-        | HB4                                    | HB4<br>HB4A | 12<br>12      | 51<br>51                | P22d<br>P22d               |
| 60809-IEC-2340-        | HS2                                    | HS2         | 6<br>12       | 15<br>15                | PX13.5s<br>PX13.5s         |
| 60809-IEC-2350-        | -                                      | HS3         | 6             | 2,4                     | PX13.5s                    |
| 60809-IEC-2360-        | S3                                     | S3          | 6<br>12       | 15<br>15                | P26s<br>P26s               |
| 60809-IEC-2365-        | H8                                     | H8          | 12            | 35                      | PGJ19-1                    |
| 60809-IEC-2370-        | H9                                     | H9          | 12            | 65                      | PGJ19-5                    |
| 60809-IEC-2375-        | H10                                    | H10         | 12            | 42                      | PY20d                      |
| 60809-IEC-2380-        | H11                                    | H11         | 12<br>24      | 55<br>70                | PGJ19-2<br>PGJ19-2         |
| 60809-IEC-2385-        | H12                                    | H12         | 12            | 53                      | PZ20d                      |
| 60809-IEC-2410-        | HIR1                                   | HIR1        | 12            | 65                      | PX20d                      |
| 60809-IEC-2420-        | HIR2                                   | HIR2        | 12            | 55                      | PX22d                      |

| N° de feuille IEC <sup>a</sup> | N° de feuille <sup>b</sup><br>dans la<br>R.E.5 | Catégorie                | Tension<br><br>V     | Puissance<br><br>W   | Culot                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| 60809-IEC-3110-                | P21/5W                                         | P21/5W                   | 6<br>12<br>24        | 21/5<br>21/5<br>21/5 | BAY15d<br>BAY15d<br>BAY15d                   |
| 60809-IEC-3120-                | P21/4W                                         | P21/4W                   | 6<br>12<br>24        | 21/4<br>21/4<br>21/4 | BAZ15d<br>BAZ15d<br>BAZ15d                   |
| 60809-IEC-3130-                | W21/5W                                         | W21/5W                   | 12                   | 21/5                 | W3x16q                                       |
| 60809-IEC-3135-                | WR21/5W                                        | WR21/5W                  | 12                   | 21/5                 | WY3x16q                                      |
| 60809-IEC-3140-                | PR27/7W                                        | PR27/7W                  | 12                   | 27/7                 | W2.5x16q                                     |
| 60809-IEC-3141-                | PY27/7W                                        | PY27/7W                  | 12                   | 27/7                 | WX2.5x16q                                    |
| 60809-IEC-3310-                | P21W                                           | P21W                     | 6<br>12<br>24        | 21<br>21<br>21       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3311-                | PY21W                                          | PY21W                    | 12<br>24             | 21<br>21             | BAU15s<br>BAU15s                             |
| 60809-IEC-3315-                | P27W                                           | P27W                     | 12                   | 27                   | W2.5x16d                                     |
| 60809-IEC-3320-                | R5W                                            | R5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3330-                | R10W                                           | R10W                     | 6<br>12<br>24        | 10<br>10<br>10       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3340-                | T4W                                            | T4W                      | 6<br>12<br>24        | 4<br>4<br>4          | BA9s<br>BA9s<br>BA9s                         |
| 60809-IEC-3410-                | H6W                                            | H6W                      | 12                   | 6                    | BAX9s                                        |
| 60809-IEC-3420-                | H21W                                           | H21W                     | 12<br>24             | 21<br>21             | BAY9s<br>BAY9s                               |
| 60809-IEC-3430                 | H27W                                           | H27W/1<br>H27W/2         | 12<br>12             | 27<br>27             | PG13<br>PGJ13                                |
| 60809-IEC-4110-                | C5W                                            | C5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | SV8.5<br>SV8.5<br>SV8.5                      |
| 60809-IEC-4120-                | C21W                                           | C21W                     | 12                   | 21                   | SV8.5                                        |
| 60809-IEC-4305-                | W2.3W                                          | W2.3W                    | 12                   | 2,3                  | W2x4.6d                                      |
| 60809-IEC-4310                 | W3W                                            | W3W                      | 6<br>12<br>24        | 3<br>3<br>3          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4320-                | W5W                                            | W5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4321-                | W5W                                            | WY5W                     | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4330-                | W21W                                           | W21W                     | 12                   | 21                   | W3x16d                                       |
| 60809-IEC-4335-                | WY21W                                          | WY21W                    | 12                   | 21                   | WX3x16d                                      |
| 60809-IEC-4340-                | W16W                                           | W16W                     | 12                   | 16                   | W2.1x9.5d                                    |
| 60809-IEC-5010-                | T1.4W                                          | T1.4W                    | 12                   | 1,4                  | P11.5d                                       |
| 60809-IEC-7110-                | DxS                                            | D1S<br>D2S<br>D3S<br>D4S | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-2<br>P32d-2<br>PK32d-5<br>P32d-5       |
| 60809-IEC-7120-                | DxR                                            | D1R<br>D2R<br>D3R<br>D4R | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-3<br>P32d-3<br>PK32d-6<br>P32d-6       |

| N° de feuille IEC <sup>a</sup> | N° de feuille <sup>b</sup><br>dans la<br>R.E.5 | Catégorie                                                                        | Tension                                            | Puissance                                          | Culot                                                                                                       |
|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                |                                                                                  | V                                                  | W                                                  |                                                                                                             |
| 60809-IEC-9310-                | -                                              | B1.13W                                                                           | 2,7                                                | 1,13                                               | PX13.5s                                                                                                     |
| 60809-IEC-9610-                | -                                              | B0.6W                                                                            | 6                                                  | 0,6                                                | E10                                                                                                         |
| 60809-IEC-9620-                | -                                              | B2.4W                                                                            | 6                                                  | 2,4                                                | EP10/14x11                                                                                                  |
| -                              | H6W                                            | HY6W                                                                             | 12                                                 | 6                                                  | BAZ9s                                                                                                       |
| -                              | H8                                             | H8B                                                                              | 12                                                 | 35                                                 | PGJY19-1                                                                                                    |
| -                              | H9                                             | H9B                                                                              | 12                                                 | 65                                                 | PGJY19-5                                                                                                    |
| -                              | H10W                                           | H10W/1<br>HY10W                                                                  | 12<br>12                                           | 10<br>10                                           | BAU9s<br>BAUZ9s                                                                                             |
| -                              | H11                                            | H11B                                                                             | 12<br>24                                           | 55<br>70                                           | PGJY19-2<br>PGJY19-2                                                                                        |
| -                              | H13                                            | H13<br>H13A                                                                      | 12<br>12                                           | 55/60<br>55/60                                     | P26.4t<br>PJ26.4t                                                                                           |
| -                              | H14                                            | H14                                                                              | 12                                                 | 55/60                                              | P38t                                                                                                        |
| -                              | H15                                            | H15                                                                              | 12<br>24                                           | 15/35<br>20/60                                     | PGJ23t-1<br>PGJ23t-1                                                                                        |
| -                              | H16                                            | H16<br>H16B                                                                      | 12<br>12                                           | 19<br>19                                           | PGJ19-3<br>PGJY19-3                                                                                         |
| -                              | H17                                            | H17                                                                              | 12                                                 | 35                                                 | PU43t-4                                                                                                     |
| -                              | H18                                            | H18                                                                              | 12                                                 | 65                                                 | PY26d-1                                                                                                     |
| -                              | H19                                            | H19                                                                              | 12                                                 | 55/60                                              | PU43t-3                                                                                                     |
| -                              | H20                                            | H20                                                                              | 12                                                 | 70                                                 | PY26d-6                                                                                                     |
| -                              | H21W                                           | HY21W                                                                            | 12<br>24                                           | 21<br>21                                           | BAW9s<br>BAW9s                                                                                              |
| -                              | HS5A                                           | HS5A                                                                             | 12                                                 | 45/40                                              | PX23t                                                                                                       |
| -                              | P13W                                           | P13W<br>PW13W                                                                    | 12<br>12                                           | 13<br>13                                           | PG18.5d-1<br>WP3.3x14.5-7                                                                                   |
| -                              | PC16W                                          | PC16W<br>PCY16W<br>PCR16W<br>PW16W<br>PWR16W<br>PWY16W                           | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12                   | 16<br>16<br>16<br>16<br>16<br>16                   | PU20d-1<br>PU20d-2<br>PU20d-7<br>WP3.3x14.5-8<br>WP3.3x14.5-9<br>WP3.3x14.5-10                              |
| -                              | P19W                                           | P19W<br>PY19W<br>PR19W<br>PS19W<br>PSY19W<br>PSR19W<br>PW19W<br>PWR19W<br>PWY19W | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12 | 19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19 | PGU20-1<br>PGU20-2<br>PGU20-5<br>PG20-1<br>PG20-2<br>PG20-5<br>WP3.3x14.5-1<br>WP3.3x14.5-2<br>WP3.3x14.5-5 |
| -                              | PR21/5W                                        | PR21/5W                                                                          | 12<br>24                                           | 21/5<br>21/5                                       | BAW15d<br>BAW15d                                                                                            |
| -                              | PR21W                                          | PR21W                                                                            | 12<br>24                                           | 21<br>21                                           | BAW15s<br>BAW15s                                                                                            |
| -                              | PR21/4W                                        | PR21/4W                                                                          | 12<br>24                                           | 21/4<br>21/4                                       | BAU15d<br>BAU15d                                                                                            |
| -                              | PY21/5W                                        | PY21/5W                                                                          | 12                                                 | 21/5                                               | BA15d-3<br>(100°/130°)                                                                                      |

| N° de feuille IEC <sup>a</sup> | N° de feuille <sup>b</sup><br>dans la<br>R.E.5 | Catégorie                                                                                           | Tension<br><br>V                                               | Puissance<br><br>W                                             | Culot                                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                              | R37-P24W                                       | P24W<br>PX24W<br>PY24W<br>PR24W<br>PS24W<br>PSX24W<br>PSY24W<br>PSR24W<br>PW24W<br>PWR24W<br>PWY24W | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12 | 24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24 | PGU20-3<br>PGU20-7<br>PGU20-4<br>PGU20-6<br>PG20-3<br>PG20-7<br>PG20-4<br>PG20-6<br>WP3.3x14.5-3<br>WP3.3x14.5-4<br>WP3.3x14.5-6 |
| -                              | PSX26W                                         | PSX26W                                                                                              | 12                                                             | 26                                                             | PG18.5d-3                                                                                                                        |
| -                              | P27/7W                                         | P27/7W                                                                                              | 12                                                             | 27/7                                                           | WU2.5x16                                                                                                                         |
| -                              | R5W                                            | RR5W                                                                                                | 6<br>12<br>24                                                  | 5<br>5<br>5                                                    | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s                                                                                                       |
| -                              | R10W                                           | RR10W<br>RR10W<br>RR10W<br>RY10W<br>RY10W<br>RY10W                                                  | 6<br>12<br>24<br>6<br>12<br>24                                 | 10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10                               | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s<br>BAU15s<br>BAU15s<br>BAU15s                                                                         |
| -                              | W5W                                            | WR5W                                                                                                | 6<br>12<br>24                                                  | 5<br>5<br>5                                                    | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d                                                                                              |
| -                              | W10W                                           | W10W<br>W10W<br>WY10W<br>WY10W                                                                      | 6<br>12<br>6<br>12                                             | 10<br>10<br>10<br>10                                           | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d                                                                                 |
| -                              | W15/5W                                         | W15/5W                                                                                              | 12                                                             | 15/5                                                           | WZ3x16q                                                                                                                          |
| -                              | W16W                                           | WY16W                                                                                               | 12                                                             | 16                                                             | W2.1x9.5d                                                                                                                        |
| -                              | WP21W                                          | WP21W<br>WPY21W                                                                                     | 12<br>12                                                       | 21<br>21                                                       | WY2.5x16d<br>WZ2.5x16d                                                                                                           |
| -                              | WT21W                                          | WT21W<br><br>WTY21W                                                                                 | 12<br>24<br><br>12<br>24                                       | 21<br>21<br><br>21<br>21                                       | WUX2.5x16d<br>WUX2.5x16d<br><br>WUY2.5x16d<br>WUY2.5x16d                                                                         |
| -                              | WT21/7W                                        | WT21/7W<br><br>WTY21/7W<br><br>WTY21/7W                                                             | 12<br><br>12<br><br>12                                         | 21/7<br><br>21/7<br><br>21/7                                   | WZX2.5x16q<br><br>WZY2.5x16q<br><br>WZY2.5x16q                                                                                   |
| -                              | WY2.3W                                         | WY2.3W                                                                                              | 12                                                             | 2,3                                                            | W2x4.6d                                                                                                                          |
| -                              | D5S                                            | D5S                                                                                                 | 12                                                             | 25                                                             | PK32d-7                                                                                                                          |
| -                              | D6S                                            | D6S                                                                                                 | 12                                                             | 25                                                             | P32d-1                                                                                                                           |
| -                              | D8S                                            | D8S                                                                                                 | 12                                                             | 25                                                             | PK32d-1                                                                                                                          |
| -                              | D8R                                            | D8R                                                                                                 | 12                                                             | 25                                                             | PK32d-8                                                                                                                          |
| -                              | D9S                                            | D9S                                                                                                 | 12                                                             | 27/35                                                          | PK32d-9                                                                                                                          |
| -                              | H17                                            | H17                                                                                                 | 12                                                             | 35                                                             | PU43t-4                                                                                                                          |
| -                              | PY21/5W                                        | PY21/5W                                                                                             | 12                                                             | 21/5                                                           | BA15d-3<br>(100°/130°)                                                                                                           |
| -                              | LR1                                            | LR1                                                                                                 | 12                                                             | 0,75/3,5                                                       | PGJ21t-1                                                                                                                         |
| -                              | LW2                                            | LW2                                                                                                 | 12                                                             | 1/12                                                           | PGJY50                                                                                                                           |
| -                              | L3                                             | LR3A/LR3B<br>LW3A/LW3B<br>LY3A/LY3B                                                                 | 12<br>12<br>12                                                 | 3<br>4<br>4                                                    | PGJ18,5d-1<br>PGJ18,5d-24<br>PGJ18,5d-15                                                                                         |

| N° de feuille IEC <sup>a</sup> | N° de feuille <sup>b</sup> dans la R.E.5 | Catégorie               | Tension<br>V | Puissance<br>W | Culot          |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|--------------|----------------|----------------|
| -                              | LR4                                      | LR4A/LR4B               | 12           | 3/0,75         | PGJ18,5t-5     |
| -                              | L5                                       | LR5A/LR5B               | 12           | 3              | PGJ18,5d-10    |
|                                |                                          | LW5A/LW5B               | 12           | 6              | PGJ18,5d-28    |
|                                |                                          | LY5A/LY5B               | 12           | 6              | PGJ18,5d-19    |
| -                              | L1/6                                     | L1A/6 / L1B/6           | 12           | 6              | PGJ18,5d-29    |
| -                              | L3Lx3                                    | LR3A / LR3B             | 12           | 3              | PGJ18,5d-1     |
|                                |                                          | LW3A / LW3B             | 12           | 4              | PGJ18,5d-24    |
|                                |                                          | LY3A / LY3B             | 12           | 4              | PGJ18,5d-15    |
| -                              | LR4                                      | LR4A / LR4B             | 12           | 3/0,75 / 075   | PGJ18,5t-5     |
| -                              | L5Lx5                                    | LR5A / LR5B             | 12           | 3              | PGJ18,5d-10    |
|                                |                                          | LW5A / LW5B             | 12           | 6              | PGJ18,5d-28    |
|                                |                                          | LY5A / LY5B             | 12           | 6              | PGJ18,5d-19    |
| -                              | Lx6                                      | LR6A / LR6B             | 12           | 7              | PGJ18,5d-33    |
|                                |                                          | LW6A / LW6B             | 12           | 7              | PGJ18,5d-12    |
|                                |                                          | LY6A / LY6B             | 12           | 7              | PGJ18,5d-7     |
| -                              | L1/6                                     | L1A/6 / L1B/6           | 12           | 6              | PGJ18,5d-29    |
| -                              | C5W/LED                                  | C5W/LEDK                | 12           | 2              | SVX8.5         |
| -                              | PY21W/LED                                | PY21W/LED               | 12           | 7              | BAU15s-3(110°) |
|                                |                                          |                         | 24           | 7              | BAU15s-3(110°) |
| -                              | R5W/LED                                  | R5W/LED                 | 12           | 2              | BA15s-3(110°)  |
|                                |                                          |                         | 24           | 2              | BA15s-3(110°)  |
| -                              | W5W/LED                                  | W5W/LEDK                | 12           | 2              | WX2.1x9.5d     |
|                                |                                          |                         | 24           | 2              | WX2.1x9.5d     |
|                                |                                          | WY5W/LED                | 12           | 2              | WX2.1x9.5d     |
|                                |                                          |                         | 24           | 2              | WX2.1x9.5d     |
| -                              | H11/LED                                  | H11/LED/6               | 12           | 18             | PGJX19-2       |
|                                |                                          |                         | 24           | 18             | PGJX19-2       |
| -                              | C5W_LED <sub>r</sub>                     | C5W (LED <sub>r</sub> ) | 12           | 3              | SV8.5          |
| -                              | H11_LED <sub>r</sub>                     | H11 (LED <sub>r</sub> ) | 12           | 27             | PGJ19-2        |
|                                |                                          |                         | 24           | 27             | PGJ19-2        |

<sup>a</sup> Si un numéro de feuille R.E.5 est mentionné dans la deuxième colonne, le numéro de feuille IEC fait référence à une feuille de caractéristiques annulée avec l'Amendement 5 (2012) de l'Édition 2 de l'IEC 60809:1995 et n'est donné qu'à titre d'information.

<sup>b</sup> Le contenu de cette colonne indique le nom de la feuille de caractéristiques de la lampe dans la R.E.5., où le ou les numéros de feuille de caractéristiques spécifiques peuvent être obtenus.

### 8.3 Feuilles de caractéristiques non transférées à la R.E.5 de l'ONU

Les spécifications qui figurent dans les feuilles de caractéristiques ci-dessous sont des spécifications techniques équivalentes aux spécifications de l'édition 3. Des modifications rédactionnelles sont mises en œuvre dans les normes référencées afin de corriger les erreurs de traduction évidentes et de se conformer aux règles de rédaction en vigueur.

## 9 Exigences et conditions d'essai pour les sources lumineuses à matrice (MLS)

### 9.1 Exigences générales

Les sources lumineuses à matrice doivent être conçues afin d'être, et de rester, en bon état de fonctionnement en usage normal. En outre, elles ne doivent présenter aucun défaut de conception ou de fabrication.

Cet Article 9 s'applique aux sources lumineuses à matrice avec une répartition de l'intensité lumineuse quasilambertienne, c'est à dire  $I(\theta) \approx I_0 \cdot \cos(\theta)$  (voir 9.2.5.4).

Les sources lumineuses à matrice peuvent être constituées de zones qui présentent des valeurs différentes de pas  $p_x$  et de pas  $p_y$ , par exemple une zone centrale avec un pas plus petit  $p_x$  et des zones extérieures avec un pas plus grand  $p_x$ .

NOTE Dans le cas d'une MLS avec des zones qui présentent des valeurs de pas différentes,  $p_x$  et pas  $p_y$ , il peut s'avérer nécessaire d'évaluer chaque zone de manière séparée, et certains écarts par rapport aux procédures spécifiées peuvent être nécessaires.

Cet Article 9 est destiné à être appliqué aux sources lumineuses à matrice dont le nombre de pixels est de l'ordre de cent ou moins.

### 9.2 Exigences photométriques et conditions d'essais

#### 9.2.1 Méthodes de mesure

Des méthodes de mesure appropriées pour satisfaire aux exigences de 9.2.4.2, 9.2.4.3, 9.2.5.2, 9.2.5.3, 9.2.5.4, 9.2.5.5, 9.2.5.6, 9.2.5.7 et 9.2.6.1 doivent s'appliquer.

#### 9.2.2 Système de référence

Le système de référence pour le plan de référence (x, y) doit être spécifié dans la feuille de caractéristiques du fabricant. L'axe de référence (z) doit être perpendiculaire au plan de référence (x, y) et couper le point central de la grille.

#### 9.2.3 Conditions de fonctionnement

Pour les besoins des essais, une des conditions de fonctionnement suivantes doit s'appliquer:

- fonctionnement impulsionnel, défini par
  - définition des impulsions et intervalles de mesure conformément à l'IEC 62707-1:2013 et l'IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.3;
  - courant d'attaque  $I_f$ , conformément à la feuille de caractéristiques du fabricant;
  - température ambiante  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (voir l'IEC 62707-1:2013, et l'IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.2);
- fonctionnement en régime établi, défini par
  - courant d'attaque  $I_f$ , conformément à la feuille de caractéristiques du fabricant;
  - rapport cyclique du mode PWM, conformément à la feuille de caractéristiques du fabricant;
  - Position du point  $T_b$ , conformément à la feuille de caractéristiques du fabricant;
  - température de stabilisation  $T_b$  (dans les limites de  $\pm 3\text{ °C}$ ) au point  $T_b$ , conformément à la feuille de caractéristiques du fabricant.

Tous les mesurages doivent être réalisés en fonctionnement impulsionnel, sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques.

#### 9.2.4 Paramètres déterminés par tous les pixels

##### 9.2.4.1 Généralités

Le 9.2.4 couvre les paramètres qui sont déterminés par l'ensemble de tous les pixels.

#### 9.2.4.2 Flux lumineux partiel

Le flux lumineux partiel  $\Phi_{\text{cone}}$  d'une MLS est le flux lumineux émis dans un cône de  $\theta = 45^\circ$  autour de l'axe z selon:

$$\Phi_{\text{cone}} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I \sin \theta d\theta d\varphi$$

Le flux lumineux partiel  $\Phi_{\text{cone}}$  doit être conforme aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

#### 9.2.4.3 Couleur

La couleur d'une MLS est la couleur de la lumière émise dans un cône de  $\theta = 45^\circ$  autour de l'axe z. Les coordonnées trichromatiques doivent être conformes aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

### 9.2.5 Paramètres déterminés par pixel

#### 9.2.5.1 Généralités

Le 9.2.5 couvre les paramètres qui sont déterminés individuellement pour chaque pixel.

Les mesurages des paramètres des pixels sont réalisés le long de l'axe z de la MLS.

La distance minimale entre la grille et l'ouverture de l'équipement de mesure doit être égale à 10 fois le diamètre du cercle le plus petit contenant tous les pixels de la MLS.

#### 9.2.5.2 Flux lumineux partiel

Le flux lumineux partiel  $\Phi_{\text{cone},i}$  d'un unique pixel "i" est le flux lumineux émis par cet unique pixel dans un cône de  $\theta = 45^\circ$  autour de l'axe z selon:

$$\Phi_{\text{cone},i} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I_i \sin \theta d\theta d\varphi$$

pour tous les pixels  $i = 1, \dots, (m \cdot n)$ .

La moyenne arithmétique  $\Phi_{\text{cone,ave}}$  du flux lumineux partiel de tous les pixels est:

$$\Phi_{\text{cone,ave}} = \sum_{i=1}^{m \cdot n} \Phi_{\text{cone},i} / (m \cdot n)$$

L'écart relatif  $\Delta \Phi_{\text{cone},i} = | \Phi_{\text{cone},i} - \Phi_{\text{cone,ave}} |$  de chaque pixel doit être conforme aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

#### 9.2.5.3 Couleur

La couleur de chaque pixel est la couleur de la lumière émise par cet unique pixel dans un cône de  $\theta = 45^\circ$  autour de l'axe z. Les coordonnées trichromatiques doivent être conformes aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

#### 9.2.5.4 Répartition de l'intensité lumineuse

L'écart de la répartition de l'intensité lumineuse  $I(\theta)$  lambertienne est soumis aux essais dans les directions suivantes:

- $0^\circ$  (correspondant à l'axe z);
- $\pm 22,5^\circ$  et  $\pm 45^\circ$  (dans le plan x-z);
- $\pm 22,5^\circ$  et  $\pm 45^\circ$  (dans le plan y-z).

Dans chacune de ces directions, l'écart relatif caractérisé par le coefficient  $k$

$$k = | I(\theta) / (I(0^\circ) \cdot \cos\theta) - 1 |$$

doit être conforme à la limite supérieure  $k_{\max}$  donnée dans la feuille de caractéristiques du fabricant, où  $k_{\max}$  doit être inférieur ou égal à 0,3.

#### 9.2.5.5 Uniformité de la luminance

La zone d'émission de lumière (LEA) d'un pixel est déterminée à partir des mesurages de luminance d'une zone de dimensions Pas  $p_x$  et pas  $p_y$  qui contient le pixel entier. La valeur  $L_{98}$  est le 98<sup>e</sup> percentile de toutes les valeurs de ces mesurages de luminance.

La LEA d'un pixel est le rectangle circonscrit au plus petit cercle qui a la même orientation que la grille et qui contient tous les mesurages de luminance avec une valeur de 20 % ou plus de la valeur  $L_{98}$ .

Si la luminance ne décroît pas en dessous de 20 % de la valeur  $L_{98}$  dans cette zone, la taille nominale du pas ( $p_x, p_y$ ) doit déterminer la LEA d'un pixel.

La valeur  $L_{ave}$  est la moyenne arithmétique des valeurs de tous les mesurages de luminance dans la LEA.

La LEA est subdivisée en neuf sous-sections (trois fois trois rectangles de taille égale), voir la Figure 1.

Pour chaque sous-section ( $i = 1, \dots, 9$ ) la valeur  $L_i$  est la moyenne arithmétique des valeurs de tous les mesurages de luminance dans la sous-section correspondante.

La valeur  $\Delta L$  est l'écart relatif maximal de toutes les valeurs de luminance  $L_i$  par rapport à la valeur de luminance  $L_{ave}$ .

$$\Delta L = \text{Max} \{ |L_i - L_{ave}| / L_{ave} ; i = 1, \dots, 9 \}$$

L'écart relatif maximal  $\Delta L$  doit être conforme aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

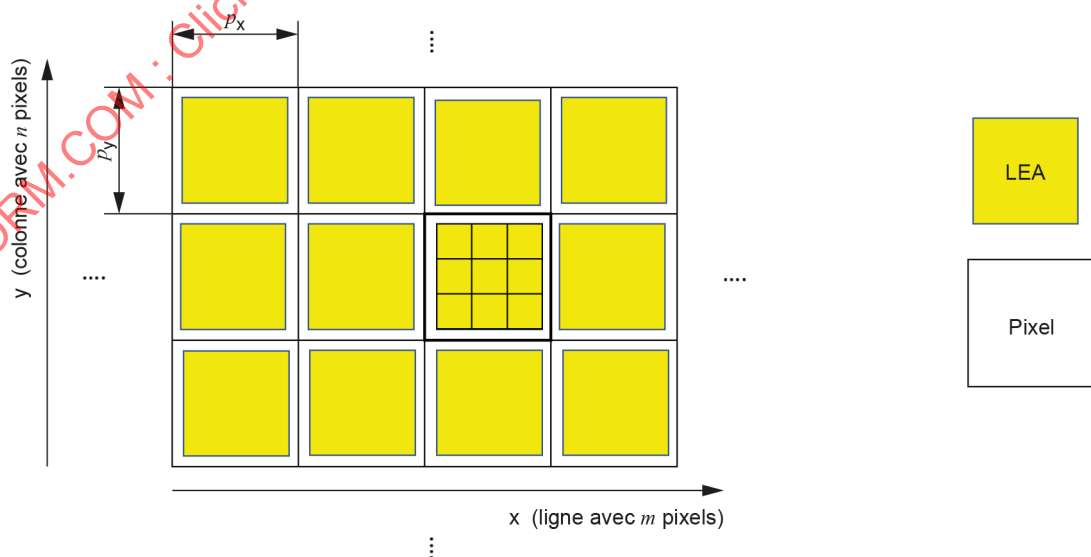


Figure 1 – Illustration d'une grille de pixels avec les LEA et sous-sections de pixels en essai correspondantes



Il est recommandé d'utiliser un vidéo-luminancemètre avec au minimum 30 pixels pour la plus faible longueur de pas  $p_x$  et pas  $p_y$ .

### 9.2.5.6 Uniformité spatiale de la couleur

La LEA d'un pixel et les sous-sections de la LEA doivent être déterminées selon le 9.2.5.5.

Pour chacune des sous-sections ( $i = 1, \dots, 9$ ) les coordonnées trichromatiques  $x_i$  et  $y_i$  doivent être déterminées.

L'uniformité spatiale de la couleur décrite par les valeurs  $\Delta x$  et  $\Delta y$  selon

$$\Delta x = \text{Max} \{x_i\} - \text{Min} \{x_i\}; i = 1, \dots, 9$$

$$\Delta y = \text{Max} \{y_i\} - \text{Min} \{y_i\}; i = 1, \dots, 9$$

doit être conforme aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

### 9.2.5.7 Largeur de l'interstice

La largeur de l'interstice doit être déterminée pour tous les pixels voisins directs dans les directions x et y, alors que (au moins) les deux pixels voisins sont allumés, voir la Figure 2.

La largeur de l'interstice dans la direction x est déterminée à partir du profil de luminance  $L(x)$ , en moyennant le long de l'axe y sur une largeur de LEA/3, en partant du centre de la LEA du "pixel en essai" avec la valeur nominale du pas  $p_x$ .

La largeur de l'interstice dans la direction y est déterminée à partir du profil de luminance  $L(y)$ , en moyennant le long de l'axe x sur une largeur de LEA/3, en partant du centre de la LEA du "pixel en essai" avec la valeur nominale du pas  $p_y$ .

La largeur de l'interstice est caractérisée par les paramètres  $g_{50}$  et  $g_{90}$ , qui sont déterminés à un niveau de luminance de 50 %, respectivement 90 %, de la luminance moyenne des profils de luminance correspondants  $L(x)$  et  $L(y)$  respectivement), voir la Figure 3. Si le profil de luminance ne chute pas en dessous de 50 % de la moyenne, la valeur  $g_{50}$  est nulle.

Les largeurs de l'interstice  $g_{50}$  et  $g_{90}$  pour toutes les paires de pixels voisins doivent être conformes aux valeurs limites données dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

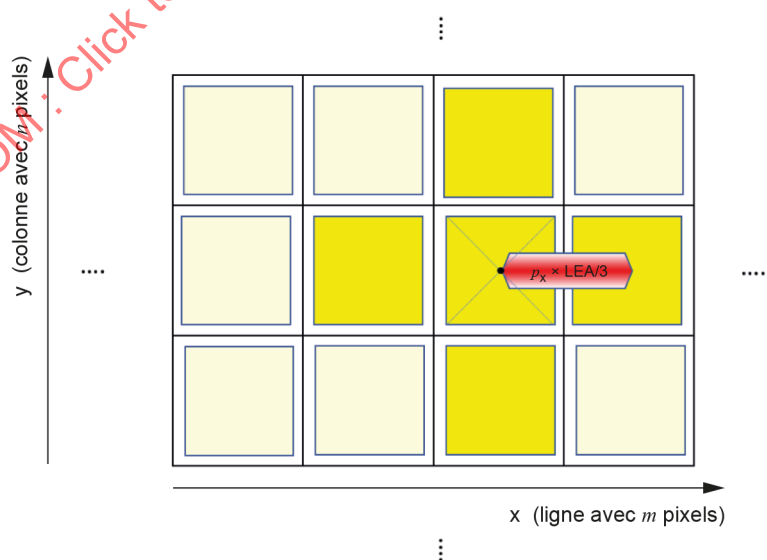


Figure 2 – Illustration de la méthode de détermination de la largeur de l'interstice

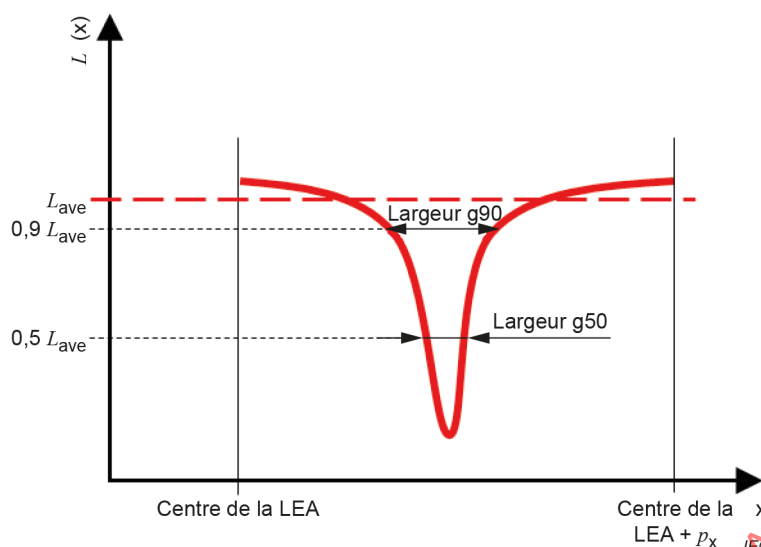


**Figure 3 – Exemple de caractérisation de la largeur de l'interstice (profil de luminance)**

Il est recommandé d'utiliser un vidéo-luminancemètre avec au minimum 30 pixels pour la plus faible valeur de pas  $p_x$  et de pas  $p_y$  qui est capable de détecter un rapport de contraste de luminance d'au moins 200.

### 9.2.6 Paramètres caractéristiques pour le comportement du contraste de luminance

Le contraste de luminance doit être déterminé pour chaque ligne et chaque colonne séparément, alors que la ligne, respectivement la colonne en essai est allumée et que la ou les lignes/colonnes voisines sont respectivement éteintes.

Il est recommandé d'utiliser un vidéo-luminancemètre avec au minimum 30 pixels pour la plus faible valeur de pas  $p_x$  et de pas  $p_y$  qui est capable de détecter un rapport de contraste de luminance d'au moins 200.

La Figure 4 représente les détails d'une colonne donnée.

La Figure 5 représente un exemple pour la détermination du contraste de luminance, à partir du profil de luminance mesurée.

Pour chaque colonne, le profil de luminance  $L(x)$  est calculé à partir des données de luminance mesurées en faisant la moyenne de toutes les valeurs le long de l'axe  $y$  (parallèlement aux colonnes), où:

- $L_{\max}$  est la valeur maximale de  $L(x)$ ;
- $x_1$  et  $x_2$  sont les positions où  $L(x)$  chute en dessous de 50 % de  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  est la valeur arithmétique de toutes les valeurs  $L(x)$  entre  $x_1$  et  $x_2$ ;
- $X_{N:1}$  est la distance entre la position  $x_1$  respectivement  $x_2$  et la position où la luminance  $L(x)$  chute en dessous de  $L_{\text{ave}}/N$ , où  $N$  est un nombre entier positif donné dans la feuille de caractéristiques du fabricant;
- $L_{dx}$  est la valeur du profil de luminance  $L(x)$  à la distance  $p_x/2$  de la position  $x_1$  ou  $x_2$  de la colonne en essai;
- $X_{100:1}$  et  $X_{200:1}$  et de manière facultative  $L_{\text{ave}}/L_{dx}$  doivent être conformes aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques du fabricant.

Pour chaque ligne, le profil de luminance  $L(y)$  est calculé à partir des données de luminance mesurées en faisant la moyenne de toutes les valeurs le long de l'axe  $x$  (parallèlement à la ligne), où:

- $L_{\max}$  est la valeur maximale de  $L(y)$ ;

- $y_1$  et  $y_2$  sont les positions où  $L(y)$  chute en dessous de 50 % de  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  est la valeur arithmétique de toutes les valeurs  $L(y)$  entre  $y_1$  et  $y_2$ ;
- $Y_{N:1}$  est la distance entre la position  $y_1$  respectivement  $y_2$  et la position où la luminance  $L(y)$  chute en dessous de  $L_{\text{ave}}/N$ , où  $N$  est un nombre entier positif donné dans la feuille de caractéristiques du fabricant;
- $L_{\text{dy}}$  est la valeur du profil de luminance  $L(y)$  à la distance  $p_y/2$  de la position  $y_1$  ou  $y_2$  de la ligne en essai.
- $Y_{100:1}$  et  $Y_{200:1}$  et de manière facultative  $L_{\text{ave}}/L_{\text{dy}}$  doivent être conformes aux valeurs limites données dans la feuille de caractéristiques fabricant.

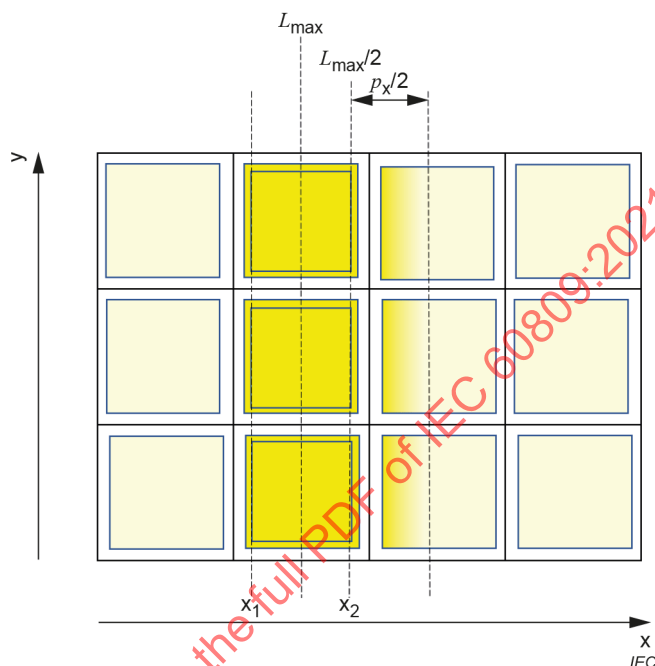


Figure 4 – Illustration de la méthode de détermination du contraste de luminance pour une colonne

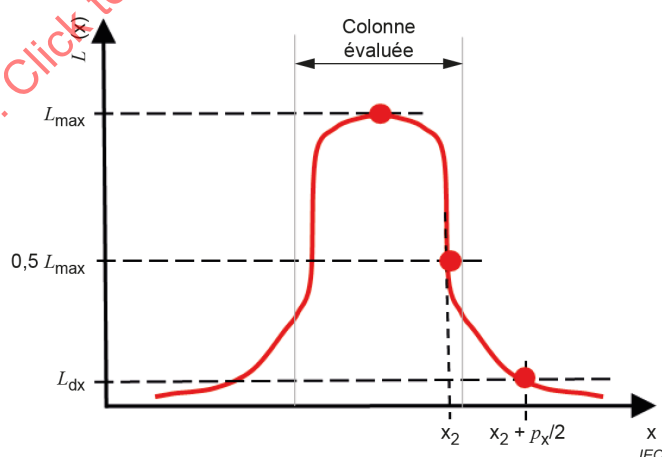
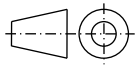


Figure 5 – Exemple de détermination du contraste de luminance (profil de luminance)

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H6  
CULOT: PZ43t**



page1/3

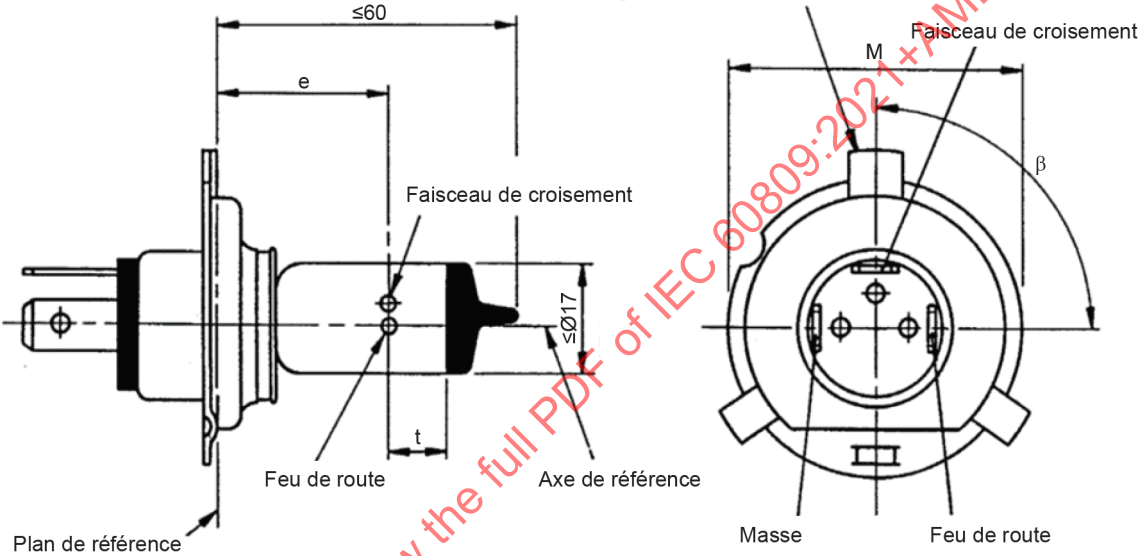
**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                    |     |       |
|--------------------|-----|-------|
| Tension nominale   | [V] | 12    |
| Puissance nominale | [W] | 65/55 |
| Tension d'essai    | [V] | 13,2  |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.

*Dimensions en millimètres*

Languette de référence



IEC

**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**

*Culot*

Selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-22)

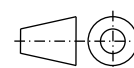
*Axe de référence*

L'axe de référence est perpendiculaire au plan de référence et passe par le centre du cercle de diamètre M.

*Ampoule*

L'ampoule doit être incolore.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H6  
CULOT: PZ43t**



page2/3

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques      |      | Valeurs               | Tolérances et valeurs limites |
|-----------------------|------|-----------------------|-------------------------------|
|                       |      | Lampes de fabrication |                               |
| Tension nominale      |      | 12 V                  | 12 V                          |
| Puissance assignée    | [W]  |                       |                               |
| Filament route        |      | -                     | 76 max. 1)                    |
| Filament croisement   |      | -                     | 64 max. 2)                    |
| Flux lumineux assigné | [lm] |                       |                               |
| Filament route        |      | 1 320                 | ± 15 %                        |
| Filament croisement   |      | 880                   | ± 15 %                        |
| Dimensions            | [mm] | 6                     |                               |
| e3)                   |      | 26,0                  | ± 0,3                         |
| t                     |      | -                     | 3,0 min.                      |
| Ecart latéral         |      | -                     | 0,5 max. 4)                   |
| β 5)                  |      | 90°                   | ± 15° 4)                      |

1) Valeurs calculées à 5,76 A max.

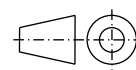
2) Valeurs calculées à 4,85 A max.

3) Cette dimension spécifie le filament route.

4) A l'étude.

5) Angle (degrés) de l'axe de la languette de référence par rapport aux filaments.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H6  
CULOT: PZ43t**



page3/3

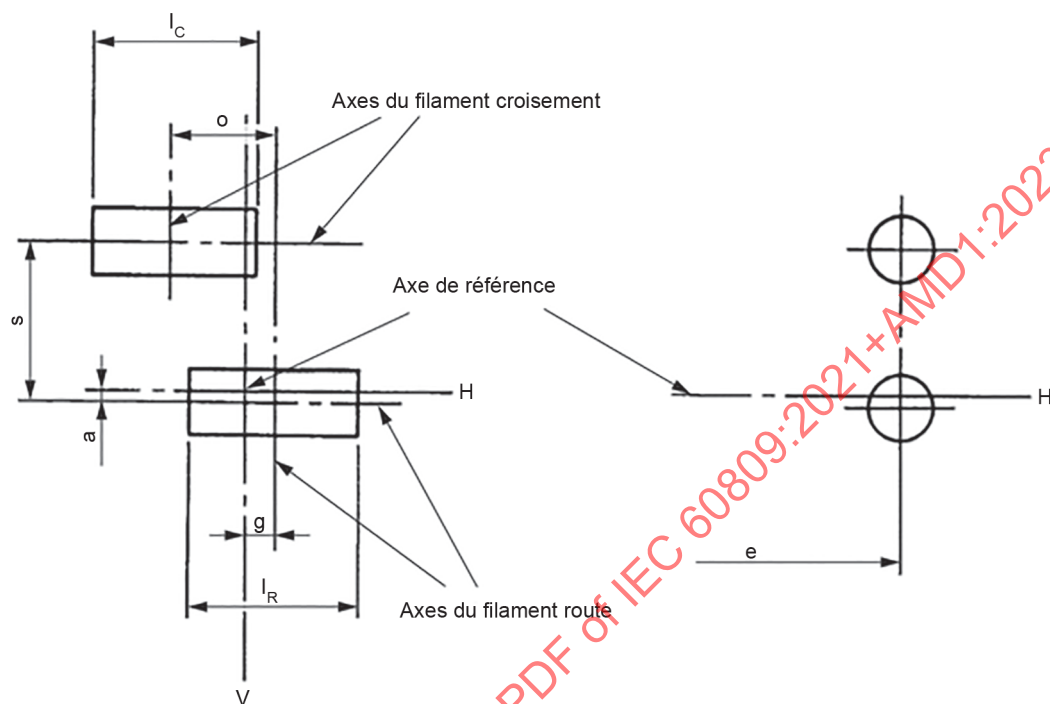


**Figure 2 – Positions du filament**

**Tableau 3 – Positions du filament**

| Type | a           | g           | o        | s        | $l_c$    | $l_R$    |
|------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 1) | 0 + 0,35 1) | 2,4 nom. | 2,4 nom. | 6,0 max. | 6,0 max. |

1) A l'étude.

LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HB1  
CULOT: P29t

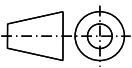


Tableau 1 – Caractéristiques électriques

|                    |     |       |
|--------------------|-----|-------|
| Tension nominale   | [V] | 12    |
| Puissance nominale | [W] | 65/45 |
| Tension d'essai    | [V] | 13,2  |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.  
*Dimensions en millimètres*

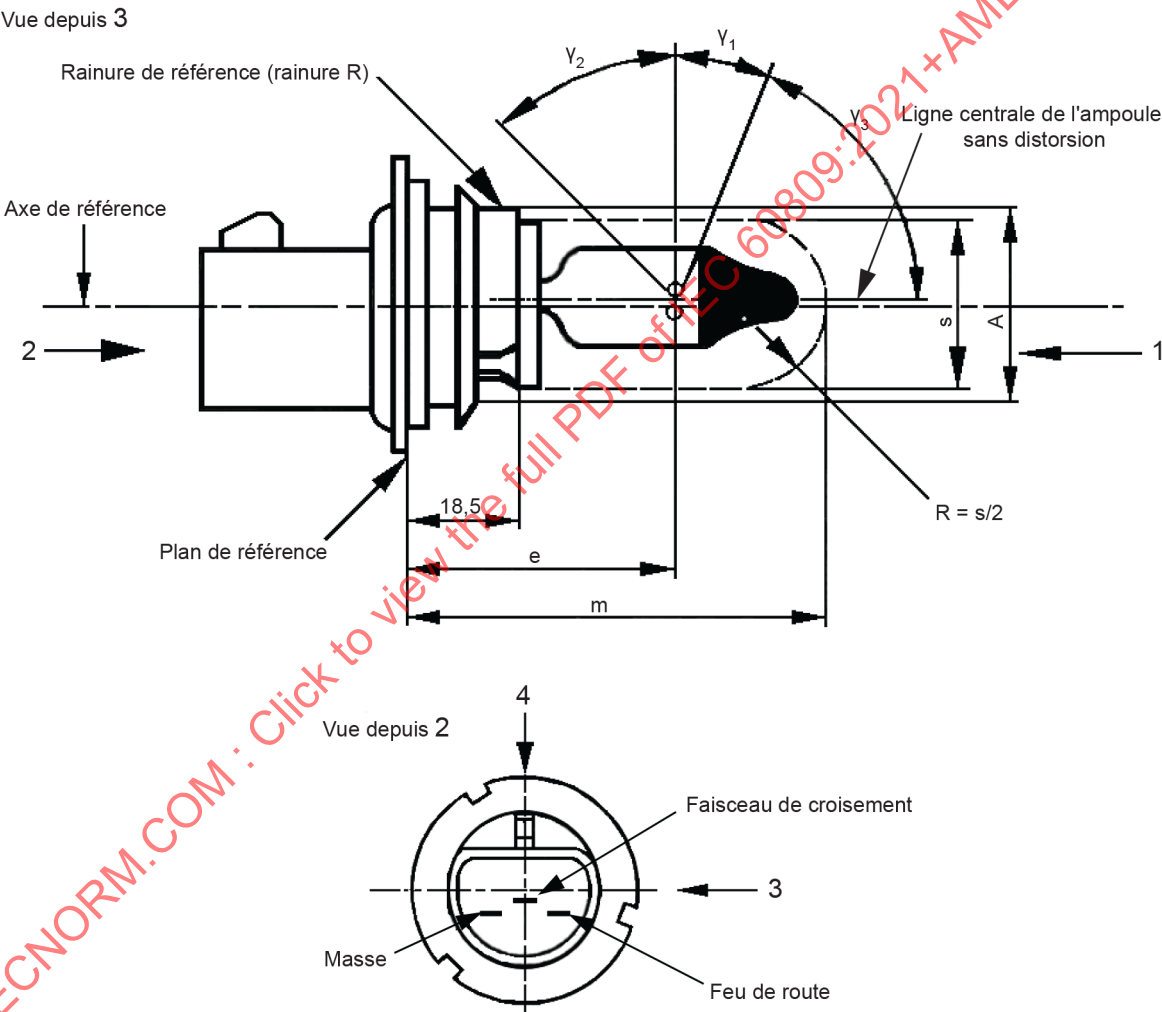


Figure 1 – Dessin de la lampe à filament

IEC

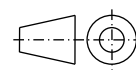
*Culot*

P29t selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-66)

*Encombrement maximal de la lampe*

Il doit être possible d'insérer la lampe dans un cylindre de diamètre  $s$ , concentrique à l'axe de référence et limité à une extrémité par un plan parallèle au plan de référence et situé à 18,5 mm de celui-ci, et à l'autre extrémité par une demi-sphère de rayon  $s/2$ .

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HB1  
CULOT: P29t**



Page 2/3

#### Axe de référence

L'axe de référence est la ligne perpendiculaire au plan de référence et qui traverse le centre du cercle de diamètre A.

#### Ampoule

Incolore, avec calotte noire.

Le corps de l'ampoule en verre doit être cylindrique et exempt de distorsion optique à l'intérieur des angles  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$ .

Cette exigence s'applique à la totalité de la circonférence de l'ampoule entre les angles  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$ .

La calotte doit couvrir au moins l'angle  $\gamma_3$  et doit aller au moins aussi loin que la partie de l'ampoule sans distorsion, définie par l'angle  $\gamma_1$ .

Le sommet des angles  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  et  $\gamma_3$  est l'intersection entre l'axe de l'ampoule sans distorsion et un plan parallèle au plan de référence et situé à 44,5 mm (côté e) de celui-ci.

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques           | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                  |
|----------------------------|---------|-------------------------------|------------------|
|                            |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons   |
| Tension nominale           | 12 V    | 12 V                          | 12 V             |
| Puissance assignée [W]     |         |                               |                  |
| Filament route             | -       | 73 max.                       | 73 max.          |
| Filament croisement        | -       | 52 max.                       | 52 max.          |
| Flux lumineux assigné [lm] |         |                               |                  |
| Filament route             | 1 320   | ± 12 %                        | 1) <sup>1)</sup> |
| Filament croisement        | 770     | ± 12 %                        | 1) <sup>1)</sup> |
| Dimensions [mm]            |         |                               |                  |
| A                          | 28,55   | ± 0,05                        | ± 0,05           |
| e                          | 44,50   | ± 0,25                        | ± 0,15           |
| m                          | -       | 70 max.                       | 70 max.          |
| s                          | 24,50   | nom.                          | nom.             |
| $\gamma_1$                 | 38°     | ± 5°                          | ± 5°             |
| $\gamma_2$                 | -       | 43° min.                      | 43° min.         |
| $\gamma_3$                 | 52°     | ± 5°                          | ± 5°             |

1) Flux lumineux d'essai 990 lm et 570 lm à environ 12 V.



**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HB1  
CULOT: P29t**

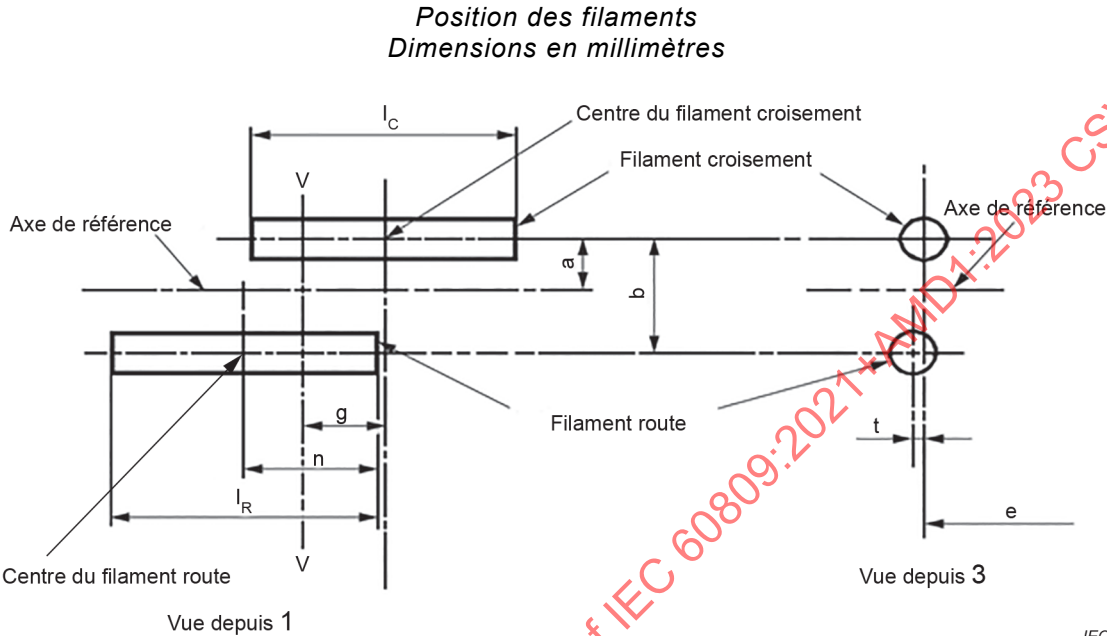
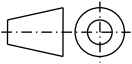
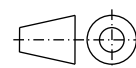


**Figure 2 – Positions du filament  
Tableau 3 – Dimensions des filaments**

| Dimensions <sup>1)</sup> | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                |
|--------------------------|---------|-------------------------------|----------------|
|                          |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons |
| Tension nominale         | 12 V    | 12 V                          | 12 V           |
| a                        | 1,15    | ± 0,38                        | ± 0,20         |
| b                        | 2,30    | ± 0,64                        | ± 0,25         |
| g                        | 1,20    | ± 0,38                        | ± 0,20         |
| l <sub>C</sub>           | 4,80    | ± 0,40                        | ± 0,40         |
| l <sub>R</sub>           | 4,80    | ± 0,40                        | ± 0,40         |
| n                        | 2,40    | ± 0,80                        | ± 0,40         |
| t                        | 0,00    | ± 0,64                        | ± 0,25         |

- 1) La méthode de mesure est spécifiée à l'Annexe F.
- 2) L'écart de linéarité du filament croisement ne doit pas dépasser 0,3 fois le diamètre réel d'une spire.
- 3) L'écart de linéarité du filament route ne doit pas dépasser 0,4 fois le diamètre réel d'une spire.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATEGORIE: S4  
CULOT: BAX15d**



Page 1/2

**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                        |       |       |
|------------------------|-------|-------|
| Tension nominale [V]   | 6     | 12    |
| Puissance nominale [W] | 15/15 | 15/15 |
| Tension d'essai [V]    | 6,75  | 13,5  |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.

*Dimensions en millimètres*

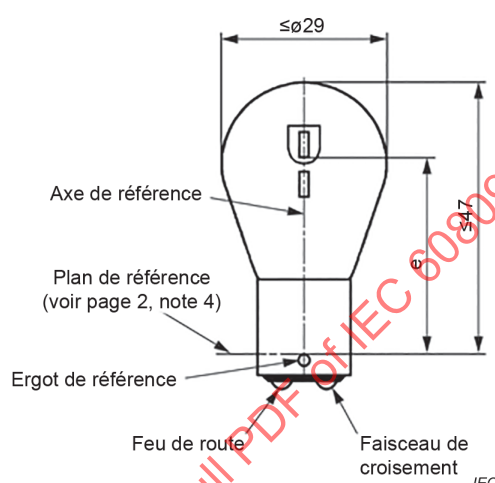


**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**

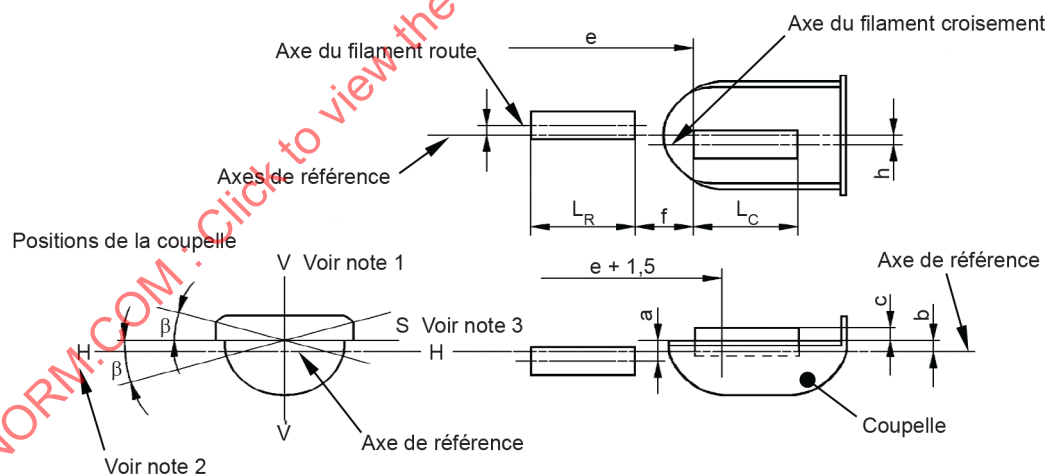
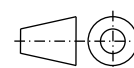


**Figure 2 – Positions du filament**

**NOTES**

- 1) Le plan V-V contient l'axe de référence et la ligne centrale de l'ergot de référence.
- 2) Le plan H-H contient l'axe de référence et est perpendiculaire au plan V-V.
- 3) Le plan S-S indique la position du plan parallèle au plan H-H qui passe par les bords de la coupelle.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: S4  
CULOT: BAX15d**



Page 2/2

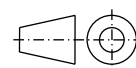
*Culot*  
BAX15d selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-18)  
*Ampoule*  
Incolore ou jaune sélectif.

**Tableau 2 – Dimensions des filaments**

| Dimensions 1)         |      | Valeurs |      | Tolérances et valeurs limites |      |                |
|-----------------------|------|---------|------|-------------------------------|------|----------------|
|                       |      |         |      | Lampes de fabrication         |      | Lampes étalons |
| Tension nominale      |      | 6 V     | 12 V | 6 V                           | 12 V | 6 V            |
| Puissance assignée    | [W]  |         |      |                               |      |                |
| Filament route        |      | 15      |      | ± 6 %                         |      | ± 6 %          |
| Filament croisement   |      | 15      |      | ± 6 %                         |      | ± 6 %          |
| Flux lumineux assigné | [lm] |         |      |                               |      |                |
| Filament route        |      |         |      | 180 min.                      |      | 1)             |
| Filament croisement   |      |         |      | 125 min. / 190 max.           |      | 1)             |
| Dimensions            | [mm] |         |      |                               |      |                |
| e                     |      |         | 33,6 | ± 0,35                        |      | ± 0,15         |
| f                     |      |         | 1,8  | ± 0,35                        |      | ± 0,2          |
| $L_C - L_R$           |      |         | 3,5  | ± 1,0                         |      | ± 0,5          |
| c 2)                  |      |         | 0,4  | ± 0,35                        |      | ± 0,15         |
| b 2)                  |      |         | 0,2  | ± 0,35                        |      | ± 0,15         |
| a 2)                  |      |         | 0,6  | ± 0,35                        |      | ± 0,15         |
| h                     |      |         | 0,0  | ± 0,5                         |      | ± 0,2          |
| g                     |      |         | 0,0  | ± 0,5                         |      | ± 0,2          |
| $\beta^{2) 3)}$       |      |         | 0,0  | ± 2°30'                       |      | ± 1°           |

- 1) Flux lumineux d'essai 240 lm (filament route) et 160 lm (filament croisement) à environ 6 V.
- 2) Les dimensions a, b, c et  $\beta$  se réfèrent à un plan parallèle au plan de référence qui coupe les deux bords de la coupelle à une distance de  $e + 1,5$  mm.
- 3) Ecart angulaire admissible du plan qui passe par les bords de la coupelle, par rapport à la position normale.
- 4) Le plan de référence est perpendiculaire à l'axe de référence et touche la face supérieure de l'ergot de référence, qui a une longueur de 2 mm.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H5  
CULOT: PY43t**

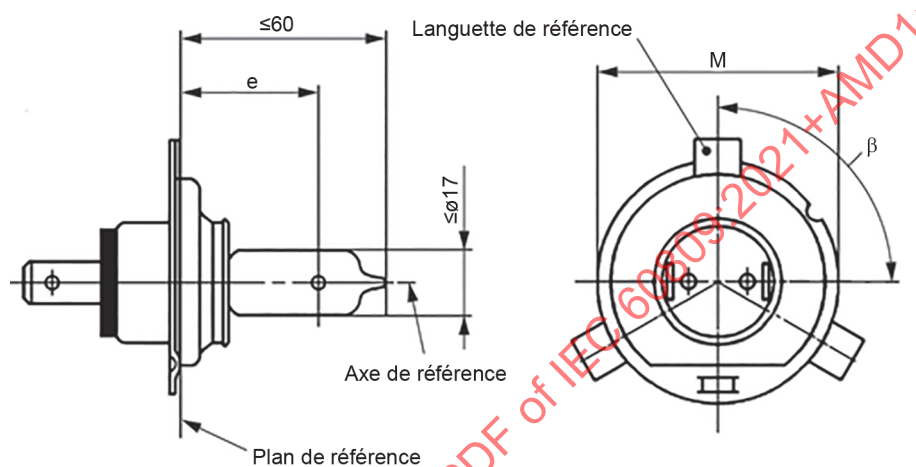


Page 1/2

**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                    |     |      |
|--------------------|-----|------|
| Tension nominale   | [V] | 12   |
| Puissance nominale | [W] | 50   |
| Tension d'essai    | [V] | 13,2 |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.  
*Dimensions en millimètres*



IEC

**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**

**Culot**

PY43d selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-88)

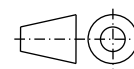
**Axe de référence**

L'axe de référence est la ligne perpendiculaire au plan de référence, qui passe par le centre du cercle de diamètre M.

**Ampoule**

L'ampoule doit être incolore.

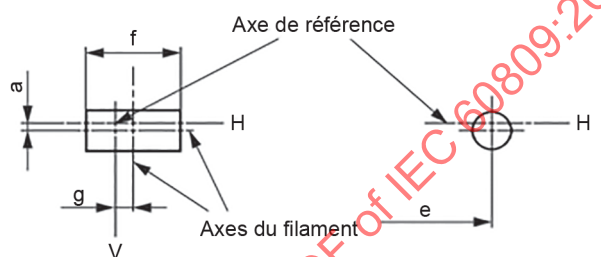
**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H5  
CULOT: PY43t**



Page 2/2

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques           | Valeurs               | Tolérances et valeurs limites |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                            | Lampes de fabrication |                               |
| Tension nominale           | 12 V                  | 12 V                          |
| Puissance assignée [W]     | -                     | 58 max. <sup>1)</sup>         |
| Flux lumineux assigné [lm] | 1 210                 | ± 15 %                        |
| Dimensions [mm]            |                       |                               |
| e                          | 44,50                 | ± 0,25                        |
| Ecart latéral              | -                     | 0,5 max. <sup>2)</sup>        |
| B <sup>3)</sup>            | 24,50                 | ± 15° <sup>2)</sup>           |

**Figure 2 – Positions du filament****Tableau 3 – Dimensions des filaments***Dimensions en millimètres*

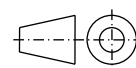
| Type | a                      | g                      | f        |
|------|------------------------|------------------------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 6,0 max. |

1) Valeurs calculées à 4,39 A max.

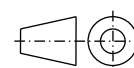
2) A l'étude.

3) Angle (degrés) de l'axe de la languette de référence par rapport aux filaments.

4) A l'étude.



**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H2  
CULOT: X511**



Page 2/3

**Culot**

X511 selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-99)

Les trois croix du plan d'appui indiquent la position des trois bossages qui délimitent le plan sur la douille. Centré sur ces points et à l'intérieur d'un cercle de 3 mm, il convient qu'il n'existe aucune déformation apparente ni aucune encoche qui influence le positionnement de la lampe.

**Ampoule**

Incolore ou jaune sélectif.

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Dimensions <sup>1)</sup>        | Valeurs |       |       | Tolérances et valeurs limites |         |         |                |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-------------------------------|---------|---------|----------------|
|                                 |         |       |       | Lampes de fabrication         |         |         | Lampes étalons |
| Tension nominale                | 6 V     | 12 V  | 24 V  | 6 V                           | 12 V    | 24 V    | 12 V           |
| Puissance assignée [W]          | -       | -     | -     | 63 max.                       | 68 max. | 84 max. | 68 max.        |
| Flux lumineux assigné [lm]      | 1 300   | 1 800 | 2 150 | ± 15 %                        |         |         | 1)             |
| Dimensions [mm]                 |         |       |       |                               |         |         |                |
| e <sup>3)</sup>                 | 12,25   |       |       | 2)                            |         |         | ± 0,15         |
| f <sup>3)</sup>                 | 4,5     | 5,5   |       | ± 1,0                         |         |         | ± 0,5          |
| g <sup>4) 5)</sup>              | 0,5 d   |       |       | ± 0,5 d                       |         |         | ± 0,25 d       |
| h <sub>1</sub> <sup>6)</sup>    | 0,4     |       |       | 2)                            |         |         | ± 0,20         |
| h <sub>2</sub> <sup>6)</sup>    | 0,2     |       |       | 2)                            |         |         | ± 0,15         |
| h <sub>3</sub> <sup>4) 6)</sup> | 0,6     |       |       | 2)                            |         |         | ± 0,15         |
| h <sub>4</sub> <sup>6)</sup>    | 0,0     |       |       | 2)                            |         |         | ± 0,2          |

1) Flux lumineux d'essai 1 300 lm à environ 12 V.

2) A vérifier au moyen du système de boîtier, page 3.

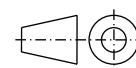
3) Les extrémités du filament sont définies comme les points où, lorsque l'axe de visée est défini par D (page 1), la projection de l'extérieur des spires d'extrémités les plus proches ou les plus éloignées du culot croise une ligne parallèle à la ligne Z-Z et à une distance de 7,1 mm de celle-ci (des instructions particulières pour les filaments bispiraux sont à l'étude).

4) Diamètre d du filament.

5) A mesurer dans une section transversale perpendiculaire à l'axe de l'ampoule qui passe par l'extrémité du filament qui est proche du culot.

6) Les décalages h<sub>1</sub> et h<sub>2</sub> doivent être mesurés pour Z-Z dans un plan parallèle au plan d'appui. Les décalages h<sub>3</sub> et h<sub>4</sub> doivent être mesurés pour Y-Y dans un plan perpendiculaire au plan d'appui. Les points à mesurer sont ceux où la projection de l'extérieur des spires d'extrémités les plus proches ou les plus éloignées du culot croise l'axe du filament.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: H2  
CULOT: X511**



Page 3/3

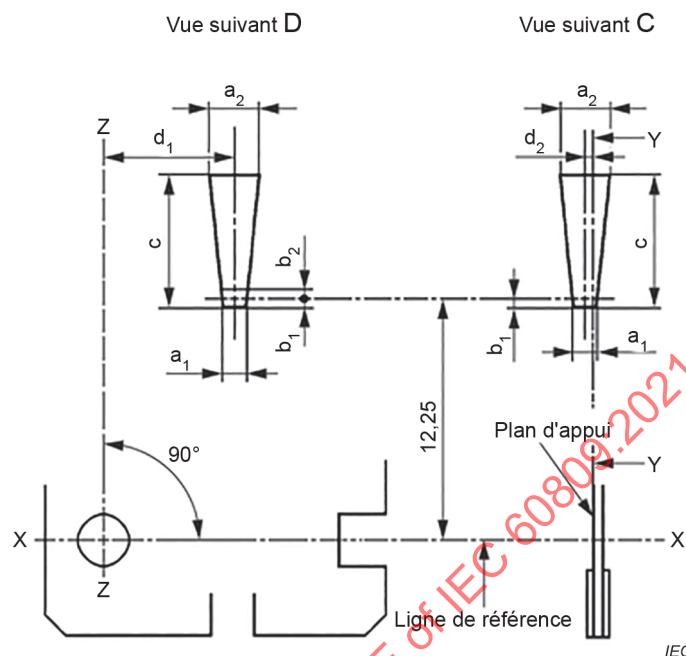


**Figure 2 – Système de vérification de la localisation du filament (système de boîtier)**  
(voir Article A.10, Annexe A)

*Dimensions en millimètres*

**Tableau 3 – Dimensions des filaments**

*Dimensions en millimètres*

| Type | $a_1$     | $a_2$     | $b_1$ | $b_2$ | $c$ | $d_1$ | $d_2$         |
|------|-----------|-----------|-------|-------|-----|-------|---------------|
| 6 V  | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 6   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 12 V | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 24 V | $d + 1,0$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |

$d$  diamètre du filament

L'extrémité du filament qui est la plus proche du culot doit être située entre  $b_1$  et  $b_2$ .

L'extrémité du filament est définie à la note 3, page 2.



LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HS3  
CULOT: PX13.5s

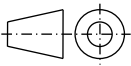


Tableau 1 – Caractéristiques électriques

|                    |     |     |
|--------------------|-----|-----|
| Tension nominale   | [V] | 6   |
| Puissance nominale | [W] | 2,4 |
| Tension d'essai    | [V] | 6   |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.  
*Dimensions en millimètres*

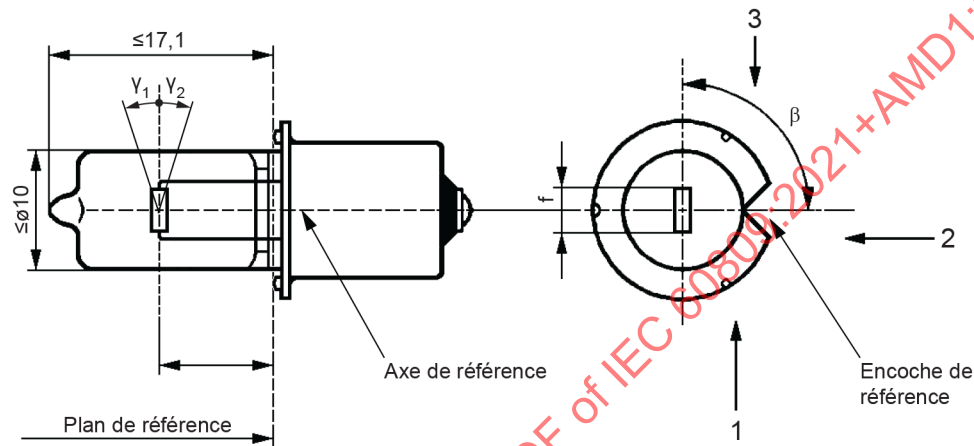


Figure 1 – Dessin de la lampe à filament

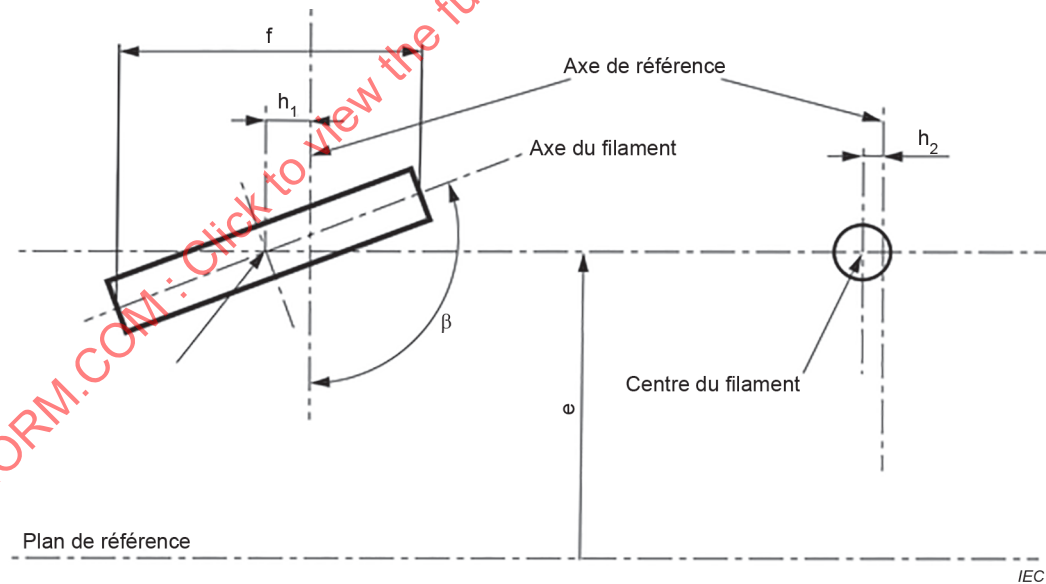
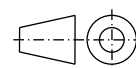


Figure 2 – Vue du filament indiquant les dimensions e, f,  $h_1$  et  $h_2$

**LAMPES À FILAMENT POUR VÉHICULES ROUTIERS**
**FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HS3  
CULOT: PX13.5s**


Page 2/3

**Culot**

PX13.5s selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-35)

**Ampoule**

L'ampoule doit être incolore.

**Axe de référence**

L'axe de référence est perpendiculaire au plan de référence et passe par l'intersection de ce plan avec l'axe de la collerette du culot.

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Dimensions <sup>1)</sup>     | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                |
|------------------------------|---------|-------------------------------|----------------|
|                              |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons |
| Tension nominale             | 6 V     | 6 V                           | 6 V            |
| Puissance assignée [W]       | 2,4     | ± 8 %                         | ± 8 %          |
| Flux lumineux assigné [lm]   | 36      | ± 15 %                        | <sup>1)</sup>  |
| Dimensions [mm]              |         |                               |                |
| e                            | 6,55    | <sup>2)</sup>                 | ± 0,15         |
| f <sup>4)</sup>              | 1,25    | ± 0,35                        | ± 0,25         |
| h <sub>1</sub>               | 0,0     | <sup>2)</sup>                 | ± 0,15         |
| h <sub>2</sub>               | 0,0     | <sup>2)</sup>                 | ± 0,15         |
| β <sup>3)</sup>              | 90°     | ± 20°                         | ± 5°           |
| γ <sub>1</sub> <sup>5)</sup> | -       | 30° min.                      | 30° min.       |
| γ <sub>2</sub> <sup>5)</sup> | -       | 25° min.                      | 30° min.       |

<sup>1)</sup> Flux lumineux d'essai 36 lm à environ 6,0 V.

<sup>2)</sup> A vérifier au moyen du système de boîtier, page 3.

<sup>3)</sup> L'axe du filament et le plan de la monture interne, par rapport à l'encoche de référence, doivent être situés à l'intérieur de la tolérance de l'angle β.

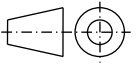
<sup>4)</sup> Les extrémités du filament sont définies par les intersections à l'extérieur de la première et de la dernière spire lumineuse qui a pratiquement l'angle d'enroulement correct avec l'axe du filament, vu de la direction ②.

<sup>5)</sup> Dans l'aire comprise entre les parties extérieures des côtés des angles γ<sub>1</sub> et γ<sub>2</sub>, l'ampoule ne doit comporter aucune surface qui présente des distorsions optiques et le rayon de courbure de l'ampoule doit être égal ou supérieur à 50 % du diamètre réel de l'ampoule.

**Note concernant le fonctionnement**

Comme les lampes à filament aux halogènes fonctionnent à des températures supérieures à celle des lampes conventionnelles, il est nécessaire de s'assurer qu'elles ne sont pas soumises à des tensions du générateur qui dépassent 8,0 V afin d'éviter une défaillance rapide.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: HS3  
CULOT: PX13.5s**



Page 3/3

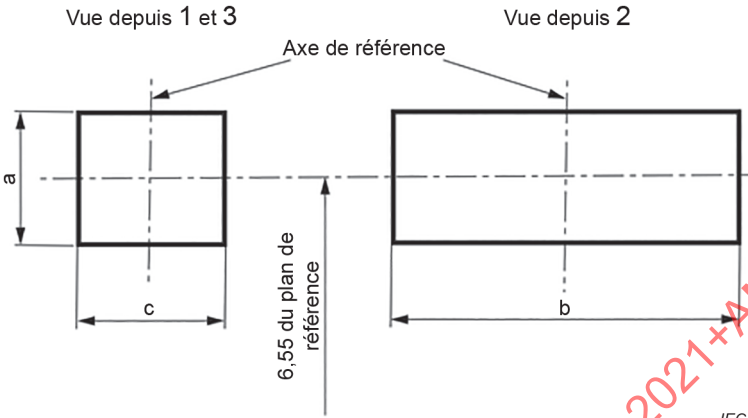


**Figure 3 – Système de vérification de la localisation du filament (système de boîtier)**  
(voir Article A.10, Annexe A)  
*Dimensions en millimètres*

**Tableau 3 – Dimensions des filaments**  
*Dimensions en millimètres*

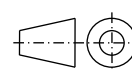
| Type | a         | b   | c   |
|------|-----------|-----|-----|
| 6 V  | $d + 0,5$ | 2,1 | 1,1 |

d diamètre du filament

La projection du filament dans les axes de visée ①, ② et ③ doit se situer entièrement à l'intérieur des limites définies.

Si le filament, vu des directions ① ou ③, est caché par les supports, ceux-ci en plus du filament doivent se trouver entièrement à l'intérieur de la dimension c.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: B1.13W  
CULOT: PX13.5s**



Page 1/1

**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                    |     |      |
|--------------------|-----|------|
| Tension nominale   | [V] | 2,7  |
| Puissance nominale | [W] | 1,13 |
| Tension d'essai    | [V] | 2,7  |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.

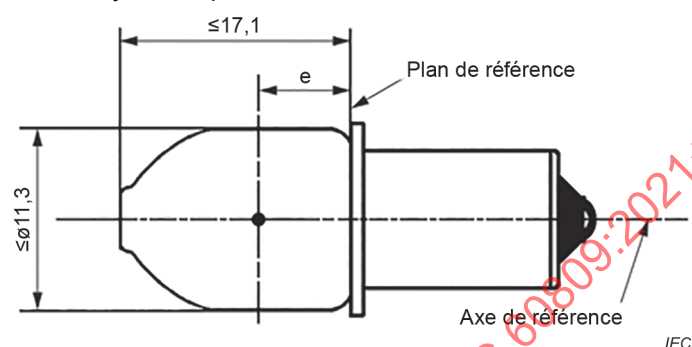


**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**  
Dimensions en millimètres

*Culot*

PX13.5s selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-35)

*Ampoule*

L'ampoule doit être incolore.

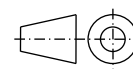
**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques           | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                |
|----------------------------|---------|-------------------------------|----------------|
|                            |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons |
| Puissance assignée [W]     | 1,13    | ± 10 %                        | ± 10 %         |
| Flux lumineux assigné [lm] | 9,4     | ± 20 %                        | 1)             |
| Dimensions [mm]            |         |                               |                |
| e                          | 6,35    | ± 0,25                        | ± 0,15         |
| Ecart latéral 2)           | 0,0     | Max. 0,4                      | Max. 0,2       |

1) Flux lumineux d'essai 9,4 lm à environ 2,7 V.

2) Ecart latéral du filament par rapport à l'axe de référence.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: B0.6W  
CULOT: E10**

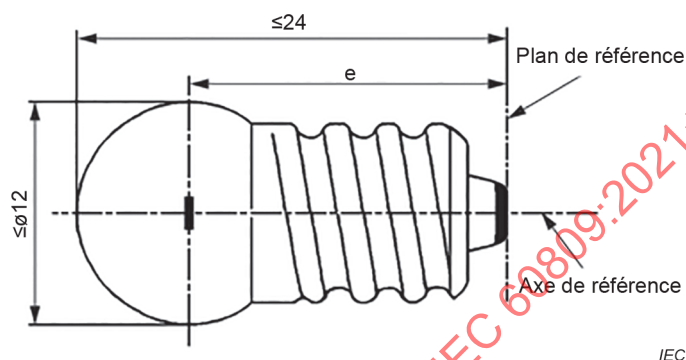


Page 1/1

**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                    |     |     |
|--------------------|-----|-----|
| Tension nominale   | [V] | 6   |
| Puissance nominale | [W] | 0,6 |
| Tension d'essai    | [V] | 6   |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.



IEC

**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**  
Dimensions en millimètres

*Culot*

E10 selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-22)

*Ampoule*

L'ampoule doit être incolore.

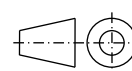
**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques            | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                |
|-----------------------------|---------|-------------------------------|----------------|
|                             |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons |
| Puissance assignée [W]      | 6       | ± 10 %                        | ± 10 %         |
| Flux lumineux assigné [lm]  | 0,6     | ± 33 %                        | 1)             |
| Dimensions [mm]             | 6       |                               |                |
| e                           | 18,0    | ± 1                           | ± 0,15         |
| Ecart latéral <sup>2)</sup> | 0,0     | Max. 1,0                      | Max. 0,2       |

1) Flux lumineux d'essai 3,0 lm à environ 6 V.

2) Ecart latéral du filament par rapport à l'axe de référence.

**LAMPES À FILAMENT  
POUR VÉHICULES ROUTIERS  
FEUILLE DE CARACTÉRISTIQUES  
CATÉGORIE: B2.4W  
CULOT: EP10/14x11**

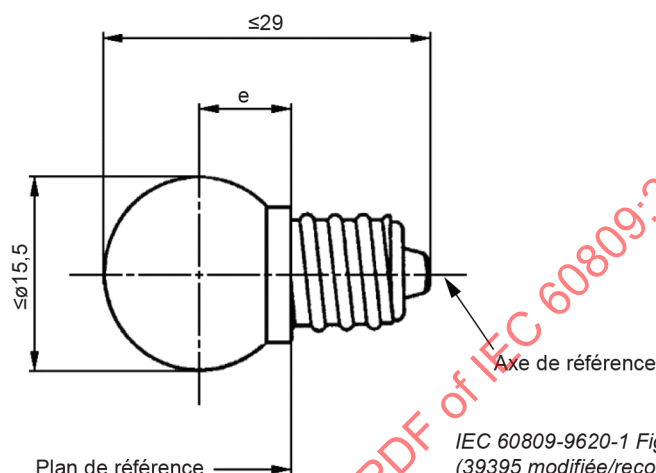


Page 1/1

**Tableau 1 – Caractéristiques électriques**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Tension nominale [V]   | 6   |
| Puissance nominale [W] | 2,4 |
| Tension d'essai [V]    | 6   |

Les dessins ont pour seul objet de représenter les dimensions essentielles de la lampe à filament.



IEC 60809-9620-1 Figure 1 (ed4-e)  
(39395 modifiée/recomposée)  
IEC

**Figure 1 – Dessin de la lampe à filament**  
Dimensions en millimètres

*Culot*

E10 selon l'IEC 60061-1 (feuille 7004-22)

*Ampoule*

L'ampoule doit être incolore.

**Tableau 2 – Caractéristiques et dimensions des lampes à filament**

| Caractéristiques           | Valeurs | Tolérances et valeurs limites |                |
|----------------------------|---------|-------------------------------|----------------|
|                            |         | Lampes de fabrication         | Lampes étalons |
| Puissance assignée [W]     | 2,4     | ± 10 %                        | ± 6 %          |
| Flux lumineux assigné [lm] | 24      | ± 20 %                        | 1)             |
| Dimensions [mm]            | 6       |                               |                |
| e                          | 8,75    | ± 0,5                         | ± 0,15         |
| Ecart latéral 2)           | 0,0     | Max. 1,0                      | Max. 0,2       |

1) Flux lumineux d'essai 24 lm à environ 6 V.

2) Ecart latéral du filament par rapport à l'axe de référence.

## **Annexe A** **(normative)**

### **Forme, longueur et position du filament**

#### **A.1 Généralités**

Lorsque la forme du filament est indiquée dans la feuille de caractéristiques d'une lampe à filament, le filament doit avoir à peu près la même forme.

#### **A.2 Filaments affichés en tant que points**

Si le filament est représenté sous forme de point dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament, la forme du filament est facultative et le centre lumineux du filament doit être déterminé comme spécifié à la Figure A.2.

#### **A.3 Filaments de ligne**

La forme et la position correctes des filaments de ligne doivent être vérifiées comme spécifié dans la feuille de caractéristiques d'une lampe à filament correspondante. Les mesurages doivent être effectués à une tension comprise entre 90 % et 100 % de la tension d'essai. Les lampes à filament doivent être mesurées dans une position d'exploitation normale.

#### **A.4 Filaments à bobine spiralée**

Un filament à bobine spiralée est traité de la même manière qu'un filament à bobine unique dans laquelle il est admis par hypothèse que la bobine primaire représente le fil d'un filament à bobine unique.

#### **A.5 Spires extrêmes du filament**

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, les spires extrêmes du filament sont définies comme étant la première spire et la dernière spire qui, en projection, sont entièrement au bon angle hélicoïdal. L'angle hélicoïdal d'une spire est considéré comme correct si son pas ne dépasse pas 150 % du pas moyen.

#### **A.6 Extrémités d'un filament**

##### **A.6.1 Généralités**

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, les extrémités d'un filament de ligne sont établies par la position du sommet de la projection de la première spire et de la dernière spire du filament, à condition que l'angle avec la jambe du filament ne dépasse pas 90° (voir Figure A.1).

##### **A.6.2 Filaments axiaux**

Pour les filaments axiaux, la position extrême des sommets à prendre en compte doit être déterminée par la rotation de la lampe à filament autour de son axe de référence jusqu'à ce que la position la plus extrême soit atteinte.

##### **A.6.3 Filaments transversaux**

Pour les filaments transversaux, l'axe du filament doit être amené dans une position perpendiculaire à la direction de la projection.

#### **A.7 Détermination de la longueur du filament**

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, la longueur du filament est la distance entre les extrémités du filament, définies à l'Article A.6 (voir Figure A.1), mesurée parallèlement ou perpendiculairement à l'axe de

référence en fonction du type de filament. Les sommets hors du point de connexion aux pattes d'amenée d'entrée de courant doivent être omis pour la détermination de la longueur du filament.

## A.8 Décalages du filament

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, dans les cas où la position du filament est dimensionnée par des décalages, ceux-ci sont définis comme étant les distances entre les points d'intersection des spires extrêmes, définies à l'Article A.5, avec l'axe du filament réel et la ligne de référence du filament (voir Figure A.1).

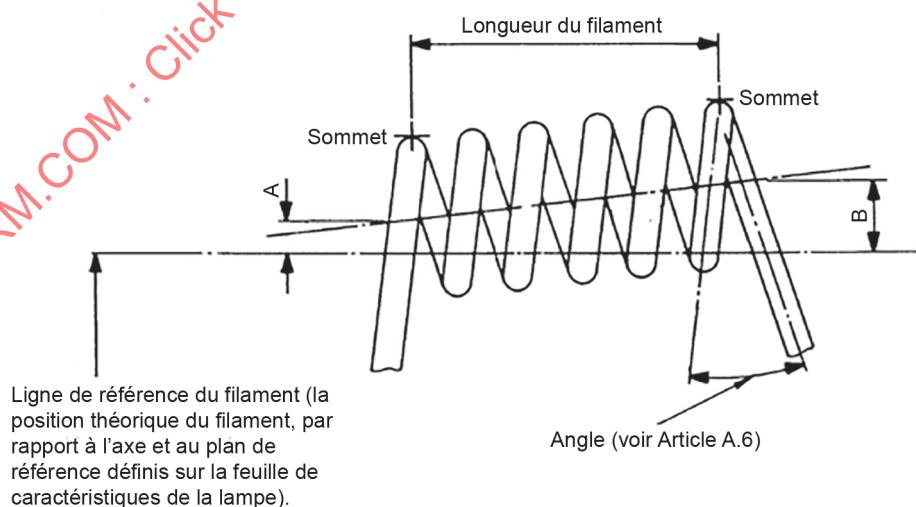
## A.9 Ecart latéral

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, dans les cas où la position du filament se voit appliquer une tolérance par écarts latéraux, ceux-ci sont définis comme étant la distance entre le plan ou l'axe de référence et le centre du filament, déterminée comme spécifié à l'Article A.2. Les écarts latéraux sont le plus souvent fournis dans deux plans mutuellement perpendiculaires. Ces deux écarts, de même que la tolérance sur la longueur du centre de la lumière, déterminent l'écart du centre du filament par rapport à un système de coordonnées x, y, z (voir Figure A.3).

## A.10 Système de vérification de la localisation du filament (système de boîtier)

La position et la forme du filament de certaines lampes à filament avec des filaments de ligne sont vérifiées au moyen d'un système de boîtier. Ce système permet de déterminer si le filament est correctement positionné par rapport au plan de référence, mais aussi si la longueur du centre de la lumière est bien comprise dans certaines limites. Les cibles agrandies des limites autorisées, fournies dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante, sont dessinées sur les écrans d'essai et sont positionnées correctement par rapport à l'axe de référence et au plan de référence. Les images du filament avec le même degré d'agrandissement sont ensuite projetées sur les écrans d'essai. Ces images doivent être entièrement incluses dans les zones cibles et, si cela est exigé, les extrémités ou le centre du filament doivent être inclus dans les limites spécifiées.

Les extrémités du filament sont définies comme les points où, lors de son affichage dans une direction donnée, la projection de l'extérieur de la première spire et de la dernière spire croise la ligne de référence du filament. Le centre du filament est à égale distance des croisements.



IEC

**Figure A.1 – Détermination des sommets, de la longueur du filament et des décalages du filament (A et B)**



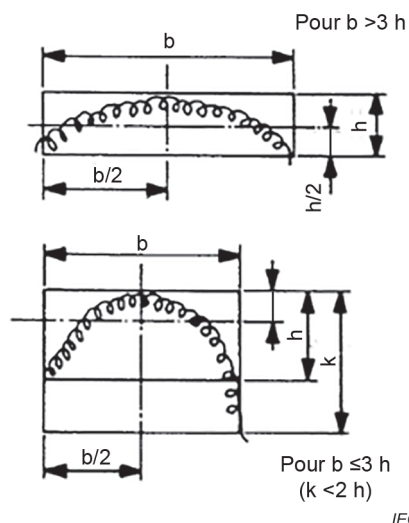


**Figure A.2 – Détermination du centre du filament**

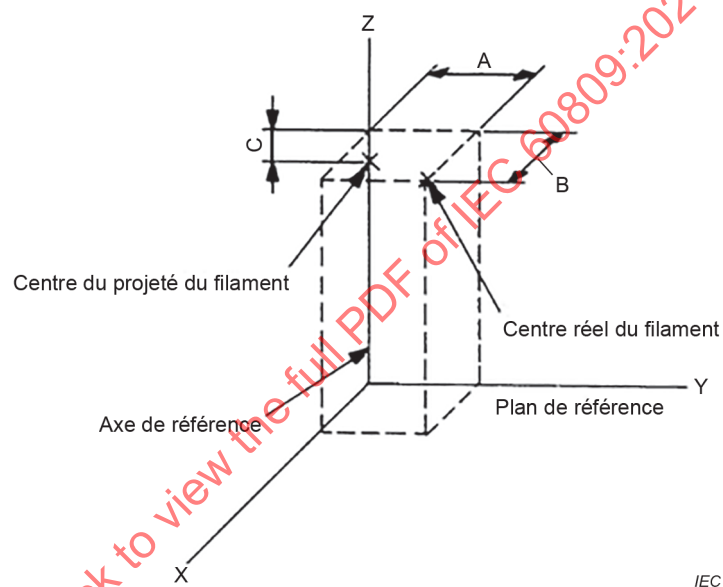


**Figure A.3 – Détermination des écarts latéraux (A et B) et de la tolérance sur la longueur du centre de la lumière (C)**

## Annexe B (normative)

### Méthode de mesure de la couleur des lampes à filament

#### B.1 Généralités

Les mesurages doivent être effectués sur des lampes finies. Les lampes à filament avec une ampoule secondaire (externe) qui agit en tant que filtre de couleur doivent être gérées en tant que lampes à filament avec une ampoule primaire.

Les essais doivent être effectués à une température ambiante de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Les essais doivent être effectués à la tension d'essai spécifiée dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante.

Les lampes à filament doivent être mesurées de préférence dans leur position d'exploitation normale. Pour les lampes à double filament, seul le filament de puissance élevée (principal) doit être utilisé.

Avant de commencer un essai, la stabilisation thermique de la lampe à filament doit être obtenue par une exploitation à la tension d'essai pendant 10 min.

#### B.2 Couleur

Les essais de couleur doivent être effectués avec un système de mesure qui détermine les coordonnées chromatiques  $x$ ,  $y$ , conformément à la CIE 015:2018, de la lumière reçue avec une résolution de  $\pm 0,002$ .

Les coordonnées chromatiques doivent être mesurées avec un récepteur colorimétrique intégré sur un cône circulaire qui sous-tend un angle minimal de  $5^\circ$  et un angle maximal de  $15^\circ$  au centre du filament.

#### B.3 Directions de mesure

##### B.3.1 Généralités

Initialement, le récepteur doit être positionné perpendiculairement à l'axe de la lampe et à l'axe du filament (ou au plan, en cas de filament courbe). Après le mesurage, le récepteur doit être déplacé autour de la lampe à filament par étapes bidirectionnelles d'environ  $30^\circ$  jusqu'à ce que la zone spécifiée en B.3.2 ou en B.3.3 soit couverte. Dans chaque position, un mesurage doit être effectué. Aucun mesurage ne doit toutefois être effectué quand:

- la ligne centrale du récepteur coïncide avec l'axe du filament; ou
- le champ de vision entre le récepteur et le filament est bloqué par des parties opaques (qui ne transmettent pas) de la source lumineuse, par exemple des fils conducteurs ou un deuxième filament, le cas échéant.

##### B.3.2 Lampes à filament utilisées dans des projecteurs

Les mesurages doivent être effectués dans les directions autour de la lampe à filament avec la ligne centrale de l'ouverture du récepteur située à un angle de  $\pm 30^\circ$  par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de la lampe et dont l'origine est au centre du filament (voir Figure B.1). Dans le cas de lampes à double filament, le centre du filament du faisceau principal doit être pris comme origine.

##### B.3.3 Lampes à filament utilisées dans des appareils de signalisation

Les mesurages doivent être effectués autour de la lampe à filament (voir Figure B.2), à l'exception de:

- la zone revendiquée ou couverte par le culot de la lampe à filament;
- la zone de transition immédiate le long du culot.

Dans le cas de lampes à double filament, le centre du filament principal doit être pris comme origine.

Dans le cas de catégories de lampes à filament avec un angle sans distorsion spécifié, le mesurage ne doit être effectué que dans l'angle défini.

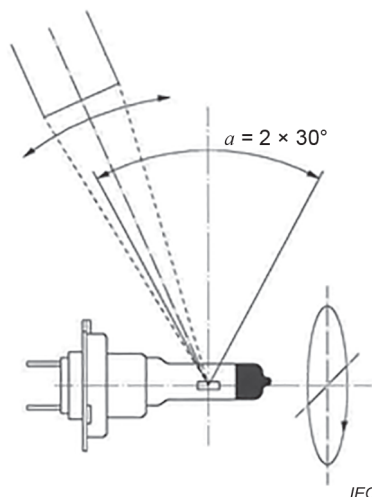


**Figure B.1 – Positions du récepteur colorimétrique  
lors du mesurage des lampes utilisées dans des projecteurs**

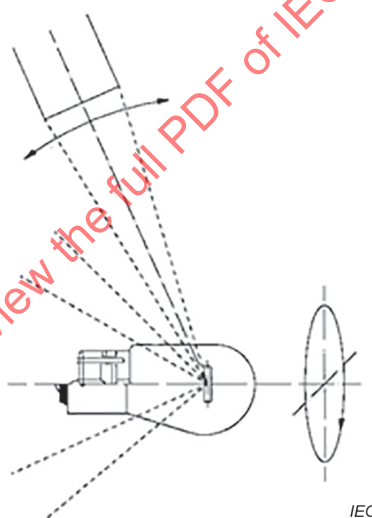


**Figure B.2 – Positions du récepteur colorimétrique  
lors du mesurage des lampes utilisées dans des appareils de signalisation**

## Annexe C (normative)

### Conditions d'essai pour les caractéristiques électriques et lumineuses

#### C.1 Lampes à filament

##### C.1.1 Vieillissement

Les lampes à filament doivent être vieilles à leur tension d'essai pendant environ 1 h. La tension d'essai est indiquée dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante. Pour les lampes à double filament, chaque filament doit être vieilli séparément.

##### C.1.2 Conditions d'essai

Les mesurages électriques et photométriques doivent être effectués à la tension d'essai.

##### C.1.3 Instrumentation électrique

Les mesurages électriques doivent être effectués avec des instruments dont la précision est adaptée aux exigences (équivalente au minimum à la classe 0,2 selon IEC 60051-1).

##### C.1.4 Photométrie

Le flux lumineux doit être mesuré à l'aide d'un photomètre d'intégration adapté.

#### C.2 Sources lumineuses à LED

##### C.2.1 Conditions d'essai

Les sources lumineuses à LED doivent être vieilles à leur tension d'essai pendant au moins quarante-huit heures. Pour les sources lumineuses à LED à plusieurs fonctions, chaque fonction doit être vieillie séparément.

Les sources lumineuses à LED de toutes les catégories avec dissipateur thermique intégré doivent être mesurées à température ambiante de  $(23 \pm 2)$  °C en air calme. Pour ces mesurages, l'espace libre minimal défini dans les feuilles de caractéristiques doit être maintenu.

Les sources lumineuses de toutes les catégories avec une température de performance spécifiée,  $T_b$ , doivent être mesurées par stabilisation du point  $T_b$  à la température spécifiée sur la feuille de caractéristiques de la catégorie.

##### C.2.2 Flux lumineux

###### C.2.2.1 Dans le cas d'un dissipateur thermique intégré

Un mesurage du flux lumineux à l'aide d'une méthode d'intégration doit être réalisé après 1 min et après 30 min de fonctionnement. Les valeurs de flux lumineux, mesurées après 30 min, doivent satisfaire aux exigences minimales et maximales.

En outre, sauf spécification contraire sur la feuille de caractéristiques,

- i) la valeur de flux lumineux mesurée après 30 min doit être comprise entre 100 % et 80 % de la valeur de flux lumineux mesurée après 1 min;  
ou
- ii) la valeur de flux lumineux mesurée après 1 min doit satisfaire aux exigences minimales et maximales, et la valeur de flux lumineux mesurée après 30 min ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 20$  % de la valeur de flux lumineux mesurée après 1 min.

###### C.2.2.2 Dans tous les autres cas où un point $T_b$ est défini

Un mesurage du flux lumineux à l'aide d'une méthode d'intégration doit être réalisé après stabilisation de la température  $T_b$  à la valeur indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Les valeurs de flux lumineux, mesurées après stabilisation de la température  $T_b$  à la valeur indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante, doivent satisfaire aux exigences minimales et maximales.

### C.2.2.3 Dépendance flux-tension

Les mesurages doivent être réalisés à la tension d'essai applicable et aux valeurs minimale et maximale de la plage de tensions applicable. Sauf spécification plus rigoureuse sur la feuille de caractéristiques, le flux lumineux aux limites d'intervalle de tolérance ne doit pas dépasser l'écart suivant (voir Tableau C.1):

**Tableau C.1 – Limites de tolérance du flux lumineux**

| Tension assignée                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tension minimale | Tension maximale |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,0              | 7,7              |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12,0             | 14,0             |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 24,0             | 28,0             |
| Tolérance correspondante sur le flux lumineux <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                    | ± 30 %           | ± 15 %           |
| <sup>a</sup> L'écart maximal de flux lumineux aux limites de tolérance est calculé en utilisant comme référence le flux mesuré à la tension d'essai. Entre les limites de la tension d'essai et de la plage de tensions, le comportement du flux lumineux doit être essentiellement uniforme. |                  |                  |

### C.2.3 Intensité lumineuse normalisée

L'intensité lumineuse normalisée doit être conforme aux valeurs indiquées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Les mesurages de l'intensité lumineuse doivent être réalisés après:

- 30 min de temps de stabilisation; ou
- stabilisation de la température  $T_b$  à la valeur indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Les mesurages doivent être réalisés à la tension d'essai appropriée.

L'intensité lumineuse normalisée d'un échantillon d'essai est calculée en divisant la répartition de l'intensité lumineuse par le flux lumineux déterminé après 30 min.

### C.2.4 Couleur

La couleur de la lumière émise, mesurée dans les mêmes conditions que celles appliquées pour le flux lumineux, doit se situer dans les frontières de couleur exigées.

### C.2.5 Consommation d'énergie électrique

Un mesurage de la consommation d'énergie électrique doit être réalisé dans les mêmes conditions que celles décrites pour les mesurages du flux lumineux.

Les mesurages de consommation d'énergie électrique doivent être réalisés à la tension d'essai appropriée.

Les valeurs obtenues doivent satisfaire aux exigences minimales et maximales indiquées dans la feuille de caractéristiques correspondante.

### C.2.6 Flux lumineux et couleur à température élevée

#### C.2.6.1 Généralités

Si la feuille de caractéristiques de la source lumineuse à LED spécifie le flux lumineux et/ou la couleur à température(s) élevée(s), la méthode de mesure suivante doit s'appliquer.

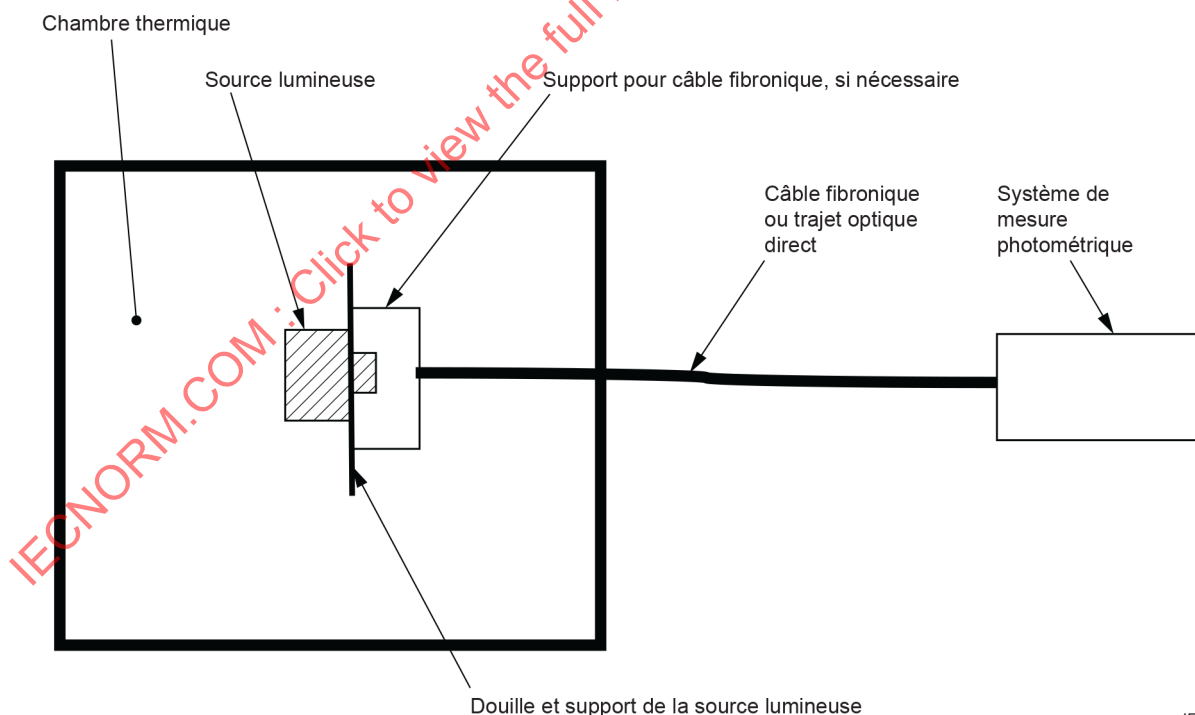
### C.2.6.2 Dispositif de mesure et étalonnage

Le dispositif de mesure comprend une chambre thermique et un système de mesure photométrique (un spectromètre, par exemple) avec un câble fibronique facultatif (voir Figure C.1). Le spectromètre et le câble fibronique facultatif doivent être adaptés aux longueurs d'onde de 380 nm à 780 nm.

La source lumineuse à LED est placée à l'intérieur de la chambre thermique et le câble fibronique ou le capteur est placé dans une position fixe dans l'axe optique principal de la source lumineuse à LED. Le matériau de la douille de la source lumineuse à LED doit avoir une conductivité thermique inférieure à  $1,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ , par exemple du polycarbonate. Le capteur de température doit être placé à l'intérieur de la chambre thermique, près de la source lumineuse à LED, à hauteur de celle-ci, mais de manière à ne pas être directement exposé au rayonnement ou à la convection de la source lumineuse à LED. La taille de la chambre thermique doit être choisie de manière à avoir une dimension minimale égale à trois fois la dimension de la source lumineuse à LED dans toutes les directions. La position de la source lumineuse à LED doit se trouver suffisamment au centre de la chambre thermique pour éviter tout effet préjudiciable des parois. L'orientation de la source lumineuse à LED au cours des essais doit être horizontale ou, le cas échéant, l'orientation prévue de l'application. L'orientation doit être consignée dans le rapport d'essai. Le mesurage doit être réalisé en air calme, c'est-à-dire sans aucune convection d'air pulsé directement sur la source lumineuse.

Pour l'étalonnage du dispositif de mesure, un mesurage de référence supplémentaire du flux lumineux et du spectre doit être effectué dans une sphère intégrante à  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ce mesurage dans la sphère intégrante est utilisé pour étalonner le dispositif de mesure, en tenant compte des caractéristiques d'émission spécifiques de la catégorie de source lumineuse, de la douille, du trajet optique et du spectromètre.

Veiller à ce qu'aucune condensation de l'humidité ni aucune vibration de l'équipement ne compromette le mesurage. En outre, il convient que la condensation de l'humidité ou les vibrations de l'équipement n'aient aucune incidence sur le mesurage.



IEC

**Figure C.1 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée**

### C.2.6.3 Mesurage

Le mesurage à température élevée doit être réalisé après 30 min de fonctionnement à la température élevée spécifiée, avec une tolérance de  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### C.2.6.4 Méthodes alternatives

Le dispositif de mesure comprend la chambre thermique, la sphère intégrante et le système de mesure photométrique (photodétecteur multicanal, par exemple) avec le câble fibronique facultatif (voir Figure C.2).

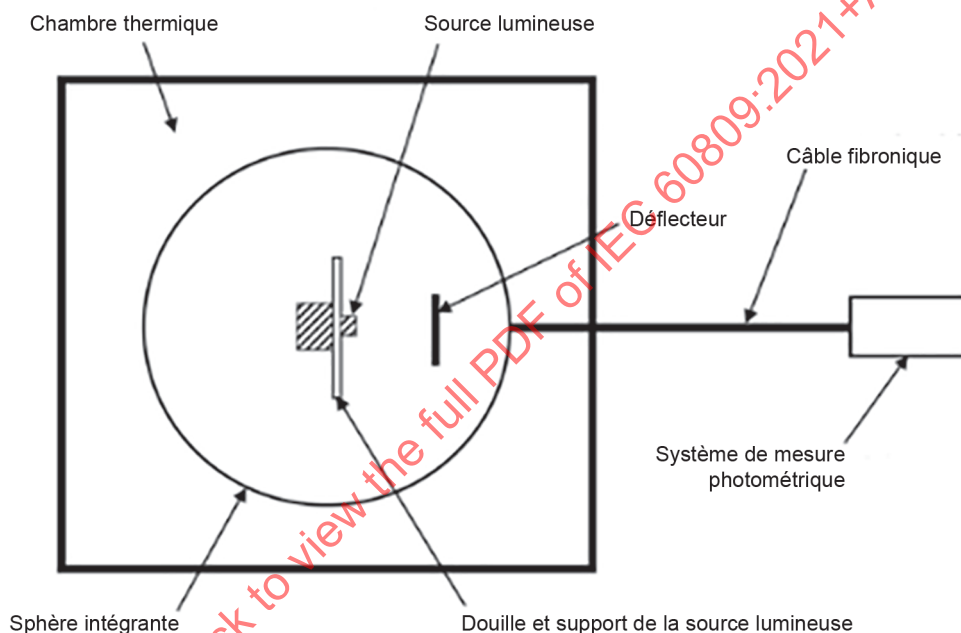
La source lumineuse à LED est placée à l'intérieur de la sphère intégrante dans la chambre thermique.

Le système de mesure photométrique est placé à l'extérieur de la chambre thermique.

La taille souhaitée de la sphère intégrante est de Ø 500 mm au moins.

Le capteur de température doit être placé à l'intérieur de la sphère intégrante, près de la source lumineuse à LED, mais de manière à ne pas être directement exposé au rayonnement ou à la convection de la source lumineuse à LED.

Les autres conditions de mesurage sont conformes au C.2.6.2.



IEC

**Figure C.2 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée**

## Annexe D (normative)

### Méthode de mesure des éléments internes des lampes R2

#### D.1 Conditions générales d'essai

##### D.1.1 Position de mesure

Les lampes à filament doivent être mesurées dans une position d'exploitation horizontale normale, encoche de référence vers le bas.

##### D.1.2 Vieillesse

Chaque filament doit être vieilli pendant environ 1 h à la tension d'essai. Juste avant un mesurage, le filament doit être exploité pendant au moins 2 min à la tension d'essai.

##### D.1.3 Conditions d'essai

Les mesurages sur les filaments doivent être effectués à la tension d'essai.

#### D.2 Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages

##### D.2.1 Axe de référence

L'axe de référence est la ligne perpendiculaire au plan de référence et qui traverse le centre de la collerette du culot de 45 mm de diamètre.

##### D.2.2 Plan de référence

Le plan de référence est le plan formé par les points de siège de la collerette du culot.

##### D.2.3 Plan V-V

Le plan V-V est le plan perpendiculaire au plan de référence qui contient l'axe de référence et l'axe de l'encoche d'indexation.

##### D.2.4 Plan H-H

Le plan H-H est le plan perpendiculaire au plan de référence et au plan V-V qui contient l'axe de référence.

##### D.2.5 Plan X-X

Le plan X-X est le plan perpendiculaire au plan de référence, qui contient l'axe de référence et qui forme un angle de 15° par rapport au plan H-H qui est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre vers l'encoche d'indexation, vu depuis le dessus de l'ampoule.

##### D.2.6 Plan Y1-Y1

Le plan Y1-Y1 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 30 mm de celui-ci.

##### D.2.7 Plan Y2-Y2

Le plan Y2-Y2 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 33 mm de celui-ci.

Dans le cas de filaments très courts, une intersection du plan Y2-Y2 avec le filament peut ne pas être possible. Dans ce cas, le plan Y2-Y2 est déplacé dans la direction du plan Y1-Y1 jusqu'à ce que des intersections soient possibles. Ces intersections sont alors MP 13 et MP 14 et doivent être mesurées.

#### D.3 Axes de visée (voir Figure D.1)

##### D.3.1 Axe de visée ①

L'axe de visée ① est perpendiculaire au plan V-V, vu du côté du bord de la coupelle de gauche.



### D.3.2 Axe de visée ②

L'axe de visée ② est perpendiculaire au plan H-H, vu du côté opposé de l'encoche d'indexation.

### D.3.3 Axe de visée ③

L'axe de visée ③ est parallèle au plan X-X et au plan de référence, vu depuis la droite de la coupelle tournée de 15°.

## D.4 Points de mesure (MP, *Measuring Points*)

Les points suivants, spécifiés à la Figure D.2, doivent être mesurés. Les mesurages doivent être effectués perpendiculairement aux axes de visée, respectivement:

### Axe de visée ①

- |               |                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 1 et MP 12 | Les intersections de la silhouette du bord de la coupelle avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2.                                                                |
| MP 2 et MP 13 | L'intersection du bord supérieur de l'enveloppe du filament du faisceau de croisement avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2, le plus loin possible du plan H-H. |

Dans le cas de filaments très courts, une intersection du plan Y2-Y2 avec le filament peut ne pas être possible. Dans ce cas, le plan Y2-Y2 est déplacé dans la direction du plan Y1-Y1 jusqu'à ce que des intersections soient possibles. Les intersections MP 13 et MP 14 doivent ensuite être mesurées.

- |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 4 et MP 8 | Les intersections de la partie extérieure de, respectivement, la première spire lumineuse et la dernière spire lumineuse du filament du faisceau de croisement avec la silhouette de la coupelle.                                                                                                            |
| MP 5         | Sommet de la spire de bobine comme défini pour MP 11.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| MP 11        | Le centre du filament du faisceau principal, qui est le centre <ul style="list-style-type: none"><li>– de la spire de bobine la plus éloignée du plan de référence pour les filaments en forme d'arc;</li><li>– de la spire du milieu pour les filaments partiellement ou totalement transversaux.</li></ul> |

### Axe de visée ②

- |               |                                                                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 7          | Le centre de la spire de bobine comme défini pour MP 11.                                         |
| MP 6 et MP 14 | Les intersections entre l'axe du filament du faisceau de croisement et les plans Y1-Y1 et Y2-Y2. |
| MP 9 et MP 10 | Les intersections des bords de la zone de trempage de la coupelle avec le plan Y2-Y2.            |

Si MP 5 et MP 7 ne sont pas visibles depuis l'axe de visée ②, les deux points doivent être mesurés depuis le côté opposé.

### Axe de visée ③

- |               |                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 3 et MP 15 | Les intersections de la silhouette de la partie pliée à 15° de la coupelle avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2. |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## D.5 Dimensions à mesurer

Le Tableau D.1 indique les dimensions à mesurer. Les valeurs et les tolérances sont indiquées sur la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante R2 de la R.E.5.

**Tableau D.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes R2**

| Distance                     | Mesuré<br>perpendiculairement<br>au plan | Axe de visée | Dimension    |
|------------------------------|------------------------------------------|--------------|--------------|
| MP 1 à MP 11                 | H-H                                      | 1            | a            |
| MP 1 à H-H                   | H-H                                      | 1            | $b_1/30,0^a$ |
| MP 12 à H-H                  | H-H                                      | 1            | $b_1/33,0^a$ |
| MP 3 à X-X                   | X-X                                      | 3            | $b_2/30,0^a$ |
| MP 15 à X-X                  | X-X                                      | 3            | $b_2/33,0^a$ |
| MP 9 à V-V                   | V-V                                      | 2            | $p/33,0^a$   |
| MP 10 à V-V                  | V-V                                      | 2            | $q/33,0^a$   |
| MP 2 à MP 1                  | H-H                                      | 1            | $p/33,0^a$   |
| MP 13 à MP 12                | H-H                                      | 1            | $q/33,0^a$   |
| MP 6 à V-V                   | V-V                                      | 2            | $p/33,0^a$   |
| MP 14 à V-V                  | V-V                                      | 2            | $q/33,0^a$   |
| MP 4 au plan de<br>référence | Plan de référence                        | 1            | e            |
| MP 4 à MP 5                  | Plan de référence                        | 1            | f            |
| MP 7 à V-V                   | V-V                                      | 2            | g            |
| MP 4 à MP 8                  | Plan de référence                        | 1            | $l_c$        |

<sup>a</sup> Dimension à mesurer à la distance depuis le plan de référence indiquée en millimètres après le passage.

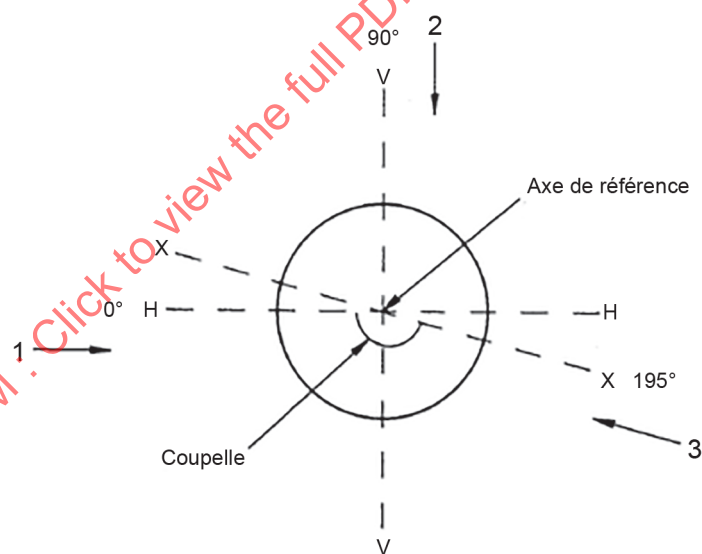
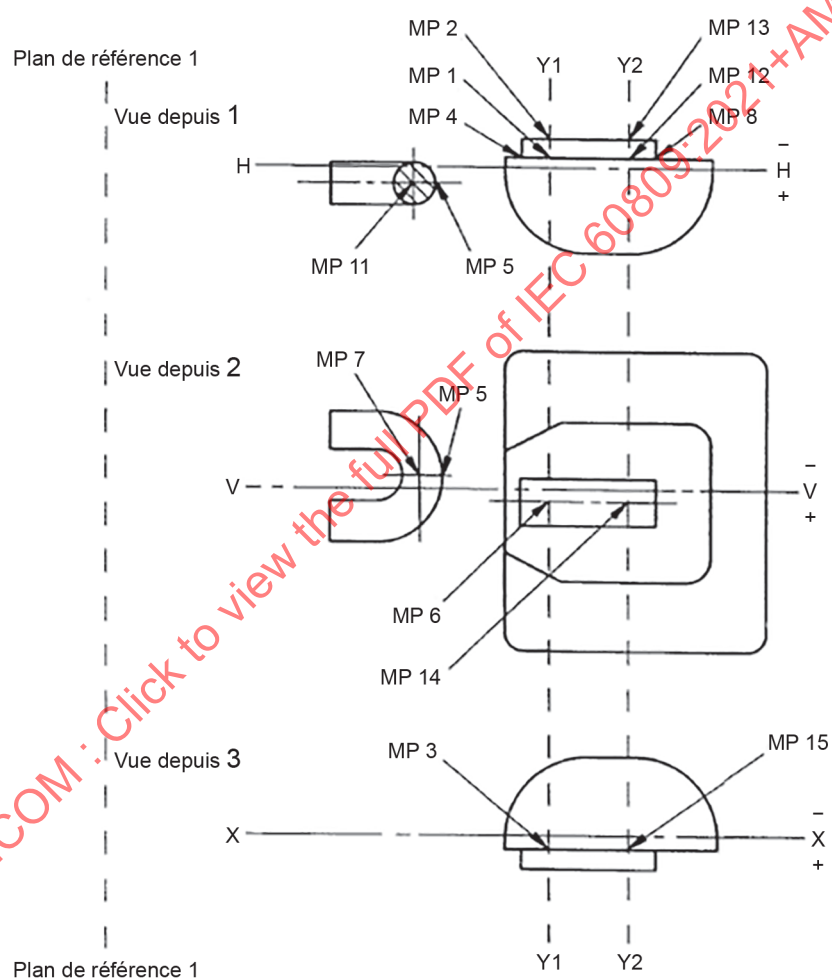
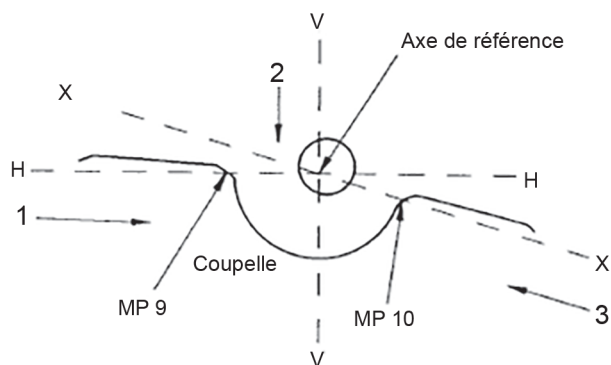


**Figure D.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe**



IEC

**Figure D.2 – Position des points de mesure des lampes R2**

## Annexe E (normative)

### Méthode de mesure des éléments internes des lampes H4 et HS1

#### E.1 Conditions générales d'essai

##### E.1.1 Position de mesure

Les lampes à filament doivent être mesurées dans une position d'exploitation horizontale normale, languette de référence vers le haut.

##### E.1.2 Vieillissement

Chaque filament doit être vieilli pendant environ 1 h à la tension d'essai. Juste avant un mesurage, le filament doit être exploité pendant au moins 2 min à la tension d'essai.

##### E.1.3 Conditions d'essai

Les mesurages sur les filaments doivent être effectués à la tension d'essai.

#### E.2 Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages

##### E.2.1 Axe de référence

L'axe de référence est la ligne perpendiculaire au plan de référence et qui traverse le centre du cercle de diamètre M de la collerette du culot.

##### E.2.2 Plan de référence

Le plan de référence est le plan formé par les points de siège des trois languettes.

##### E.2.3 Plan V-V

Le plan V-V est le plan perpendiculaire au plan de référence qui contient l'axe de référence et l'axe de la languette de référence.

##### E.2.4 Plan H-H

Le plan H-H est le plan perpendiculaire au plan de référence et au plan V-V qui contient l'axe de référence.

##### E.2.5 Plan X-X

Le plan X-X est le plan perpendiculaire au plan de référence, qui contient l'axe de référence et qui forme un angle de 15° par rapport au plan H-H qui est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre en s'éloignant de la languette de référence, vu depuis le dessus de l'ampoule.

##### E.2.6 Plan Y1-Y1

Le plan Y1-Y1 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 29,5 mm de celui-ci (30,0 mm pour le type 24 V, 30,5 mm pour la catégorie H19).

##### E.2.7 Plan Y2-Y2

Le plan Y2-Y2 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 33,0 mm de celui-ci (31,0 mm pour la catégorie HS1).

##### E.2.8 Plan Y3-Y3

Le plan Y3-Y3 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 23,5 mm de celui-ci (25,0 mm pour les catégories HS1 et H17, 24,5 mm pour la catégorie H19).

##### E.2.9 Plan Y4-Y4

Le plan Y4-Y4 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 26,0 mm de celui-ci.

### E.2.10 Plan Y5-Y5

Le plan Y5-Y5 est un plan parallèle au plan de référence à une distance de 28,95 mm de celui-ci (29,25 mm pour le type 24 V).

## E.3 Axes de visée (voir Figure E.1)

### E.3.1 Axe de visée ①

L'axe de visée ① est perpendiculaire au plan V-V, vu du côté du bord de la coupelle de gauche.

### E.3.2 Axe de visée ②

L'axe de visée ② est perpendiculaire au plan H-H, vu du côté de la languette de référence.

### E.3.3 Axe de visée ③

L'axe de visée ③ est parallèle au plan X-X et au plan de référence, vu depuis le côté du bord de la coupelle de droite.

### E.3.4 Axe de visée ④

L'axe de visée ④ est perpendiculaire au plan V-V, vu depuis le côté du bord de la coupelle de droite.

## E.4 Points de mesure (MP, *Measuring Points*)

### E.4.1 Généralités

Les points suivants, spécifiés à la Figure E.2 et à la Figure E.3, doivent être mesurés. Les mesurages doivent être effectués perpendiculairement aux axes de visée, respectivement.

### E.4.2 Coupelle et filaments (voir Figure E.2)

#### Axe de visée ①

|               |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 1 et MP 12 | Les intersections entre l'axe du filament du faisceau principal et les plans Y3-Y3 et Y4-Y4.                                                                                                              |
| MP 3 et MP 4  | Les intersections du bord de la coupelle avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2.                                                                                                                                   |
| MP 5 et MP 6  | Les intersections de l'enveloppe du filament du faisceau de croisement avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2, le plus loin possible du plan H-H.                                                                  |
| MP 7          | L'intersection de l'axe de l'ampoule avec le plan Y1-Y1.                                                                                                                                                  |
| MP 8 et MP 11 | Les intersections de la partie extérieure de, respectivement, la première spire lumineuse et la dernière spire lumineuse du filament du faisceau de croisement avec le bord de la coupelle.               |
| MP 9 et MP 10 | Les intersections de la partie extérieure de, respectivement, la première spire lumineuse et la dernière spire lumineuse du filament du faisceau principal avec la ligne centrale (l'axe) de ce filament. |

#### Axe de visée ②

|                |                                                                                                                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 12 et MP 13 | Les intersections entre l'axe du filament du faisceau principal et les plans Y3-Y3 et Y4-Y4.                                                                          |
| MP 14 et MP 15 | Les intersections entre l'axe du filament du faisceau de croisement et les plans Y1-Y1 et Y2-Y2.                                                                      |
| MP 16 et MP 17 | Les intersections des bords de la coupelle avec le plan Y2-Y2.                                                                                                        |
| MP 24 et MP 25 | Les intersections des bords de la coupelle extérieure avec le plan Y2-Y2 (y compris l'épaisseur du matériau de la coupelle; s'applique à la catégorie H19 seulement). |

- Axe de visée ③ (Catégories H4 et HS1. Peut être utilisé en tant qu'alternative équivalente à l'axe de visée pour la catégorie H17 ou la catégorie H19.)
- MP 18 et MP 19 Les intersections du bord de la coupelle avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2.
- Axe de visée ④ (Catégories H17 et H19. Pas pour les catégories H4 et HS1.)
- MP 18 et MP 19 Les intersections du bord de la coupelle avec les plans Y1-Y1 et Y2-Y2.

#### E.4.3 Calotte (voir Figure E.3)

- Axe de visée ①
- MP 20 Intersection de la calotte avec un plan parallèle au plan V-V qui contient l'axe de l'ampoule.
- Axe de visée ②
- MP 23 Intersection de l'axe de l'ampoule avec le plan Y5-Y5.
- MP 21 et MP 22 Intersections de la calotte avec un plan parallèle au plan H-H qui contient l'axe de l'ampoule.

#### E.5 Dimensions à mesurer

Le Tableau E.1 indique les dimensions à mesurer. Les valeurs et les tolérances sont indiquées sur la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante H4, H17, H19 ou HS1 de la R.E.5.

**Tableau E.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes H4, H17, H19 et HS1**

| Distance<br>(voir Figure E.2) | Mesuré<br>perpendiculairement<br>au plan | Axe de visée | Dimension            |                      |
|-------------------------------|------------------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
|                               |                                          |              | 12 V                 | 24 V                 |
| MP 2 à MP 3                   | H-H                                      | 1            | a/26,0               |                      |
| MP 1 à MP 3 <sup>a</sup>      | H-H                                      | 1            | a/23,5               |                      |
| MP 3 à H-H <sup>d</sup>       | H-H                                      | 1            | b <sub>1</sub> /29,5 | b <sub>1</sub> /30,0 |
| MP 4 à H-H <sup>b</sup>       | H-H                                      | 1            | b/33,0               |                      |
| MP 18 à X-X <sup>c, d</sup>   | X-X                                      | 3            | b <sub>2</sub> /29,5 | b <sub>2</sub> /30,0 |
|                               |                                          | 4            |                      |                      |
| MP 19 à X-X <sup>c</sup>      | X-X                                      | 3            | b/33,0               |                      |
|                               |                                          | 4            |                      |                      |
| MP 3 à MP 5 <sup>d</sup>      | H-H                                      | 1            | c/29,5               | c/30,0               |
| MP 4 à MP 6 <sup>b</sup>      | H-H                                      | 1            | c/33,0               |                      |
| MP 7 à MP 3                   | H-H                                      | 1            | d                    |                      |
| MP 8 au plan de<br>référence  | Plan de référence                        | 1            | e                    |                      |
| MP 8 à MP 9                   | Plan de référence                        | 1            | f                    |                      |
| MP 13 à V-V                   | V-V                                      | 2            | g/26,0               |                      |

| Distance<br>(voir Figure E.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mesuré<br>perpendiculairement<br>au plan | Axe de visée | Dimension      |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|----------------|--------|
| MP 12 à V-V <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | V-V                                      | 2            | g/23,5         |        |
| MP 14 à V-V <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | V-V                                      | 2            | h/29,5         | h/30,0 |
| MP 15 à V-V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | V-V                                      | 2            | h/33,0         |        |
| MP 9 à MP 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Plan de référence                        | 1            | l <sub>r</sub> |        |
| MP 8 à MP 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Plan de référence                        | 1            | l <sub>c</sub> |        |
| MP 16 à V-V <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | V-V                                      | 2            | p/33,0         |        |
| MP 17 à V-V <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | V-V                                      | 2            | q/33,0         |        |
| Angle α (voir Figure E.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |              |                |        |
| MP 23 à MP 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | H-H                                      | 1            | α              |        |
| MP 23 à MP 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | V-V                                      | 2            | α              |        |
| MP 23 à MP 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | V-V                                      | 2            | α              |        |
| MP 24 à MP 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | V-V                                      | 2            | B/33,0         |        |
| <div><div><div><div><div><div><sup>a</sup></div><div>Pour la catégorie HS1, cette dimension doit être mesurée à une distance de 25,0 mm du plan de référence. Pour la catégorie H19, cette dimension doit être mesurée à une distance de 24,5 mm du plan de référence.</div></div></div><div><div><div><sup>b</sup></div><div>Pour la catégorie HS1, cette dimension doit être mesurée à une distance de 31,0 mm du plan de référence.</div></div></div><div><div><div><sup>c</sup></div><div>Pour les catégories H17 et H19, l'axe de visée ③ est une alternative à l'axe de visée ④, mais les valeurs et les tolérances doivent être conformes à celles définies pour l'axe de visée ④ dans la R.E.5.</div></div></div><div><div><div><sup>d</sup></div><div>Pour la catégorie H19, cette dimension doit être mesurée à une distance de 30,5 mm du plan de référence.</div></div></div><div><div><div><sup>e</sup></div><div>Afin d'éviter des erreurs de mesure de la largeur de la coupelle B dues aux réfractions de l'enveloppe de verre, cette dernière doit être enlevée. En variante, l'une des procédures suivantes peut être utilisée, à condition qu'il soit vérifié qu'elle aboutit au même résultat:</div><div><div><div>– l'utilisation du mesurage aux rayons X;</div><div>– l'utilisation d'un liquide d'immersion à l'intérieur et à l'extérieur de l'enveloppe, dans une cuve de verre rectangulaire, en s'assurant que l'indice de réfraction du liquide d'immersion correspond suffisamment à celui de l'enveloppe de verre pour éviter les réfractions. Le liquide d'immersion peut être versé à l'intérieur de l'enveloppe après avoir enlevé la partie supérieure de l'ampoule. Les éléments internes ne doivent pas être touchés/déplacés;</div><div>– l'utilisation d'un facteur de correction, en tenant compte du décalage optique et de l'incertitude de mesure.</div></div></div></div></div></div></div></div> |                                          |              |                |        |

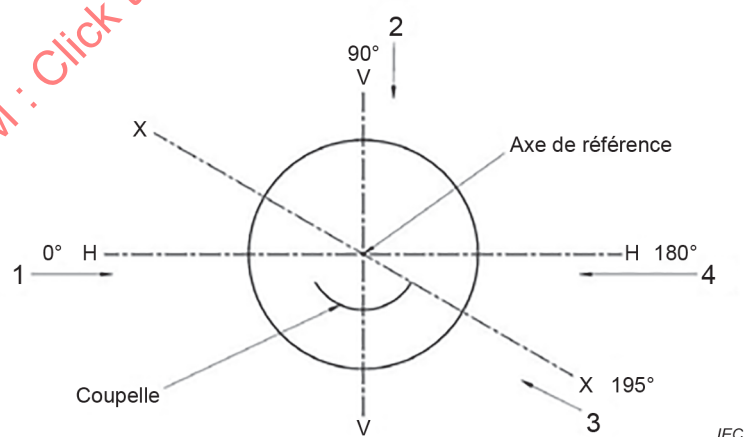


Figure E.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe

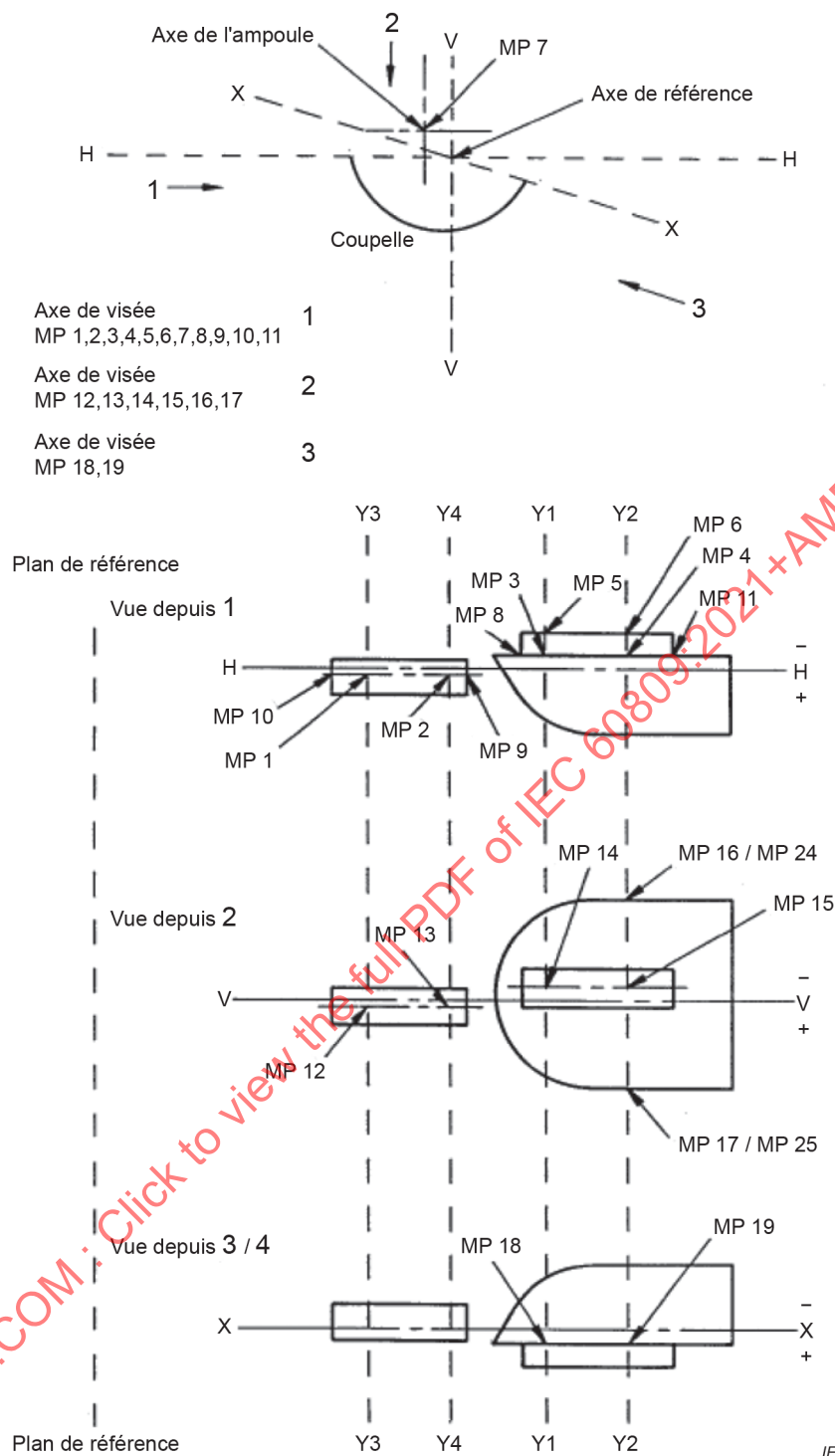


Figure E.2 – Position des points de mesure des lampes H4, H17, H19 et HS1



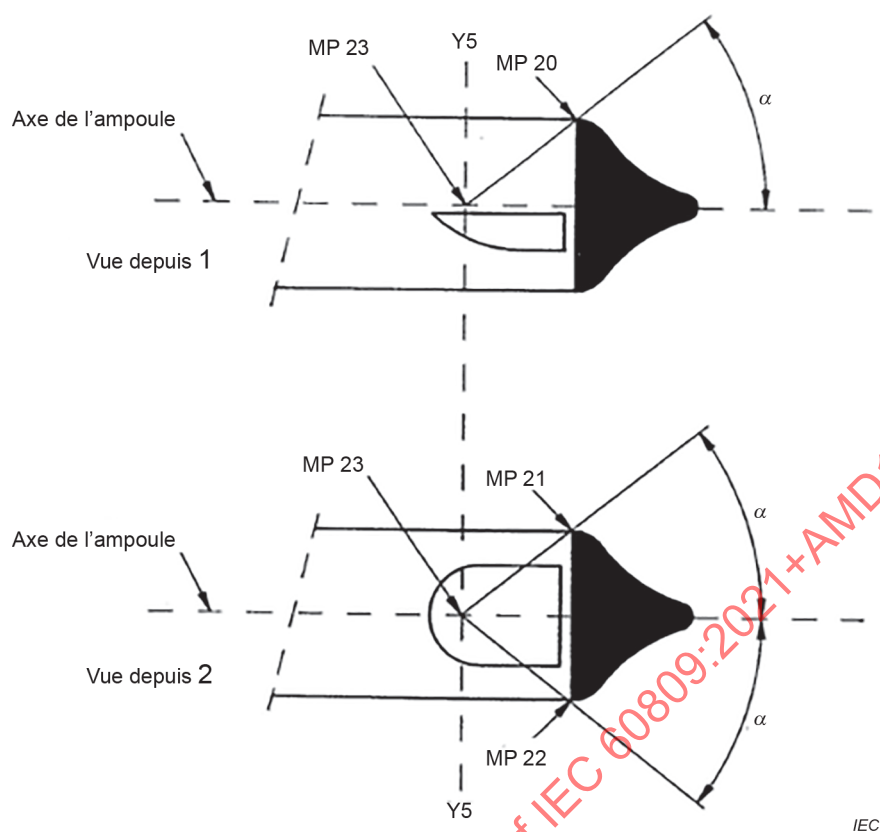


Figure E.3 – Calotte

## Annexe F (normative)

### Méthode de mesure des éléments internes des lampes HB1

#### F.1 Conditions générales d'essai

##### F.1.1 Position de mesure

Les lampes à filament doivent être mesurées dans une position d'exploitation horizontale, rainure de référence vers le haut.

##### F.1.2 Vieillesse

Chaque filament doit être vieilli pendant environ 1 h à la tension d'essai. Juste avant un mesurage, le filament doit être exploité pendant au moins 2 min à la tension d'essai.

##### F.1.3 Conditions d'essai

Pour les mesurages, le joint torique du culot doit être enlevé.

NOTE Pour le joint torique, voir IEC 60061-1, feuille 7004-66.

#### F.2 Emplacement du filament croisement (du faisceau de croisement)

##### F.2.1 Emplacement horizontal

L'emplacement horizontal (dimension g) doit être mesuré dans la vue de plan (voir Figure F.2) depuis un plan vertical qui passe par l'axe de référence vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau de croisement.

##### F.2.2 Emplacement vertical

L'emplacement vertical (dimension a) doit être mesuré dans la vue de côté (voir Figure F.1) depuis un plan horizontal qui passe par l'axe de référence vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau de croisement.

##### F.2.3 Emplacement axial

L'emplacement axial, la longueur du centre de la lumière (dimension e) doit être mesuré dans la vue de côté (voir Figure F.1) depuis le plan de référence vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau de croisement.

#### F.3 Emplacement du filament route (du faisceau principal)

##### F.3.1 Emplacement horizontal

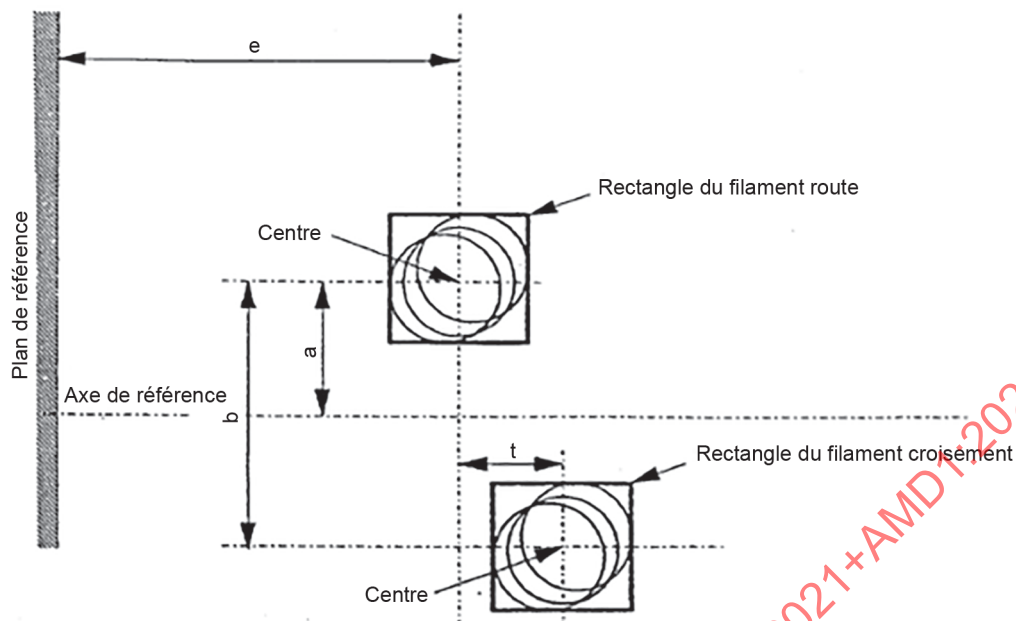
L'emplacement horizontal (dimension n) doit être mesuré dans la vue de plan (voir Figure F.2) depuis le centre du rectangle du filament du faisceau de croisement défini en F.2.1 vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau principal.

##### F.3.2 Emplacement vertical

L'emplacement vertical (dimension b) doit être mesuré dans la vue de côté (voir Figure F.1) depuis le centre du rectangle du filament du faisceau de croisement défini en F.2.2 vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau principal.

##### F.3.3 Emplacement axial

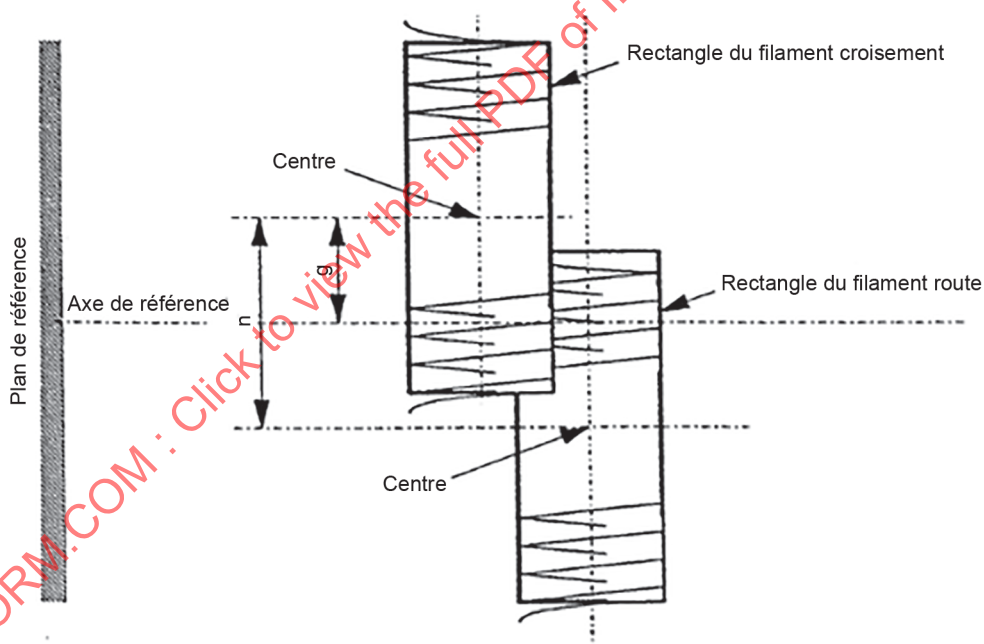
L'emplacement axial (dimension t) doit être mesuré dans la vue de côté (voir Figure F.1) depuis le centre du rectangle du filament du faisceau de croisement défini en F.2.3 vers le centre du rectangle le plus petit qui comprend l'image du filament du faisceau principal.



IEC

- <sup>a</sup> Pour les axes de visée, voir la feuille 60809-IEC-2135, page 1.  
<sup>b</sup> Vue de côté perpendiculaire au plan V-V, voir la feuille 60809-IEC-2135, page 3.

**Figure F.1 – Vue de côté, vue depuis ③<sup>ab</sup>**



IEC

- <sup>a</sup> Pour les axes de visée, voir la feuille 60809-IEC-2135, page 1.

**Figure F.2 – Vue de plan, vue depuis ④<sup>a</sup>**

## Annexe G (informative)

### Dispositif optique pour mesurer la position et la forme de l'arc et la position des électrodes des lampes à décharge

La lampe à décharge doit être placée comme indiqué à la Figure 1 de la feuille de caractéristiques 1 de la R.E.5 de l'ONU pour la lampe D1R/D2R/D3R/D4R ou de la feuille de caractéristiques 1 de la R.E.5 de l'ONU pour la lampe D1S/D2S/D3S/D4S.

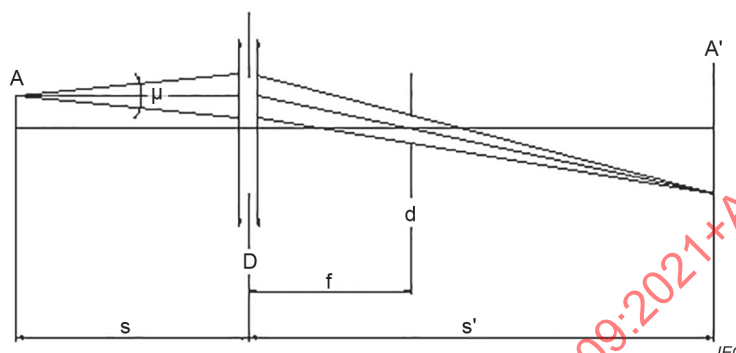


Figure G.1 – Système optique

Un système optique doit projeter sur un écran une image réelle A' de l'arc A à un grossissement, de préférence, de  $M = s'/s = 20$  (voir Figure G.1).

Le système optique doit être aplanétique et achromatique. Un diaphragme d, placé à la distance focale f du système optique, doit assurer une projection de l'arc avec des directions d'observation presque parallèles. Pour que l'angle de la demi-divergence ne dépasse pas  $\mu = 0,5^\circ$ , le diamètre du diaphragme focal par rapport à la distance focale du système optique ne doit pas être supérieur à  $d = 2f \tan(\mu)$ .

Le diamètre utile du système optique ne doit pas dépasser:

$D = (1 + 1/M)d + c + (b_1 + b_2)/2$  (c, b1 et b2 sont indiqués dans la feuille de caractéristiques de la lampe à décharge correspondante).

Une échelle placée sur l'écran doit permettre de mesurer la position des électrodes. L'étalonnage du dispositif peut être réalisé à l'aide d'un projecteur distinct qui émet un flux parallèle, en liaison avec un calibre dont l'ombre est projetée sur l'écran. Le calibre doit montrer l'axe de référence et le plan parallèle au plan de référence, à une distance de "e" mm (la valeur de e est donnée dans la feuille de caractéristiques de la lampe à décharge correspondante).

Dans le plan de l'écran, un capteur doit être monté de manière à pouvoir se déplacer verticalement sur une ligne correspondant au plan situé à la distance "e" du plan de référence de la lampe à décharge. Le capteur doit avoir la sensibilité spectrale relative de l'œil humain. La taille du capteur ne doit pas dépasser 0,2 M mm horizontalement et 0,025 M mm verticalement (M = le grossissement).

L'amplitude du mouvement mesurable doit être telle que les dimensions exigées pour la courbure r et la diffusion s de l'arc puissent être mesurées.

## **Annexe H** (normative)

### **Méthode de mesure des caractéristiques électriques et photométriques des lampes à décharge**

#### **H.1 Généralités**

Pour les essais d'amorçage, d'établissement du régime et de réamorçage à chaud, ainsi que pour le mesurage des caractéristiques électriques et photométriques, la lampe à décharge doit fonctionner à l'air libre, à une température ambiante de  $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

#### **H.2 Ballast**

Tous les essais et mesurages doivent être réalisés avec le ballast fourni par le fabricant de la lampe à décharge. L'alimentation utilisée pour les essais d'amorçage et d'établissement du régime doit être capable d'assurer la montée rapide de la forte impulsion du courant.

#### **H.3 Position de fonctionnement**

La position de fonctionnement doit être horizontale à  $\pm 10^\circ$  près, fil conducteur en bas. Les positions pour le vieillissement et pour l'essai doivent être identiques. Si la lampe est accidentellement mise en fonctionnement dans la mauvaise position, elle doit être vieillie à nouveau avant le début des mesurages. Pendant le vieillissement et les mesurages, aucun objet conducteur de l'électricité ne doit se trouver à l'intérieur d'un cylindre de 32 mm de diamètre et de 60 mm de longueur centré sur l'axe de référence. De plus, les champs magnétiques parasites doivent être évités.

#### **H.4 Vieillissement**

A l'exception de l'essai d'amorçage, tous les essais doivent être effectués sur des lampes qui ont été vieillies pendant au moins 15 cycles constitués comme suit: 45 min d'allumage, 15 s d'extinction, 5 min d'allumage, 10 min d'extinction.

#### **H.5 Tension d'alimentation**

Tous les essais doivent être effectués à la tension d'essai indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante.

#### **H.6 Essai d'amorçage**

L'essai d'amorçage doit être appliqué à des lampes non vieillies qui n'ont pas fonctionné pendant une période d'au moins 24 h précédant l'essai.

#### **H.7 Essai d'établissement du régime**

L'essai d'établissement du régime doit être appliqué à des lampes qui n'ont pas fonctionné pendant une période d'au moins 1 h précédant l'essai.

#### **H.8 Essai de réamorçage à chaud**

La lampe doit être amorcée et laissée en fonctionnement, le ballast étant à la tension d'essai, pendant 15 min. L'alimentation en tension du ballast doit ensuite être coupée pendant la période indiquée dans la feuille de caractéristiques correspondante, puis rétablie.

#### **H.9 Essai électrique et photométrique**

Avant tout mesurage, la lampe doit être stabilisée pendant 15 min.

## H.10 Couleur

La couleur de la lampe doit être mesurée dans une sphère intégrante à l'aide d'un système de mesure qui donne les coordonnées chromatiques CIE de la lumière reçue avec un degré de résolution de  $\pm 0,002$ .

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## Annexe I (informative)

### Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications

Voir Tableau I.1.

Tableau I.1 – Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications

| Lampes de véhicules automobiles pour projecteurs et/ou feux de brouillard |                                         |                       |                                         |                        |                                         |                       |                                         |                                         |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Lampes à filament                                                         |                                         |                       |                                         |                        |                                         |                       |                                         | Lampes à décharge                       | Sources lumineuses à LED                |
| Double filament                                                           |                                         |                       |                                         | Filament unique        |                                         |                       |                                         |                                         |                                         |
| Voitures et camions                                                       | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 | Motos et cyclomoteurs | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 | Voitures et camions    | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 | Motos et cyclomoteurs | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 | Feuille de caractéristiques de la R.E.5 |
| H4                                                                        | H4                                      | S2                    | S1/S2                                   | H1                     | H1                                      | HS2                   | HS2                                     | D1S DxS                                 | L1A/6                                   |
| H13 / H13A                                                                | H13                                     | HS1                   | HS1                                     | H3                     | H3                                      |                       |                                         | D2S DxS                                 | L1B/6                                   |
|                                                                           |                                         | HS5                   | HS5                                     | H7                     | H7                                      |                       |                                         | D3S DxS                                 |                                         |
| H15                                                                       | H15                                     | H17 <sup>a</sup>      | H17                                     | H8/H8B                 | H8                                      |                       |                                         | D4S DxS                                 |                                         |
| H19                                                                       | H19                                     |                       |                                         | H9/H9B                 | H9                                      |                       |                                         | D1R DxR                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H10                    | H10                                     |                       |                                         | D2R DxR                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H11 <sup>c</sup> /H11B | H11                                     |                       |                                         | D3R DxR                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H12                    | H12                                     |                       |                                         | D4R DxR                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H16/H16B               | H16                                     |                       |                                         | D5S D5S                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | PSX26W <sup>b</sup>    | PSX26W                                  |                       |                                         | D8S D8S                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | HB3                    | HB3                                     |                       |                                         | D8R D8R                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | HB4                    | HB4                                     |                       |                                         | D9S D9S                                 |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H27W                   | H27W                                    |                       |                                         |                                         |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | HIR2                   | HIR2                                    |                       |                                         |                                         |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | PSX24W <sup>b</sup>    | P24W                                    |                       |                                         |                                         |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H18                    | H18                                     |                       |                                         |                                         |                                         |
|                                                                           |                                         |                       |                                         | H20                    | H20                                     |                       |                                         |                                         |                                         |

| Lampes pour feux de signalisation |                                             |                    |                                             |                          |                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| Lampes à filament                 |                                             |                    |                                             | Sources lumineuses à LED |                                             |
| Double filament                   |                                             | Filament unique    |                                             |                          |                                             |
|                                   | Feuille de caractéristiques dedans la R.E.5 |                    | Feuille de caractéristiques dedans la R.E.5 |                          | Feuille de caractéristiques dedans la R.E.5 |
| P21/4W                            | P21/4W                                      | WY16W              | W16W                                        | LR1                      | LR1                                         |
| P21/5W                            | P21/5W                                      | W21W               | W21W                                        | LW2                      | LW2                                         |
| PR21/5W                           | PR21/5W                                     | H10W/1             | H10W                                        | LR3A                     | L3Lx3                                       |
| P27/7W                            | P27/7W                                      | HY10W/1            | H10W                                        | LR3B                     |                                             |
| PY27/7W                           | PY27/7W                                     | HY21W              | HY21W                                       | LY3A                     |                                             |
| W15/5W                            | W15/5W                                      | HY6W               | H6W                                         | LY3B                     |                                             |
| W21/5W                            | W21/5W                                      | P13W               | P13W                                        | LW3A                     |                                             |
| WT21/7W                           | WT21/7W                                     | P24W               | P24W                                        | LW3B                     |                                             |
| WTY21/7W                          | WT21/7W                                     | PY24W              | P24W                                        | LR4A                     |                                             |
| WR21/5W                           | WR21/5W                                     | PR21W              | PR21W                                       | LR4B                     |                                             |
|                                   |                                             | PS19W              | P19W                                        | LR5A                     | L5Lx5                                       |
|                                   |                                             | PS24W              | P24W                                        | LR5B                     |                                             |
|                                   |                                             | PSY19W             | P19W                                        | LY5A                     |                                             |
|                                   |                                             | PSY24W             | P24W                                        | LY5B                     |                                             |
|                                   |                                             | PW13W              | P13W                                        | LW5A                     |                                             |
|                                   |                                             | PW16W              | PC16W                                       | LW5B                     |                                             |
|                                   |                                             | PWY16W             | PC16W                                       | LR6A                     | Lx6                                         |
|                                   |                                             | PW19W              | P19W                                        | LR6B                     |                                             |
|                                   |                                             | PWY19W             | P19W                                        | LW6A                     |                                             |
|                                   |                                             | PW24W              | P24W                                        | LW6B                     |                                             |
|                                   |                                             | PWY24W             | P24W                                        | LY6A                     |                                             |
|                                   |                                             | WT21W              | WT21W                                       | LY6B                     |                                             |
|                                   |                                             | WTY21W             | WT21W                                       |                          |                                             |
|                                   |                                             | WY21W              | WY21W                                       |                          |                                             |
|                                   |                                             | RY10W              | R10W                                        |                          |                                             |
|                                   |                                             | W10W               | W10W                                        |                          |                                             |
|                                   |                                             | WY10W              | W10W                                        |                          |                                             |
|                                   |                                             | C5W <sup>c</sup>   | C5W                                         |                          |                                             |
|                                   |                                             | H6W                | H6W                                         |                          |                                             |
|                                   |                                             | H21W               | H21W                                        |                          |                                             |
|                                   |                                             | P21W               | P21W                                        |                          |                                             |
|                                   |                                             | PY21W <sup>c</sup> | PY21W                                       |                          |                                             |
|                                   |                                             | P27W               | P27W                                        |                          |                                             |



| Lampes pour feux de signalisation |                                              |                   |                                              |                          |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| Lampes à filament                 |                                              |                   |                                              | Sources lumineuses à LED |                                              |
| Double filament                   |                                              | Filament unique   |                                              |                          |                                              |
|                                   | Feuille de caractéristiques de dans la R.E.5 |                   | Feuille de caractéristiques de dans la R.E.5 |                          | Feuille de caractéristiques de dans la R.E.5 |
|                                   |                                              | R5W <sup>c</sup>  | R5W                                          |                          |                                              |
|                                   |                                              | R10W              | R10W                                         |                          |                                              |
|                                   |                                              | T4W               | T4W                                          |                          |                                              |
|                                   |                                              | W2.3W             | W2.3W                                        |                          |                                              |
|                                   |                                              | W3W               | W3W                                          |                          |                                              |
|                                   |                                              | W5W <sup>c</sup>  | W5W                                          |                          |                                              |
|                                   |                                              | WY5W <sup>c</sup> | W5W                                          |                          |                                              |
|                                   |                                              | W16W              | W16W                                         |                          |                                              |

| Lampes pour cycles |  |        |                                            |  |  |
|--------------------|--|--------|--------------------------------------------|--|--|
|                    |  |        | Feuille de caractéristiques de l'IEC 60809 |  |  |
|                    |  | B1.13W | 60809-IEC-9310                             |  |  |
|                    |  | B0.6W  | 60809-IEC-9610                             |  |  |
|                    |  | B2.4W  | 60809-IEC-9620                             |  |  |

NOTE 1 Les sources lumineuses répertoriées sous "Voitures et camions" peuvent généralement être utilisées également sur les motos et cyclomoteurs.

NOTE 2 Pour de plus amples informations sur les restrictions d'utilisation, voir la R.E.5.

<sup>a</sup> Aucune restriction d'utilisation.

<sup>b</sup> Utilisation type pour application des feux de brouillard avant.

<sup>c</sup> La catégorie de source lumineuse à LED équivalente existe (voir Tableau 3 pour les informations détaillées).

## Annexe J (normative)

### Conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur

#### J.1 Généralités

Les conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur doivent s'appliquer aux lampes à filament utilisées dans les appareils de signalisation. Le jeu applicable de conditions d'essai est indiqué dans le Tableau J.1 et le Tableau J.2:

- modes de commutation (voir Article J.6) dans le Tableau J.1;
- boîtiers dans lesquels les lampes à filament doivent être montées (voir J.5) dans le Tableau J.2.

**Tableau J.1 – Modes de commutation applicables**

| Lampes à filament |                                                     | Conditions d'essai applicables |
|-------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Emission          | A utiliser pour                                     |                                |
| Lumière ambre     | Fonctionnement intermittent <sup>a</sup>            | Figure J.5                     |
| Lumière rouge     | Fonctionnement intermittent et continu              | Figure J.6                     |
| Lumière blanche   | Fonctionnement continu                              | Figure J.7                     |
| Lumière ambre     | Fonctionnement intermittent et continu <sup>b</sup> | Figure J.8                     |

<sup>a</sup> Lampes à filament unique; y compris lampes à filament unique pour fonctionnement continu.  
<sup>b</sup> Lampes à double filament.

**Tableau J.2 – Boîtiers applicables pour les bâtis d'essai**

| Puissance maximale des lampes à filament <sup>a</sup> | Boîtiers applicables du Tableau J.3 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| > 0 W et ≤ 10 W                                       | A                                   |
| > 10 W et ≤ 20 W                                      | B                                   |
| > 20 W et ≤ 30 W                                      | C                                   |
| > 30 W et ≤ 45 W                                      | D                                   |

<sup>a</sup> Puissance

- à la tension d'essai;
- du filament avec la puissance la plus élevée (filament principal) dans le cas de lampes à double filament.

(IEC 60809: puissance assignée; R.E.5: valeur objective de la puissance)

#### J.2 Etalonnage et vieillissement

La chambre climatique doit être étalonnée lorsqu'elle est vide et avant de placer les lampes à filament des bâtis d'essai dans la chambre climatique.

Les lampes à filament doivent être vieilles à leur tension d'essai pendant 60 min ± 5 min. Pour les lampes à double filament, seul le filament principal doit être vieilli. Les lampes à filament qui échouent pendant la période de vieillissement doivent être remplacées et le processus de vieillissement réappliqué.

#### J.3 Tension d'essai

Les lampes à filament doivent être exploitées à la tension d'essai comme spécifié dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante.

## J.4 Position des lampes

Les lampes à filament doivent être placées sur des bâtis d'essai. Les bâtis d'essai doivent être positionnés à l'horizontale dans une chambre climatique de sorte que la température et l'humidité relative autour de chaque bâti d'essai soient celles spécifiées à l'Article J.6. Pour faciliter la distribution de l'air, l'utilisation d'un ventilateur est recommandée. Le bâti d'essai doit ensuite être positionné de sorte que les ampoules des lampes à filament ne soient pas situées en face du ventilateur. Les bâtis d'essai ne doivent pas être empilés ni se chevaucher.

## J.5 Bâti d'essai

Le bâti d'essai doit être composé d'un groupe horizontal de boîtiers, comme spécifié à la Figure J.1, à la Figure J.2 et dans le Tableau J.3. L'avant et l'arrière du boîtier doivent être ouverts. Les autres faces doivent être fermées avec de l'acier inoxydable de 1 mm d'épaisseur. Dans le cas d'un groupe de boîtiers, l'épaisseur totale des côtés qui se touchent doit être de 1 mm. Les lampes à filament doivent être montées sur leur ensemble culot/douille normal, avec les axes et les filaments à l'horizontale et les positions relatives au boîtier spécifiées à la Figure J.1 et à la Figure J.2. Dans le cas où les ensembles culot/douille normaux ne résistent pas aux températures spécifiées à l'Annexe J, d'autres moyens peuvent être appliqués pour positionner les lampes à filament comme spécifié.

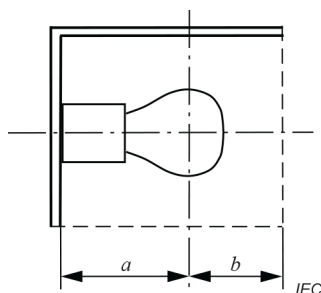


Figure J.1 – Vue de côté du boîtier

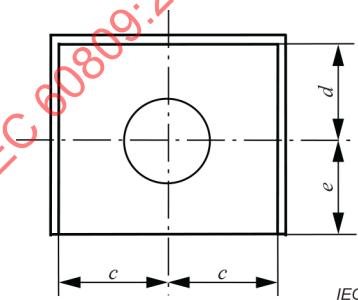


Figure J.2 – Vue avant du boîtier

**Tableau J.3 – Dimensions des boîtiers applicables et position relative du centre du filament**

| Boîtier  | <i>a</i><br>mm | <i>b</i><br>mm | <i>c</i><br>mm | <i>d</i><br>mm | <i>e</i><br>mm |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>A</b> | 13             | 11             | 7,75           | 8              | 12             |
| <b>B</b> | 28             | 15             | 13             | 14             | 26             |
| <b>C</b> | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |
| <b>D</b> | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |

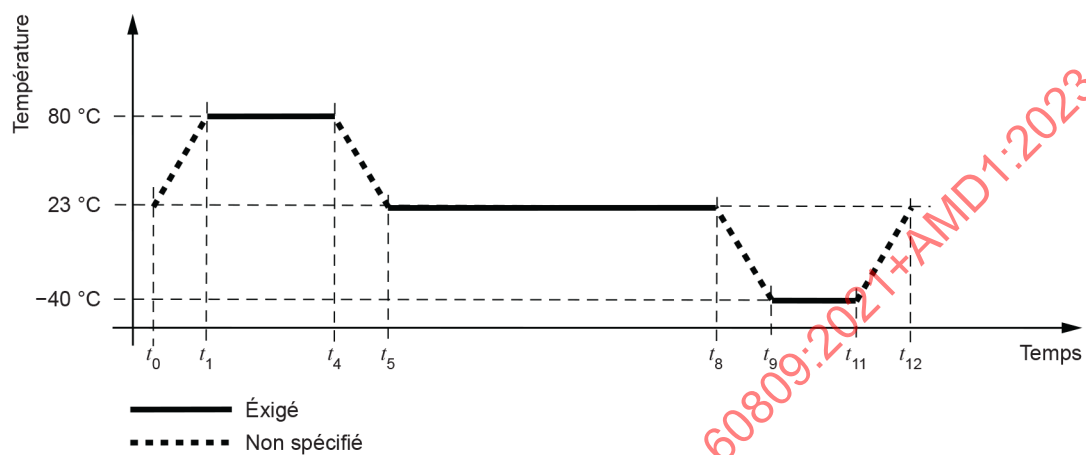
## J.6 Cycles d'exploitation

Les lampes à filament doivent être exploitées dans la chambre climatique selon un cycle de 10 fois 24 h de variations de la température, de l'humidité relative et des modes de commutation, comme spécifié dans le Tableau J.1, le Tableau J.4 et le Tableau J.5 et de la Figure J.3 à la Figure J.8.

Pour les lampes à double filament, seul le filament de puissance élevée (principal) doit être utilisé.

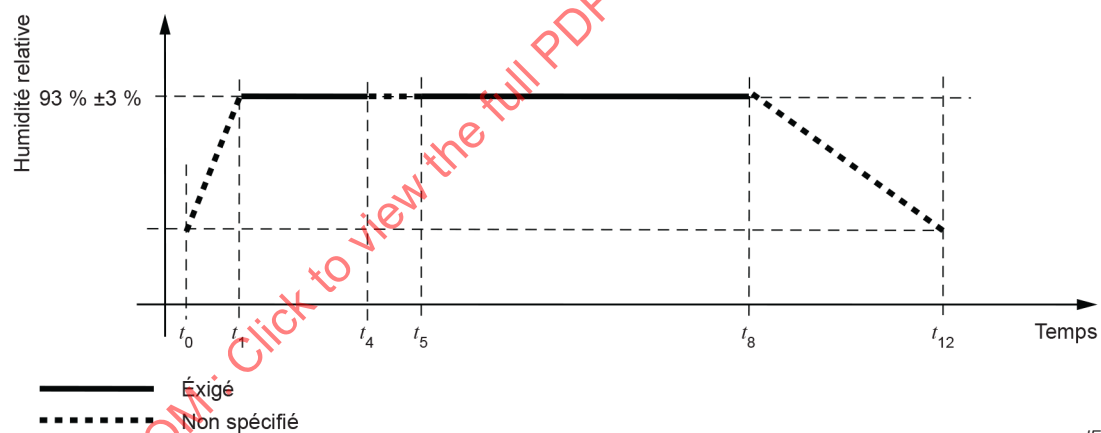
**Tableau J.4 – Durée d'un cycle d'exploitation**

| Début de cycle |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |          | Fin de cycle |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|--------------|
| $t_0$          | $t_1$ | $t_2$ | $t_3$ | $t_4$ | $t_5$ | $t_6$ | $t_7$ | $t_8$ | $t_9$ | $t_{10}$ | $t_{11}$ | $t_{12}$     |
| h              | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h        | h        | h            |
| 0              | 1     | 5     | 5:20  | 7     | 8     | 12    | 12:20 | 20    | 21    | 21:20    | 23       | 24           |



IEC

**Figure J.3 – Température dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation**



IEC

**Figure J.4 – Humidité relative dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation**

**Tableau J.5 – Modes de commutation des lampes à filament**

| Mode | Filament commuté                                                                                                                  | Nom commun du mode       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | Eteint                                                                                                                            | Mode "arrêt"             |
| 2    | Pendant 15 s en fonctionnement intermittent avec fréquence d'éclair de 90/min et taux de marche/arrêt de 1:1; éteint pendant 15 s | Mode "intermittent"      |
| 3    | En fonctionnement intermittent avec fréquence d'éclair de 90/min et taux de marche/arrêt de 1:1                                   | Mode "clignotant"        |
| 4    | Allumé pendant 5 min; éteint pendant 5 min                                                                                        | Mode "interrompu activé" |
| 5    | Allumé                                                                                                                            | Mode "marche"            |

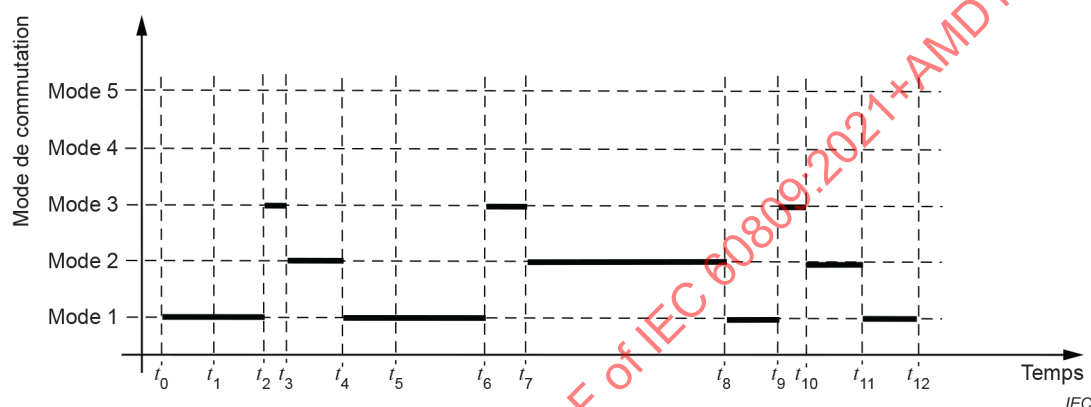


**Figure J.5 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent pendant un cycle d'exploitation**

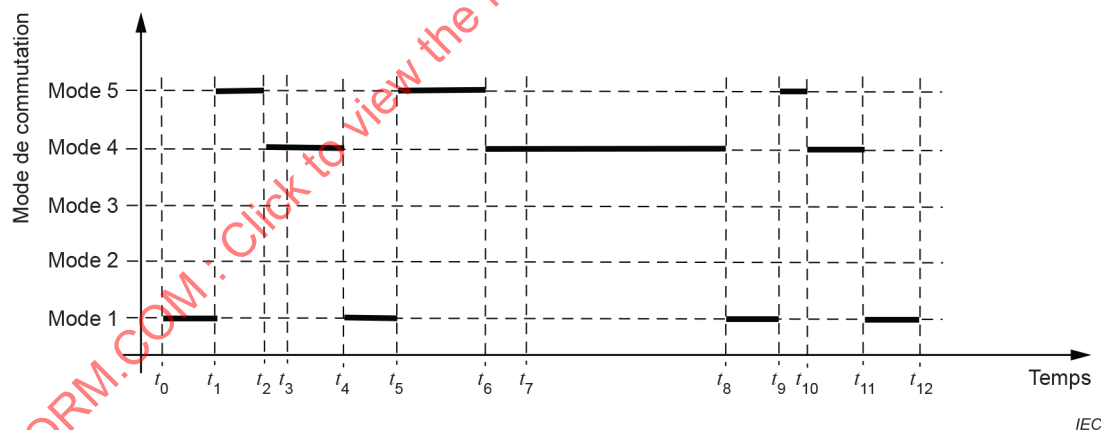


**Figure J.6 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation**

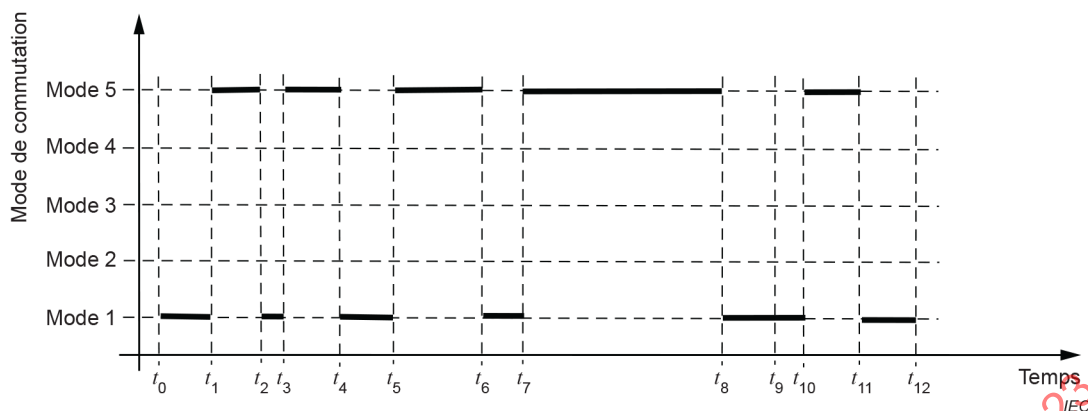


**Figure J.7 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement continu pendant un cycle d'exploitation**

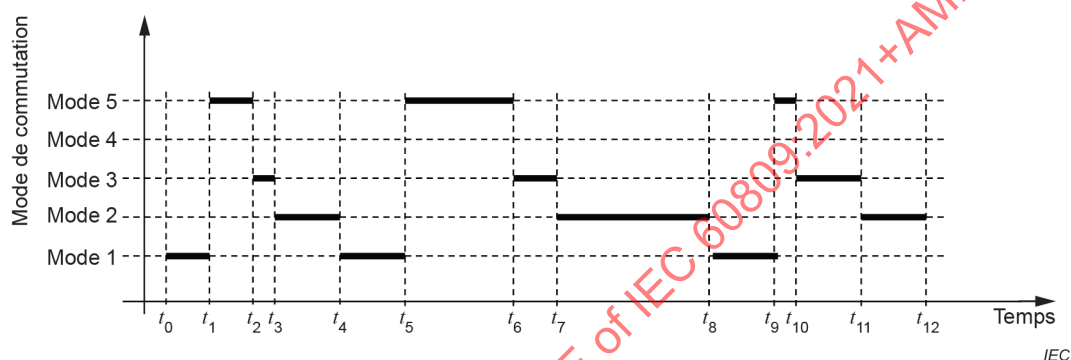


**Figure J.8 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation**

## J.7 Fermeture

Les lampes à filament doivent être maintenues au repos, éteintes, à une température ambiante de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  pendant au moins 2 h après la fin des 10 cycles d'exploitation; elles ne doivent plus être utilisées dans des appareils de signalisation, mais sont à considérer comme étant en fin de vie à cet effet.

## Annexe K (informative)

### Méthode(s) pour déterminer la valeur de la longueur du centre lumineux<sup>6</sup> pour Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>7</sup>, L1A/6 et L1B/6

#### K.1 Méthode de mesure et de calcul fondée sur le tracé des rayons

Il convient de réaliser une mesure par goniophotomètre<sup>8</sup> en champ proche de la distribution de luminance avec un photomètre imageur dans la plage  $-90^\circ < \gamma < +90^\circ$  et  $0^\circ < C < 180^\circ$  avec une résolution angulaire de  $1^\circ$  ou inférieure pour  $C$  et  $\gamma$  (voir Figure K.1 et Figure K.2).

A partir de ces données mesurées, il convient qu'un outil logiciel, simulant la distribution de luminance de la mesure, génère un ensemble d'au moins un million de rayons lumineux provenant de la zone d'émission de lumière.

A partir d'un point arbitraire dans l'espace, il convient de calculer la distance au carré par rapport à chaque rayon lumineux individuel de cet ensemble de rayons lumineux. Il convient de calculer la longueur du centre lumineux comme la distance entre le plan de référence et le point au niveau duquel la somme de toutes les distances au carré est minimale.

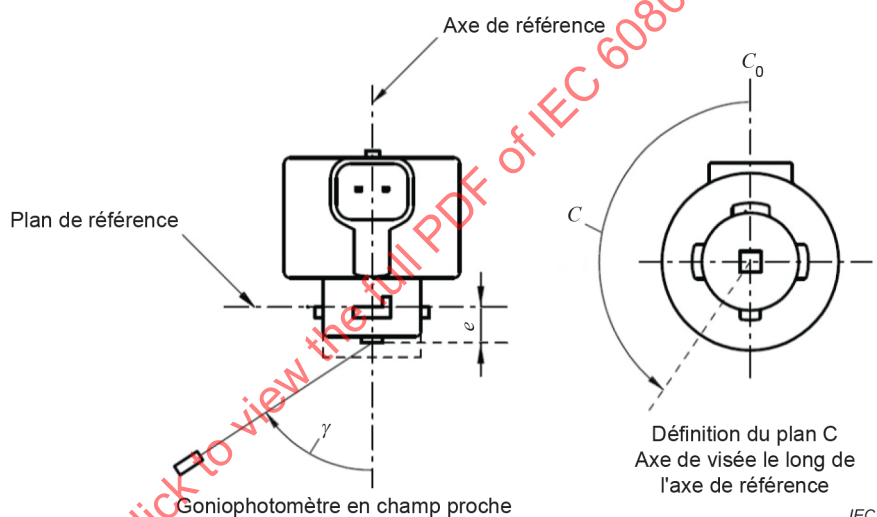


Figure K.1 – Dispositif de mesure de la distribution  
de luminance des versions A des sources lumineuses à LED

<sup>6</sup> La longueur du centre lumineux correspond au paramètre e dans les feuilles de caractéristiques correspondantes de la R.E.5.

<sup>7</sup> x représente R, Y et W.

<sup>8</sup> Publication CIE 070-1987: The measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions (disponible en anglais seulement).

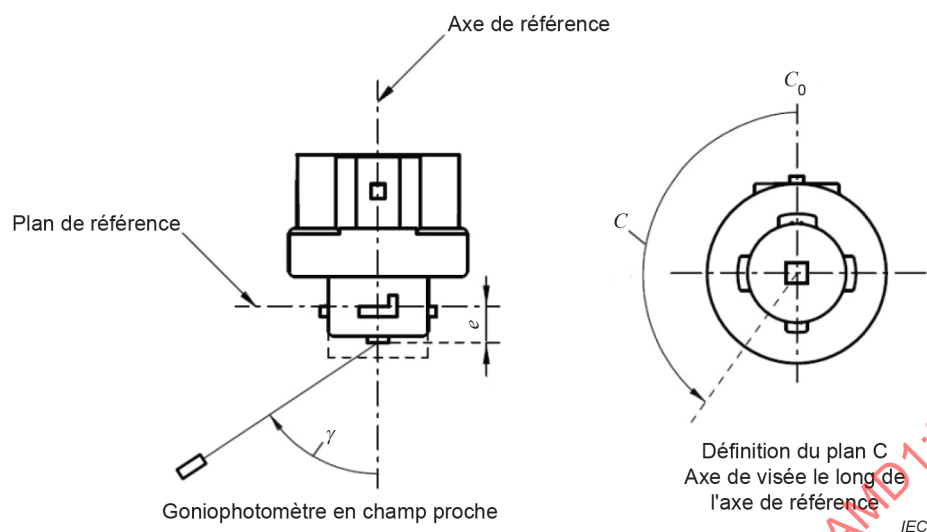


**Figure K.2 – Dispositif de mesure de la distribution de luminance des versions B des sources lumineuses à LED**

## K.2 Méthode alternative

Toute méthode qui permet de déterminer la valeur de la longueur du centre lumineux vérifiée comme étant équivalente à celle décrite à l'Article K.1 peut être utilisée.



## Annexe L (informative)

### Méthode pour déterminer le gradient de luminance maximal des sources lumineuses à LED

#### L.1 Mesurage de la luminance

Avant le début du mesurage, il convient d'aligner le dispositif de mesure de la luminance de manière paraxiale sur le système de référence mécanique de la source lumineuse à LED (par exemple, axe de référence et plan de référence) comme défini dans la feuille de caractéristiques correspondante.

Il convient que l'équipement de mesure de la luminance ait une résolution spatiale appropriée (par exemple, pour une distance de mesure de 50  $\mu\text{m}$ , une résolution comprise entre 10  $\mu\text{m}$  et 20  $\mu\text{m}$  est considérée comme appropriée). Si un équipement de plus haute résolution est utilisé, il convient d'établir la moyenne arithmétique des valeurs de mesure de la luminance adjacentes de manière à représenter une luminance mesurée à une résolution équivalente pour une zone comprise entre 10  $\mu\text{m}$  et 20  $\mu\text{m}$ .

Il convient d'effectuer le mesurage de la luminance dans une grille équidistante dans les directions  $x$  et  $y$ , qui couvre l'ensemble de la zone d'émission de lumière de la source lumineuse.

NOTE La taille de la zone balayée n'a pas d'influence sur les résultats, tant que l'ensemble de la zone d'émission de lumière est couvert par l'étendue de la zone de mesurage.

Lors du mesurage de la luminance, il convient d'enregistrer la tension d'essai  $U_{\text{test}}$  dans le cas d'une source lumineuse commandée en tension ou le courant  $I_f$  dans le cas d'une source lumineuse commandée en courant ainsi que la ou les températures correspondantes.

Si les déclarations de réussite/d'échec sont fondées sur les résultats des mesures, il convient que l'incertitude de mesure élargie du résultat soit disponible.

#### L.2 Calcul du gradient de luminance maximal

Il convient de procéder aux étapes suivantes pour calculer le gradient de luminance maximal.

Etape 1: Calculer la luminance moyenne  $L(x)$  des données de luminance mesurées le long de l'axe  $y$  pour toutes les valeurs  $x$ , c'est-à-dire établir la moyenne dans une direction parallèle au(x) côté(s) générateur(s) de coupure de la source lumineuse à LED (voir Figure L.1).

Etape 2: Utiliser l'interpolation linéaire des valeurs de luminance moyenne calculées  $L(x)$  pour générer les données de luminance moyenne par pas de taille " $s$ " du côté générateur de coupure.

Il convient que la taille de pas " $s$ " soit inférieure ou égale à 1/50 de la distance d'évaluation " $p$ ".

La distance d'évaluation " $p$ " ( $p$  exprimée en  $\mu\text{m}$ ) est définie dans la feuille de caractéristiques de la source lumineuse.

Etape 3: A partir de ces valeurs de luminance moyenne  $L(x)$  par pas de taille " $s$ ", utiliser la formule suivante pour calculer le gradient de luminance  $G_p$  pour toutes les valeurs  $x$ :

$$G_p(x) = | \log L(x) - \log L(x+p) |$$

Etape 4: Déterminer la valeur de  $x$  pour obtenir la valeur maximale de  $G_p(x)$ , autrement dit déterminer  $G_{p, \text{max}}$  (voir Figure L.2).

Etape 5: Arrondir la valeur de  $G_{p, \text{max}}$  à deux décimales.

Exemples de gradients de luminance maximaux déterminés pour une source lumineuse à LED:

Exemple 1:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $I_f = 600 \text{ mA}$ ,  $T_b = 50 \text{ °C}$ );

pour une source lumineuse commandée en courant avec un point  $T_b$  défini.

Exemple 2:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $U_{\text{test}} = 13,5 \text{ V DC}$ ,  $T_{\text{ambient}} = 25 \text{ °C}$  à 30 min);

pour une source lumineuse commandée en tension avec dissipateur thermique intégré.

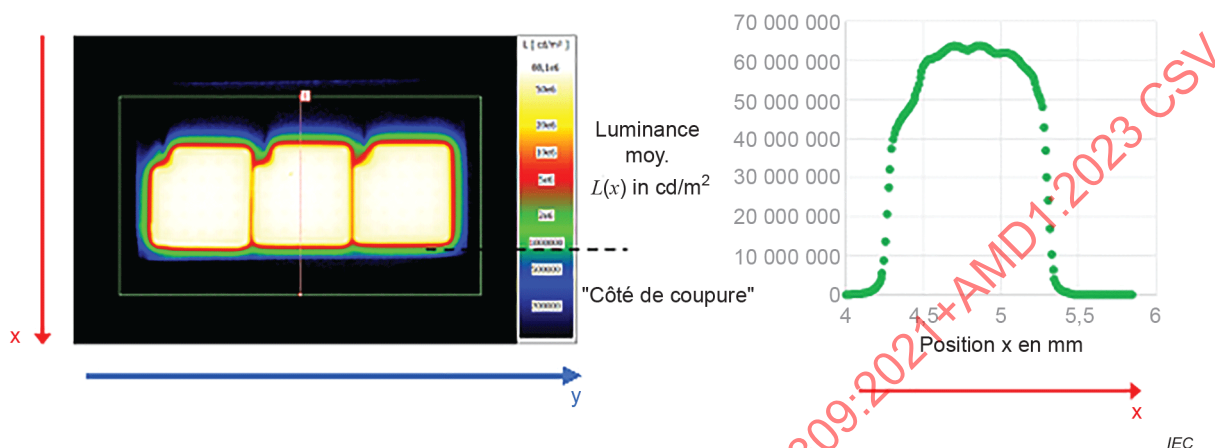


**Figure L.1 – Exemple d'une image de luminance et des valeurs de luminance moyenne calculées  $L(x)$**

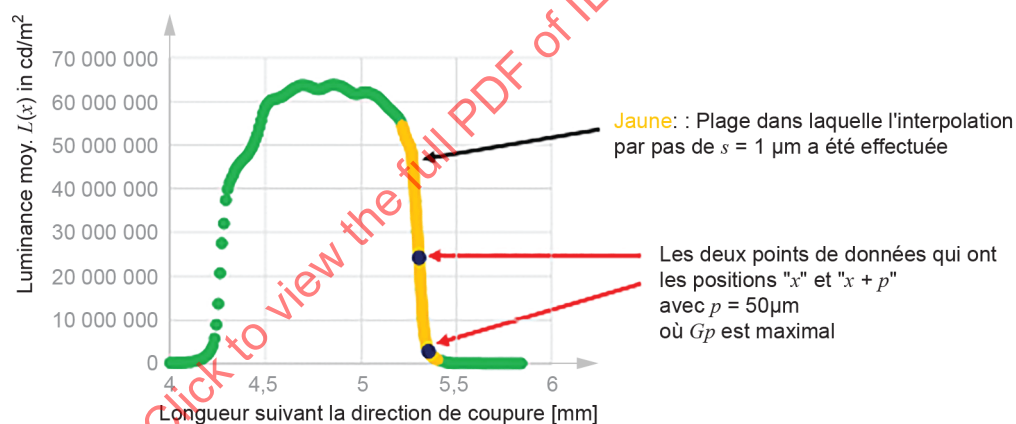


**Figure L.2 – Exemple pour l'interpolation à 1 µm et position du gradient de luminance maximal**

## Bibliographie

IEC 60983, *Lampes miniatures*

IEC 62504, *Eclairage général – Produits à diode électroluminescente (LED) et équipements associés – Termes et définitions*

Publication CIE 070-1987, *The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions*  
(disponible en anglais seulement)

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

**FINAL VERSION**

**VERSION FINALE**



**Lamps and light sources for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements**

**Lampes et sources lumineuses pour véhicules routiers – Exigences dimensionnelles, électriques et lumineuses**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## CONTENTS

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                         | 8  |
| 1 Scope .....                                                          | 10 |
| 2 Normative references .....                                           | 10 |
| 3 Terms and definitions .....                                          | 12 |
| 4 Requirements and test conditions for filament lamps .....            | 15 |
| 4.1 General requirements .....                                         | 15 |
| 4.2 Lamp marking .....                                                 | 15 |
| 4.3 Bulbs .....                                                        | 16 |
| 4.4 Colour .....                                                       | 16 |
| 4.4.1 Colour of light .....                                            | 16 |
| 4.4.2 Colour endurance .....                                           | 17 |
| 4.4.3 Coated bulb .....                                                | 18 |
| 4.5 Lamp dimensions .....                                              | 18 |
| 4.6 Caps and bases .....                                               | 18 |
| 4.7 Initial electrical and luminous requirements .....                 | 18 |
| 4.8 Check on optical quality .....                                     | 18 |
| 4.8.1 General .....                                                    | 18 |
| 4.8.2 12 V lamps emitting white light .....                            | 18 |
| 4.8.3 6 V and 24 V lamps emitting white light .....                    | 19 |
| 4.8.4 Lamps emitting selective-yellow light .....                      | 19 |
| 4.9 UV radiation .....                                                 | 19 |
| 4.10 Standard (étalon) filament lamps .....                            | 20 |
| 4.11 Non-replaceable filament lamps .....                              | 20 |
| 4.11.1 General .....                                                   | 20 |
| 4.11.2 Fixation .....                                                  | 21 |
| 4.11.3 Lifetime .....                                                  | 21 |
| 4.11.4 Colour endurance .....                                          | 22 |
| 4.11.5 Luminous flux and colour maintenance .....                      | 22 |
| 4.11.6 Vibration and shock resistance .....                            | 22 |
| 5 Requirements and test conditions for discharge lamps .....           | 22 |
| 5.1 General requirements .....                                         | 22 |
| 5.2 Lamp marking .....                                                 | 22 |
| 5.3 Bulbs .....                                                        | 23 |
| 5.4 Caps .....                                                         | 23 |
| 5.5 Position and dimensions of electrodes, arc and black stripes ..... | 23 |
| 5.5.1 Measurements .....                                               | 23 |
| 5.5.2 Electrodes .....                                                 | 23 |
| 5.5.3 Arc .....                                                        | 23 |
| 5.5.4 Black stripes .....                                              | 23 |
| 5.6 Starting, run-up and hot-restrike characteristics .....            | 24 |
| 5.6.1 Starting .....                                                   | 24 |
| 5.6.2 Run-up .....                                                     | 24 |
| 5.6.3 Hot-restrike .....                                               | 24 |
| 5.6.4 Compliance .....                                                 | 24 |
| 5.7 Electrical and photometric characteristics .....                   | 25 |
| 5.7.1 Voltage and wattage .....                                        | 25 |
| 5.7.2 Luminous flux .....                                              | 25 |

|         |                                                                        |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.7.3   | Compliance .....                                                       | 25 |
| 5.8     | Colour.....                                                            | 25 |
| 5.9     | UV radiation.....                                                      | 26 |
| 5.10    | Standard (étalon) discharge lamps.....                                 | 27 |
| 6       | Requirements and test conditions for LED light sources .....           | 27 |
| 6.1     | General requirements .....                                             | 27 |
| 6.2     | Light source marking.....                                              | 27 |
| 6.3     | Optical surfaces .....                                                 | 27 |
| 6.4     | Colour of light .....                                                  | 27 |
| 6.5     | Lamp dimensions .....                                                  | 27 |
| 6.6     | Caps and bases .....                                                   | 28 |
| 6.7     | Initial electrical and photometrical requirements.....                 | 28 |
| 6.8     | Red content .....                                                      | 28 |
| 6.9     | UV radiation.....                                                      | 29 |
| 6.10    | Standard (étalon) light sources .....                                  | 29 |
| 7       | Sampling and conditions of compliance .....                            | 29 |
| 8       | Lamp data sheets .....                                                 | 29 |
| 8.1     | General.....                                                           | 29 |
| 8.2     | List of specific lamp types .....                                      | 30 |
| 8.3     | Data sheets not transferred to UN R.E.5 .....                          | 34 |
| 9       | Requirements and test conditions for matrix light sources (MLSs) ..... | 34 |
| 9.1     | General requirements .....                                             | 34 |
| 9.2     | Photometrical requirements and test conditions .....                   | 35 |
| 9.2.1   | Measurement methods .....                                              | 35 |
| 9.2.2   | Reference system.....                                                  | 35 |
| 9.2.3   | Operating conditions.....                                              | 35 |
| 9.2.4   | Parameters determined by all pixels .....                              | 35 |
| 9.2.5   | Parameters determined per pixel .....                                  | 36 |
| 9.2.6   | Characteristic parameters for luminance contrast behaviour .....       | 39 |
| Annex A | (normative) Filament shape, length and position .....                  | 61 |
| A.1     | General.....                                                           | 61 |
| A.2     | Filaments shown as points .....                                        | 61 |
| A.3     | Line filaments .....                                                   | 61 |
| A.4     | Coiled-coil filaments.....                                             | 61 |
| A.5     | Extreme filament turns .....                                           | 61 |
| A.6     | Filament extremities.....                                              | 61 |
| A.6.1   | General .....                                                          | 61 |
| A.6.2   | Axial filaments .....                                                  | 61 |
| A.6.3   | Transverse filaments .....                                             | 61 |
| A.7     | Determination of filament length.....                                  | 62 |
| A.8     | Filament offsets .....                                                 | 62 |
| A.9     | Lateral deviation .....                                                | 62 |
| A.10    | Filament location check system (box system).....                       | 62 |
| Annex B | (normative) Measurement method of the colour of filament lamps .....   | 65 |
| B.1     | General.....                                                           | 65 |
| B.2     | Colour.....                                                            | 65 |
| B.3     | Measuring directions.....                                              | 65 |
| B.3.1   | General .....                                                          | 65 |

|         |                                                                               |    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| B.3.2   | Filament lamps used in headlamps .....                                        | 65 |
| B.3.3   | Filament lamps used in light signalling devices .....                         | 66 |
| Annex C | (normative) Test conditions for electrical and luminous characteristics ..... | 67 |
| C.1     | Filament lamps .....                                                          | 67 |
| C.1.1   | Ageing .....                                                                  | 67 |
| C.1.2   | Test conditions .....                                                         | 67 |
| C.1.3   | Electrical instrumentation .....                                              | 67 |
| C.1.4   | Photometry .....                                                              | 67 |
| C.2     | LED light sources .....                                                       | 67 |
| C.2.1   | Test conditions .....                                                         | 67 |
| C.2.2   | Luminous flux .....                                                           | 67 |
| C.2.3   | Normalized luminous intensity .....                                           | 68 |
| C.2.4   | Colour .....                                                                  | 68 |
| C.2.5   | Power consumption .....                                                       | 68 |
| C.2.6   | Luminous flux and colour at elevated temperature .....                        | 69 |
| Annex D | (normative) Measurement method of internal elements of R2 lamps .....         | 72 |
| D.1     | General test conditions .....                                                 | 72 |
| D.1.1   | Measurement position .....                                                    | 72 |
| D.1.2   | Ageing .....                                                                  | 72 |
| D.1.3   | Test conditions .....                                                         | 72 |
| D.2     | Reference axis, reference plane and planes for measurements .....             | 72 |
| D.2.1   | Reference axis .....                                                          | 72 |
| D.2.2   | Reference plane .....                                                         | 72 |
| D.2.3   | Plane V-V .....                                                               | 72 |
| D.2.4   | Plane H-H .....                                                               | 72 |
| D.2.5   | Plane X-X .....                                                               | 72 |
| D.2.6   | Plane Y1-Y1 .....                                                             | 72 |
| D.2.7   | Plane Y2-Y2 .....                                                             | 72 |
| D.3     | Viewing directions (see Figure D.1) .....                                     | 73 |
| D.3.1   | Viewing direction ① .....                                                     | 73 |
| D.3.2   | Viewing direction ② .....                                                     | 73 |
| D.3.3   | Viewing direction ③ .....                                                     | 73 |
| D.4     | Measuring points (MP) .....                                                   | 73 |
| D.5     | Dimensions to be measured .....                                               | 74 |
| Annex E | (normative) Measurement method of internal elements of H4 and HS1 lamps ..... | 77 |
| E.1     | General test conditions .....                                                 | 77 |
| E.1.1   | Measurement position .....                                                    | 77 |
| E.1.2   | Ageing .....                                                                  | 77 |
| E.1.3   | Test conditions .....                                                         | 77 |
| E.2     | Reference axis, reference plane and planes for measurement .....              | 77 |
| E.2.1   | Reference axis .....                                                          | 77 |
| E.2.2   | Reference plane .....                                                         | 77 |
| E.2.3   | Plane V-V .....                                                               | 77 |
| E.2.4   | Plane H-H .....                                                               | 77 |
| E.2.5   | Plane X-X .....                                                               | 77 |
| E.2.6   | Plane Y1-Y1 .....                                                             | 77 |
| E.2.7   | Plane Y2-Y2 .....                                                             | 78 |
| E.2.8   | Plane Y3-Y3 .....                                                             | 78 |



|                       |                                                                                                                                       |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E.2.9                 | Plane Y4-Y4 .....                                                                                                                     | 78 |
| E.2.10                | Plane Y5-Y5 .....                                                                                                                     | 78 |
| E.3                   | Viewing directions (see Figure E.1) .....                                                                                             | 78 |
| E.3.1                 | Viewing direction ① .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.2                 | Viewing direction ② .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.3                 | Viewing direction ③ .....                                                                                                             | 78 |
| E.3.4                 | Viewing direction ④ .....                                                                                                             | 78 |
| E.4                   | Measuring points (MP) .....                                                                                                           | 78 |
| E.4.1                 | General .....                                                                                                                         | 78 |
| E.4.2                 | Shield and filaments (see Figure E.2) .....                                                                                           | 79 |
| E.4.3                 | Top obscuration (see Figure E.3) .....                                                                                                | 79 |
| E.5                   | Dimensions to be measured .....                                                                                                       | 79 |
| Annex F (normative)   | Measurement method of internal elements of HB1 lamps .....                                                                            | 84 |
| F.1                   | General test conditions .....                                                                                                         | 84 |
| F.1.1                 | Measurement position .....                                                                                                            | 84 |
| F.1.2                 | Ageing .....                                                                                                                          | 84 |
| F.1.3                 | Test conditions .....                                                                                                                 | 84 |
| F.2                   | Dipped-beam filament location .....                                                                                                   | 84 |
| F.2.1                 | Horizontal location .....                                                                                                             | 84 |
| F.2.2                 | Vertical location .....                                                                                                               | 84 |
| F.2.3                 | Axial location .....                                                                                                                  | 84 |
| F.3                   | Main-beam filament location .....                                                                                                     | 84 |
| F.3.1                 | Horizontal location .....                                                                                                             | 84 |
| F.3.2                 | Vertical location .....                                                                                                               | 84 |
| F.3.3                 | Axial location .....                                                                                                                  | 85 |
| Annex G (informative) | Optical set-up for the measurement of the position and form of the arc and of the position of the electrodes of discharge lamps ..... | 86 |
| Annex H (normative)   | Measurement method of electrical and photometric characteristics of discharge lamps .....                                             | 87 |
| H.1                   | General .....                                                                                                                         | 87 |
| H.2                   | Ballast .....                                                                                                                         | 87 |
| H.3                   | Burning position .....                                                                                                                | 87 |
| H.4                   | Ageing .....                                                                                                                          | 87 |
| H.5                   | Supply voltage .....                                                                                                                  | 87 |
| H.6                   | Starting test .....                                                                                                                   | 87 |
| H.7                   | Run-up test .....                                                                                                                     | 87 |
| H.8                   | Hot restrike test .....                                                                                                               | 87 |
| H.9                   | Electrical and photometric test .....                                                                                                 | 88 |
| H.10                  | Colour .....                                                                                                                          | 88 |
| Annex I (informative) | Overview of lamp types and their applications .....                                                                                   | 89 |
| Annex J (normative)   | Test conditions for colour endurance measurements .....                                                                               | 92 |
| J.1                   | General .....                                                                                                                         | 92 |
| J.2                   | Calibration and ageing .....                                                                                                          | 92 |
| J.3                   | Test voltage .....                                                                                                                    | 93 |
| J.4                   | Operating position .....                                                                                                              | 93 |
| J.5                   | Test rack .....                                                                                                                       | 93 |
| J.6                   | Operating cycles .....                                                                                                                | 93 |
| J.7                   | Closure .....                                                                                                                         | 96 |

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annex K (informative) Method(s) to determine the value of the light centre length for Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B, L1A/6 and L1B/6 ..... | 97  |
| K.1 Measurement and calculation method based on ray tracing .....                                                                                           | 97  |
| K.2 Alternative method .....                                                                                                                                | 98  |
| Annex L (informative) Method to determine the maximum luminance gradient of LED light sources .....                                                         | 99  |
| L.1 Measuring the luminance .....                                                                                                                           | 99  |
| L.2 Calculating the maximum luminance gradient .....                                                                                                        | 99  |
| Bibliography .....                                                                                                                                          | 101 |
| Figure 1 – Illustration of a grid of pixels with corresponding LEAs and subsections of pixels under test .....                                              | 38  |
| Figure 2 – Illustration of method to determine the gap width .....                                                                                          | 39  |
| Figure 3 – Example of gap width characterization (luminance profile) .....                                                                                  | 39  |
| Figure 4 – Illustration of method to determine the luminance contrast for a column .....                                                                    | 41  |
| Figure 5 – Example of luminance contrast determination (luminance profile) .....                                                                            | 41  |
| Figure A.1 – Determination of apexes, filament length and filament offsets (A and B) .....                                                                  | 63  |
| Figure A.2 – Determination of filament centre .....                                                                                                         | 63  |
| Figure A.3 – Determination of lateral deviations (A and B) and tolerance on the light centre length (C) .....                                               | 64  |
| Figure B.1 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in headlamps .....                                                            | 66  |
| Figure B.2 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in light signalling devices .....                                             | 66  |
| Figure C.1 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature .....                                   | 70  |
| Figure C.2 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature .....                                   | 71  |
| Figure D.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp .....                                                                                        | 75  |
| Figure D.2 – Position of measuring points of R2 lamps .....                                                                                                 | 76  |
| Figure E.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp .....                                                                                        | 81  |
| Figure E.2 – Position of measuring points of H4, H17, H19 and HS1 lamps .....                                                                               | 82  |
| Figure E.3 – Top obscuration .....                                                                                                                          | 83  |
| Figure F.1 – Side view, view from ③ <sup>ab</sup> .....                                                                                                     | 85  |
| Figure F.2 – Plan view, view from ④ <sup>a</sup> .....                                                                                                      | 85  |
| Figure G.1 – Optical system .....                                                                                                                           | 86  |
| Figure J.1 – Side view of box .....                                                                                                                         | 93  |
| Figure J.2 – Front view of box .....                                                                                                                        | 93  |
| Figure J.3 – Temperature in the climate chamber during one operating cycle .....                                                                            | 94  |
| Figure J.4 – Relative humidity in the climate chamber during one operating cycle .....                                                                      | 94  |
| Figure J.5 – Switching modes of filament lamps for intermittent operation during one operating cycle .....                                                  | 95  |
| Figure J.6 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle .....                                   | 95  |
| Figure J.7 – Switching modes of filament lamps for continuous operation during one operating cycle .....                                                    | 96  |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure J.8 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle ..... | 96  |
| Figure K.1 – Set-up to measure the luminance distribution of the A versions of the LED light sources .....                | 97  |
| Figure K.2 – Set-up to measure the luminance distribution of the B versions of the LED light sources .....                | 98  |
| Figure L.1 – Example of a luminance image and the calculated average luminance values $L(x)$ .....                        | 100 |
| Figure L.2 – Example for 1 $\mu$ m-interpolation and position of maximum luminance gradient .....                         | 100 |
| Table 1 – Lifetime of non-replaceable light sources used in devices (luminaires) .....                                    | 21  |
| Table 2 – Spectral weighting function .....                                                                               | 26  |
| Table 3 – List of specific lamp types .....                                                                               | 30  |
| Table C.1 – Luminous flux tolerance limits .....                                                                          | 68  |
| Table D.1 – Dimensions to be measured for R2 lamps .....                                                                  | 74  |
| Table E.1 – Dimensions to be measured for H4, H17, H19 and HS1 lamps .....                                                | 80  |
| Table I.1 – Overview of lamp types and their applications .....                                                           | 89  |
| Table J.1 – Applicable switching modes .....                                                                              | 92  |
| Table J.2 – Applicable boxes of the test racks .....                                                                      | 92  |
| Table J.3 – Dimensions of the applicable boxes and the relative position of the centre of the filament .....              | 93  |
| Table J.4 – Timing during one operating cycle .....                                                                       | 94  |
| Table J.5 – Switching modes of the filament lamps .....                                                                   | 95  |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### LAMPS AND LIGHT SOURCES FOR ROAD VEHICLES – DIMENSIONAL, ELECTRICAL AND LUMINOUS REQUIREMENTS

#### 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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60809 edition 4.1 contains the fourth edition (2021-04) [documents 34A/2232/FDIS and 34A/2235/RVD] and its amendment 1 (2023-11) [documents 34A/2370/FDIS and 34A/2378/RVD].**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

IEC 60809 has been prepared by subcommittee 34A: Electric light sources, of IEC technical committee 34: Lighting. It is an International Standard.

This fourth edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Introduction of a light technical measurement on LED light sources intended for use in front-lighting applications.
- b) As the original data sheets and some figures from previous editions were not available in an editable format, they have been reproduced from their old format, following the current drafting rules and are now in single language format. Some reproductions constitute minor (obvious) editorial changes of the original text sections and original figures; no technical changes were introduced.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

The committee has decided that the contents of this document and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

# LAMPS AND LIGHT SOURCES FOR ROAD VEHICLES – DIMENSIONAL, ELECTRICAL AND LUMINOUS REQUIREMENTS

## 1 Scope

This document is applicable to electric light sources (see Note 1) for use in automotive applications, for example in road illumination devices and/or light signalling devices for road vehicles.

It is especially applicable to light sources listed in UN Resolution R.E.5 and light sources subject to other legislations.

This document specifies the technical requirements for interchangeability for example dimensional, electrical and photometrical characteristics, and includes test methods.

For the light sources listed in this document, the data sheets are contained either in this document or are included by reference to UN Resolution R.E.5.

Performance requirements are specified in IEC 60810, for example life, torsion strength, resistance to vibration and shock.

The requirements for miniature light sources for supplementary purposes, not subject to legislation, are specified in IEC 60983.

NOTE 1 The terms "lamp" and "light source" are both used in this document to mean the same product, so the two terms are interchangeable throughout this document.

NOTE 2 In various vocabularies and standards, different terms are used for "incandescent lamp" (IEC 60050-845:1987, 845-07-04), "discharge lamp" (IEC 60050-845:1987, 845-07-17) and "LED lamp". In this document "filament lamp", "discharge lamp" and "LED light source" are used, however, where only "lamp" or "light source" is written, all light sources, independent of the technology used, are meant, unless the context clearly shows that it applies to one kind of technology only. In the UN Regulations, the word "light source" is used for the products specified in this document.

NOTE 3 Wherever the term "device" is used, it is meant to designate equipment which is used as a luminaire. It can for instance take the form and purpose of a headlight or signal light.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 – Part 845: Lighting* (available at <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60051-1, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

IEC 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps* (available at <http://std.iec.ch/iec60061>)

IEC 60810:2017, *Lamps, light sources and LED packages for road vehicles – Performance requirements*

IEC 60810:2017/AMD1:2019  
IEC 60810:2017/AMD2:2022

IEC 62707-1:2013, *LED-binning – Part 1: General requirements and white colour grid intended for automotive applications*  
IEC 62707-1:2013/AMD1:2018

CIE 015:2018, *Colorimetry*

United Nations, Vehicle Regulations – 1958 Agreement, *Agreement concerning the Adoption of Harmonized Technical United Nations Regulations for Wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these United Nations Regulations (Revision 3)*<sup>1</sup>

Available at: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html) (website checked 2021-01-18)

Addendum 3: Regulation No. 4, *Uniform provisions concerning the approval of devices for the illumination of rear registration plates of power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 5: Regulation No. 6, *Uniform provisions concerning the approval of direction indicators for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 6: Regulation No. 7, *Uniform provisions concerning the approval of front and rear position lamps, stop-lamps and end-outline marker lamps for motor vehicles and their trailers*

Addendum 22: Regulation No. 23, *Uniform provisions concerning the approval of reversing and manoeuvring lamps for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 36: Regulation No. 37, *Uniform provisions concerning the approval of filament lamps for use in approved lamp units of power-driven vehicles and of their trailers*

Addendum 37: Regulation No. 38, *Uniform provisions concerning the approval of rear fog lamps for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 47: Regulation No. 48, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the installation of lighting and light-signalling devices*

Addendum 49: Regulation No. 50, *Uniform provisions concerning the approval of front position lamps, rear position lamps, stop lamps, direction indicators and rear-registration-plate illuminating devices for vehicles of category L*

Addendum 76: Regulation No. 77, *Uniform provisions concerning the approval of parking lamps for power-driven vehicles*

Addendum 86: Regulation No. 87, *Uniform provisions concerning the approval of daytime running lamps for power-driven vehicles*

Addendum 90: Regulation No. 91, *Uniform provisions concerning the approval of side-marker lamps for motor vehicles and their trailers*

Addendum 98: Regulation No. 99, *Uniform provisions concerning the approval of gas-discharge light sources for use in approved gas-discharge lamp units of power-driven vehicles*

Addendum 100: Regulation No. 101, *Uniform provisions concerning the approval of passenger cars powered by an internal combustion engine only, or powered by a hybrid electric power train with regard to the measurement of the emission of carbon dioxide and fuel consumption and/or the measurement of electric energy consumption and electric range, and of categories M<sub>1</sub> and N<sub>1</sub> vehicles powered by an electric power train only with regard to the measurement of electric energy consumption and electric range*

Addendum 118: Regulation No. 119, *Uniform provisions concerning the approval of cornering lamps for power-driven vehicles*

<sup>1</sup> Also known as *The 1958 Agreement*. In the text of this document the regulations under this agreement are referred to as, for example, UN Regulation 37 or R 37.



Addendum 127: Regulation No. 128, *Uniform provisions concerning the approval of light emitting diode (LED) light sources for use in approved lamp units on power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 147: Regulation No. 148, *Uniform provisions concerning the approval of light-signalling devices (lamps) for power-driven vehicles and their trailers*

Addendum 148: Regulation No. 149, *Uniform provisions concerning the approval of road illumination devices (lamps) and systems for power-driven vehicles*

R.E.5, United Nations Consolidated Resolution on the common specification of light source categories (R.E.5)

R.E.5 is published by UNECE under the reference ECE/TRANS/WP.29/1127 and is available at the following address (website checked on 2021-01-18):

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html>

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-845, IEC 60810, R.E.5 and UN-Regulation No. 48 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **ageing period**

preconditioning period of the light source before initial values are taken

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-108, modified – "period" has been added to the term and the note to entry has been deleted.]

#### 3.2

##### **category**

basic design of standardized light sources

Note 1 to entry: Each specific designation, for example P21/5W, H4, D2R forms a category. Most of these designations are taken from the R.E.5.

#### 3.3

##### **conformity of production**

compliance of the series production of a given type with the requirements of the relevant specification

Note 1 to entry: Local regulations may require checking the conformity of production by a government agency.

#### 3.4

##### **dipped beam**

##### **passing beam**

##### **low beam**

headlight designed to illuminate the road ahead of the vehicle without causing undue glare to people in front of the vehicle carrying it, particularly to the drivers of approaching vehicles

Note 1 to entry: The term used in the UN regulation No. 48 is "passing-beam".

#### 3.5

##### **initial luminous flux**

luminous flux measured at the end of the ageing period



### **3.6** **life B10**

time during which 10 % of a number of the tested light sources of the same type have reached the end of their individual lives

Note 1 to entry: In general the Weibull distribution method is used.

### **3.7** **limiting value**

lowest and/or highest value for a characteristic with which the light source has to comply when operated under specified conditions

### **3.8** **luminous flux maintenance factor**

ratio of the luminous flux of a light source at a given time in its operational life to its initial luminous flux, the light source being operated under specified conditions

EXAMPLE 70 % after 500 h.

Note 1 to entry: In IEC 60810 "luminous flux maintenance" is used with the same meaning

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-114, modified – "electric light source" has been replaced with "light source" and the 3 notes to entry have been replaced with a new note to entry and example.]

### **3.9** **main beam** **driving beam** **high beam**

headlight designed to illuminate the road for a considerable distance ahead of the vehicle

Note 1 to entry: The term used in the UN regulations is "driving-beam".

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-31-066, modified – "headlight" has been deleted from the terms, "driving beam" has become a second preferred term and "high beam" an admitted term; in the definition "the road" has been added, "carrying it" has been deleted and the notes to entry have been replaced with a new note to entry.]

### **3.10** **nominal voltage**

voltage used to designate a light source

Note 1 to entry: The term used in the UN regulations is "rated voltage".

Note 2 to entry: The nominal voltage is the battery voltage (6 V, 12 V or 24 V) of the road vehicle supply network.

### **3.11** **nominal wattage**

wattage used to designate a light source

### **3.12** **non-replaceable light source**

light source which cannot be removed from the device or luminaire

Note 1 to entry: Non-replaceable light sources are usually intended as components for integration into the luminaire or device by manufacturers. They are designed and intended to be indivisible parts of a lighting or light signalling device, or of parts or modules or units of such devices.

### 3.13

#### **rated value**

value of a characteristic specified for operation of a light source at test voltage and/or other specified conditions

Note 1 to entry: To express the "rated value" of a particular quantity, the term "value" is replaced by the quantity name, for example, rated power, rated voltage, rated current, and rated temperature.

Note 2 to entry: The standard test conditions are given in the relevant standard.

Note 3 to entry: The term used in the UN regulations is "objective value".

Note 4 to entry: In this document the rated value(s) are given in the relevant data sheets.

### 3.14

#### **reference axis**

axis defined with reference to the cap or base and with respect to which the positions of certain parts of the light source are referred

### 3.15

#### **reference plane**

plane defined with reference to the cap or base and with respect to which positions of certain parts of the light source are referred

### 3.16

#### **standard lamp**

#### **étalon lamp**

special light source with reduced dimensional, electrical and photometric tolerances, used for the photometric testing of lighting and light-signalling devices

Note 1 to entry: Standard lamps or standard light sources are specified for only one nominal voltage for each category.

Note 2 to entry: The term used in this document differs from the term used in general illumination.

### 3.17

#### **test voltage**

voltage at the light sources for which some characteristics are specified and at which they are tested

Note 1 to entry: The test voltage for filament light sources is specified for the terminals of a filament lamp or light source.

Note 2 to entry: The test voltage for discharge light sources is specified for the terminals of the input terminals of the electronic control gear for discharge lamps or light sources.

Note 3 to entry: The test voltage for LED light sources is specified for the terminals of the input terminals of the LED light source.

### 3.18

#### **type**

light source which is characterized by common features relevant to the test applied

Note 1 to entry: Light sources bearing the same trade name or mark but produced by different manufacturers are considered as being of different types. Light sources produced by the same manufacturer differing only by the trade name or mark may be considered to be of the same type.

Note 2 to entry: Light sources with different bulb designs, insofar as they affect the optical results, are considered to be of different types.

Note 3 to entry: For filament light sources, light sources of different nominal voltages are considered to be of different types.

Note 4 to entry: A selective-yellow bulb or a selective-yellow additional outer bulb, solely intended to change the colour but not the other characteristics of a light source emitting white light, does not constitute a change of type of the light source.

### 3.19

#### **matrix light source**

#### **MLS**

LED light source consisting of a grid of individually operated pixels in two perpendicular directions

Note 1 to entry: The grid consists of  $m$  pixels in direction  $x$  (row) and  $n$  pixels in direction  $y$  (column).

### 3.20

#### **pitch $p_x$ and pitch $p_y$**

nominal distance (centre-to-centre) in direction  $x$  respectively in direction  $y$  between adjacent pixels in an MLS having a rectilinear grid pattern

### 3.21

#### **pixel**

smallest element of a matrix light source that is capable of being operated individually

## **4 Requirements and test conditions for filament lamps**

### **4.1 General requirements**

Filament lamps shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

### **4.2 Lamp marking**

The following information shall be legibly and durably marked on all filament lamps, except for non-replaceable filament lamps:

- the trade name or mark of the manufacturer or responsible vendor;
- the nominal voltage;
- the international designation of the relevant category;
- the nominal wattage (in the sequence: high wattage filament/low wattage filament for dual filament lamps); this need not be indicated separately if it is part of the international designation of the relevant filament lamp category.

Additionally, halogen filament lamps meeting the requirements of 4.9 shall be marked with a "U".

NOTE 1 Halogen filament lamps are filament lamps whose category designation usually starts with the letter "H". Some halogen lamps complying with the requirements in 4.9 have a category designation starting with another letter.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE 2 An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused lamps:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After this test the marking shall still be legible.

It shall be verified that if the marking is on the bulb, it does not affect the luminous characteristics as specified on the light source data sheet.

### 4.3 Bulbs

Filament lamp bulbs shall exhibit no scores or spots which might impair their optical performance. In case of doubt the visual inspection shall be carried out.

### 4.4 Colour

#### 4.4.1 Colour of light

The colour of the light emitted by the filament lamp shall be white, unless otherwise specified on the relevant filament lamp data sheet. For some categories, other colour(s) of light are allowed.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x, y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the following limits:

- finished filament lamps emitting white light:

|          |                           |                       |
|----------|---------------------------|-----------------------|
| $W_{12}$ | green boundary:           | $y = 0,150 + 0,640 x$ |
| $W_{23}$ | yellowish green boundary: | $y = 0,440$           |
| $W_{34}$ | yellow boundary:          | $x = 0,500$           |
| $W_{45}$ | reddish purple boundary:  | $y = 0,382$           |
| $W_{56}$ | purple boundary:          | $y = 0,050 + 0,750 x$ |
| $W_{61}$ | blue boundary:            | $x = 0,310$           |

with intersection points:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $W_1$ : | $x = 0,310, y = 0,348$ |
| $W_2$ : | $x = 0,453, y = 0,440$ |
| $W_3$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |
| $W_4$ : | $x = 0,500, y = 0,382$ |
| $W_5$ : | $x = 0,443, y = 0,382$ |
| $W_6$ : | $x = 0,310, y = 0,283$ |

- finished filament lamps emitting selective-yellow light:

|           |                                 |                       |
|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| $SY_{12}$ | green boundary:                 | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| $SY_{23}$ | the spectral locus <sup>2</sup> |                       |
| $SY_{34}$ | red boundary:                   | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| $SY_{45}$ | yellowish white boundary:       | $y = 0,440$           |
| $SY_{51}$ | white boundary:                 | $y = 0,940 - x$       |

with intersection points:

|          |                        |
|----------|------------------------|
| $SY_1$ : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| $SY_2$ : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| $SY_3$ : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| $SY_4$ : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| $SY_5$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

- finished filament lamps emitting red light:

|          |                  |             |
|----------|------------------|-------------|
| $R_{12}$ | yellow boundary: | $y = 0,335$ |
|----------|------------------|-------------|

<sup>2</sup> See CIE 015:2018.

|                 |                    |                                                                                                                           |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R <sub>23</sub> | the spectral locus |                                                                                                                           |
| R <sub>34</sub> | the purple line:   | (its linear extension across the purple range of colours between the red and the blue extremities of the spectral locus). |
| R <sub>41</sub> | purple boundary:   | $y = 0,980 - x$                                                                                                           |

with intersection points:

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| R <sub>1</sub> : | $x = 0,645, y = 0,335$ |
| R <sub>2</sub> : | $x = 0,665, y = 0,335$ |
| R <sub>3</sub> : | $x = 0,735, y = 0,265$ |
| R <sub>4</sub> : | $x = 0,721, y = 0,259$ |

– finished filament lamps emitting amber light:

|                 |                                 |                       |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------|
| A <sub>12</sub> | green boundary:                 | $y = x - 0,120$       |
| A <sub>23</sub> | the spectral locus <sup>2</sup> |                       |
| A <sub>34</sub> | red boundary:                   | $y = 0,390$           |
| A <sub>41</sub> | white boundary:                 | $y = 0,790 - 0,670 x$ |

with intersection points:

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| A <sub>1</sub> : | $x = 0,545, y = 0,425$ |
| A <sub>2</sub> : | $x = 0,560, y = 0,440$ |
| A <sub>3</sub> : | $x = 0,609, y = 0,390$ |
| A <sub>4</sub> : | $x = 0,597, y = 0,390$ |

The colour of the light emitted shall be measured by the method specified in Annex B.

Each measured value shall lie within the required tolerance area. Moreover, in the case of filament lamps emitting white light, the measured values shall not deviate more than 0,020 units in the  $x$  and/or  $y$  direction from a point of choice on the Planckian locus<sup>3</sup>.

For conformity of production purposes of amber and red colour only, at least 80 % of the measuring results shall lie within the required tolerance area.

#### 4.4.2 Colour endurance

Filament lamps, but for conformity of production purposes only colour coated lamps, for use in light signalling devices, shall be operated under test conditions for colour endurance measurements as specified in Annex J.

Thereafter the colour of the light shall be measured by the method specified in Annex B, and all measuring results, but for amber and red colour at least 80 % of the measuring results for conformity of production purposes, shall be within the limits specified in 4.4.1.

In the case of colour filter coatings, no cracks in these coatings shall be visible without specific optical tools.

Test samples that have been operated under conditions as specified in Annex J shall no longer be used in light signalling devices and shall be considered end of life for that purpose.

<sup>3</sup> See CIE 015:2018.

#### 4.4.3 Coated bulb

In the case of a coated bulb, after the ageing period described in Annex C, C.1.1, the surface of the bulb shall be lightly wiped with a cotton cloth soaked in a mixture of 70 % by volume of n-heptane and 30 % by volume of toluol. After about 5 min, the surface shall be inspected visually. It shall not show any apparent changes.

#### 4.5 Lamp dimensions

The filament lamp dimensions shall comply with the limiting values given in the lamp drawing or on the relevant filament lamp data sheet.

The definition of and the measuring condition for the filament shape, length and position, shall be in accordance with the appropriate requirements of Annex A, Annex D, Annex E and Annex F respectively; this does not apply to non-replaceable filament lamps.

#### 4.6 Caps and bases

Filament lamps shall have standard caps or bases as specified on the relevant filament lamp data sheet and shall comply with the relevant cap data sheet of IEC 60061-1. This requirement does not apply to non-replaceable filament lamps; in this case, filament lamps shall be equipped with bases that allow firm and secure fixation to the lighting or light signalling devices, or to parts/modules/units of such devices, for which these filament lamps are designed and intended.

#### 4.7 Initial electrical and luminous requirements

Filament lamp wattage and luminous flux shall comply with the limiting values given on the relevant lamp data sheet.

The luminous flux specified on the relevant filament lamp data sheet applies for filament lamps emitting white light, unless a special colour is stated on the data sheet.

In the case where selective-yellow colour is allowed, the luminous flux of the filament lamp with selective-yellow (outer) bulb shall be at least 85 % of the specified luminous flux of the relevant filament lamps with a colourless bulb.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex C, Clause C.1.

#### 4.8 Check on optical quality

##### 4.8.1 General

This requirement applies only to double filament lamps with internal shield for headlamps emitting an asymmetrical dipped beam when the relevant regulation requires such a test.

The check on optical quality shall be carried out at a voltage such that the test luminous flux is obtained.

##### 4.8.2 12 V lamps emitting white light

The sample which most nearly conforms to the requirements laid down for the standard filament lamp shall be tested in an appropriate standard headlamp and it shall be verified that the assembly comprising the aforesaid headlamp and the filament lamp being tested meets the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard.

### 4.8.3 6 V and 24 V lamps emitting white light

The sample which most nearly conforms to the rated dimension values shall be tested in an appropriate standard headlamp and it shall be verified that the assembly comprising the aforesaid headlamp and the filament lamp being tested meets the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard. Deviations not exceeding 10 % of the minimum values will be acceptable.

### 4.8.4 Lamps emitting selective-yellow light

Filament lamps emitting selective-yellow light shall be tested in the same manner as described in 4.8.1 and 4.8.2 in an appropriate standard headlamp to ensure that the illuminance complies with at least 85 % for 12 V filament lamps, and at least 77 % for 6 V and 24 V filament lamps, with the minimum values of the light-distribution requirements laid down for the dipped beam in the relevant regulation, directive or standard. The maximum illuminance limits remain unchanged.

In the case of a filament lamp having a selective-yellow bulb, the test shall be left out if the approval is also given to the same type of filament lamp emitting white light.

## 4.9 UV radiation

The UV radiation of a halogen filament lamp shall be such that:

$$k_1 \leq 2 \times 10^{-4} \text{ W/lm}, \text{ and } k_2 \leq 2 \times 10^{-6} \text{ W/lm}.$$

$k_1$  and  $k_2$  are calculated according to:

$$k_1 = \frac{\int_{315}^{400} \Phi_{\lambda} d\lambda}{780 \times k_m \times \int_{380}^{\infty} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

and

$$k_2 = \frac{\int_{250}^{315} \Phi_{\lambda} d\lambda}{780 \times k_m \times \int_{380}^{\infty} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where

$k_m$  = 683 lm/W;

$\Phi_{\lambda}$  is the spectral power of the radiant flux expressed in watts per nanometre (W/nm);

$V(\lambda)$  is the CIE luminosity function;

$\lambda$  is the wavelength expressed in nanometres (nm).

These values shall be calculated using intervals of five nanometres.

In the case of non-replaceable filament lamps, compliance with UV radiation requirements may be exempted if this is specified in the relevant lamp data sheet.

#### 4.10 Standard (étalon) filament lamps

Standard filament lamps shall fulfil the additional requirements as specified on the relevant filament lamp data sheets.

Bulbs of standard (étalon) filament lamps emitting white light shall not alter the chromaticity coordinates according to CIE 015:2018 of a luminous source having a colour temperature of 2 856 K by more than 0,010 units in the  $x$  and/or  $y$  direction. For standard (étalon) filament lamps emitting amber or red light, changes of the bulb temperature shall not affect the luminous flux, which might impair photometric measurements of signalling devices. In case of doubt compliance shall be tested in accordance with the specification mentioned.

#### 4.11 Non-replaceable filament lamps

##### 4.11.1 General

Subclause 4.11 and its subclauses apply to non-replaceable filament lamps and in addition these subclauses can be applied to non-replaceable light sources based on other technologies.

For non-replaceable filament lamps (either as part of a lighting or light signalling device (luminaire), or as part of parts/modules/units of such devices), compliance shall be demonstrated, with a test report or other means, with requirements relating to:

- a) lifetime;
- b) colour and colour endurance;
- c) luminous flux maintenance factor and colour maintenance;
- d) vibration and shock resistance

as specified below.

A brief technical description (data sheet) of the non-replaceable filament lamp shall be submitted by the manufacturer or responsible vendor, stating in particular:

- the part number or other identification means;
- the test voltage;
- the device (luminaire) the filament lamp is used for;
- whether "standard" or "heavy duty" test conditions apply for testing vibration and shock resistance.

For testing purposes, 20 test samples shall be used for performing the testing of non-replaceable filament lamps.

For conformity of production of non-replaceable filament lamps, compliance shall be checked with the lifetime requirements specified in 4.11.3 and for colour coated filament lamps also with colour endurance requirements specified in 4.11.4.

For conformity of production test purposes, 20 test samples per year of normal production shall be used. In the case of colour coated non-replaceable filament lamps and the colour endurance requirement, a representative distribution over different lamps may be used, provided that these are using the same colour coating technology and finishing, and that this representative distribution comprises lamps of the smallest and the largest diameter of the outer bulb, each at the highest rated wattage.

Alternatively to testing compliance, (previous) measurements or test reports of test samples may be used, under the condition that:

- the essential parameters of these test samples are identical in relation to the test under consideration;



- simulations may be used additionally, in case essential parameters of these test samples are not identical but similar in relation to the test under consideration.

#### 4.11.2 Fixation

For testing purposes, non-replaceable filament lamps that are fixed firmly and securely with the appropriate means necessary to conduct the test or as specified by the respective test, shall be used. They do not need to be installed in the devices for which they are designed and intended, but may be fixed to parts/modules/units of the devices for which they have been designed and intended.

#### 4.11.3 Lifetime

The life B10 of non-replaceable filament lamps shall not be less than the value given in Table 1. In case non-replaceable filament lamps are part of replaceable modules, the life B10 shall not be less than 50 % of the value given in Table 1.

**Table 1 – Lifetime of non-replaceable light sources used in devices (luminaires)**

| Light sources used in the following lighting function                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Life B10 <sup>a</sup><br>h | Corresponding UN Regulations<br>(for information only) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Rear registration plate lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 4 and No. 148                                      |
| Direction indicator lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 500                        | No. 6, 50 and No. 148                                  |
| Front and rear position lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 7, 50 and No. 148                                  |
| Stop lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 000                      | No. 7, 50 and No. 148                                  |
| End-outline marker lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 200                      | No. 7 and No. 148                                      |
| Reversing lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100                        | No. 23 and No. 148                                     |
| Rear fog lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100                        | No. 38 and No. 148                                     |
| Parking lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 200                      | No. 77 and No. 148                                     |
| Daytime running lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 000                      | No. 87 and No. 148                                     |
| Side marker lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 200 <sup>b</sup>         | No. 91 and No. 148                                     |
| Cornering lamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 200                        | No. 119 and No. 149                                    |
| Passing beam headlamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 000                      | No. 149                                                |
| Bend lighting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100                        | No. 149                                                |
| Driving beam headlamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 200                        | No. 149                                                |
| Adaptive driving beam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 800                        | No. 149                                                |
| Front fog lamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100                        | No. 149                                                |
| <sup>a</sup> Typical "on"- times for different functions per 200 000 km drive distance with an average speed of 33,6 km/h, based on the composition of driving cycles defined in R101.<br><sup>b</sup> In case these lamps are intended for vehicles where the devices in which they are used are also switched ON together with daytime running lamps (DRL), the value of 6 200 h shall be used. |                            |                                                        |

Compliance is checked by life tests as specified in Annex A of IEC 60810:2017.

In the case of dual non-replaceable filament lamps, the applicable filament that is used for the specified device shall be taken into consideration.

#### 4.11.4 Colour endurance

Non-replaceable filament lamps shall comply with the colour endurance requirements as specified in 4.4.

#### 4.11.5 Luminous flux and colour maintenance

The luminous flux maintenance factor shall not be less than 70 % at life B10.

In the case of amber and red coloured non-replaceable filament lamps, the colour of the light emitted by these filament lamps shall be measured at the moment of luminous flux maintenance factor and be within the colour boundaries as defined in 4.4.1. These measurements shall be made at test voltage as indicated in the relevant data sheet and at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  using a suitable integrating photometer.

In the case of dual non-replaceable filament lamps, the applicable filament that is used for the specified device shall be taken into consideration.

Testing may be combined with the lifetime test.

#### 4.11.6 Vibration and shock resistance

To assess the performance influenced by vibration or shock, the test methods and schedules detailed in Annex B of IEC 60810:2017 shall be used.

The non-replaceable filament lamps are deemed to have satisfactorily completed the wideband or narrowband random vibration test as described in Annex B of IEC 60810:2017 if they continue to function during and after the test.

The number of non-replaceable filament lamps failing one of the tests shall not be more than two.

### 5 Requirements and test conditions for discharge lamps

#### 5.1 General requirements

Discharge lamps shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

#### 5.2 Lamp marking

The following information shall be legibly and durably marked on the cap of the discharge lamps:

- the trade name or mark of manufacturer or responsible vendor;
- the nominal wattage;
- the international designation of the relevant category.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE 1 An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

NOTE 2 The ballast used for starting and operating the discharge lamps is marked with type and trade mark identification and with the nominal voltage and wattage, as indicated on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused lamps:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After the test the marking shall still be legible.

### **5.3 Bulbs**

The bulb of the discharge lamps shall exhibit no scores or spots which might impair their optical performance. In case of doubt the visual inspection shall be carried out.

The bulb shall comply with the dimensional specifications given on the relevant data sheet.

In the case of a coloured (outer) bulb after an operating period of 15 h with the ballast at test voltage, the surface of the bulb shall be lightly wiped with a cotton cloth soaked in a mixture of 70 % by volume of n-heptane and 30 % by volume of toluol. After 5 min, the surface shall be inspected visually. It shall not show any apparent changes.

### **5.4 Caps**

Discharge lamps shall be equipped with standard caps complying with the cap data sheets of IEC 60061-1, as specified on the relevant data sheet.

The cap shall be strongly and firmly secured to the rest of the discharge lamp. To ascertain whether discharge lamps conform to the requirements above, a visual inspection, a dimension check and, where necessary, a trial fitting into the holder as specified in IEC 60061-2 shall be carried out.

### **5.5 Position and dimensions of electrodes, arc and black stripes**

#### **5.5.1 Measurements**

An example of a method of measuring arc and electrode position is given in Annex G. Any method with equivalent measurement resolution may be used.

#### **5.5.2 Electrodes**

The geometric position and dimensions of the electrodes shall be as specified on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked before the ageing period, the discharge lamp unlit and using optical methods through the glass envelope.

#### **5.5.3 Arc**

The shape and the displacement of the arc shall conform to the requirements as given on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked after ageing, with the lamp supplied by the ballast at test voltage.

#### **5.5.4 Black stripes**

The position, dimensions and transmission of the black stripes (if any) shall comply with the requirements as given on the relevant data sheet.

Compliance shall be checked after ageing, with the lamp supplied by the ballast at test voltage.

## 5.6 Starting, run-up and hot-restrike characteristics

### 5.6.1 Starting

The discharge lamp shall start directly and remain alight.

### 5.6.2 Run-up

#### 5.6.2.1 Lamps > 2 000 lm

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having a rated luminous flux which exceeds 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 25 % of its rated luminous flux,
- after 4 s: 80 % of its rated luminous flux.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.2 Lamps $\leq$ 2 000 lm without black stripes

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having a rated luminous flux which does not exceed 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 800 lm,
- after 4 s: 1 000 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.3 Lamps $\leq$ 2 000 lm with black stripes

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a gas-discharge lamp having a rated luminous flux which does not exceed 2 000 lm but does contain black stripes shall emit at least:

- after 1 s: 700 lm,
- after 4 s: 900 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

#### 5.6.2.4 Lamps with more than one rated value, and one of them $\leq$ 2 000 lm

When measured in accordance with the conditions specified in Annex H, a discharge lamp having more than one rated luminous flux and at least one of them does not exceed 2 000 lm shall emit at least:

- after 1 s: 800 lm,
- after 4 s: 1 000 lm.

The rated luminous flux is as indicated on the relevant data sheet.

### 5.6.3 Hot-restrike

After being switched-off for a period as indicated on the relevant data sheet, when switched-on, the lamp shall restart directly.

After 1 s the lamp shall emit at least 80 % of its rated luminous flux.

### 5.6.4 Compliance

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.

## 5.7 Electrical and photometric characteristics

### 5.7.1 Voltage and wattage

The voltage and wattage of the lamp shall be within the limits given on the relevant data sheet.

### 5.7.2 Luminous flux

The luminous flux shall be within the limits given on the relevant data sheet. In the case where white and yellow are specified for the same type, the rated value applies to the lamp emitting white light, whereas the luminous flux of the lamp emitting yellow light shall be at least 68 % of the specified value.

### 5.7.3 Compliance

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.

## 5.8 Colour

The colour of the light emitted shall be white unless yellow is specified on the relevant data sheet.

In case of white, the colorimetric characteristics, expressed in chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits given on the relevant data sheet.

In case of yellow, the chromaticity coordinates  $(x,y)$  according to CIE 015:2018 of the light emitted shall lie inside the chromaticity areas defined by the following boundaries:

|                  |                                 |                       |
|------------------|---------------------------------|-----------------------|
| SY <sub>12</sub> | green boundary:                 | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| SY <sub>23</sub> | the spectral locus <sup>4</sup> |                       |
| SY <sub>34</sub> | red boundary:                   | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| SY <sub>45</sub> | yellowish white boundary:       | $y = 0,440$           |
| SY <sub>51</sub> | white boundary:                 | $y = 0,940 - x$       |

with intersection points:

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| SY <sub>1</sub> : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| SY <sub>2</sub> : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| SY <sub>3</sub> : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| SY <sub>4</sub> : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| SY <sub>5</sub> : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

The minimum red content of the light of a discharge lamp emitting white light shall be such that

$$k_{\text{red}} \geq 0,05.$$

$k_{\text{red}}$  is calculated according to:

<sup>4</sup> See CIE 015:2018.

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{610}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}{\int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where  $\Phi_{\lambda}$ ,  $V(\lambda)$  and  $\lambda$  are as defined in 4.9.

This value shall be calculated using intervals of one nanometre.

Compliance is checked by the tests specified in Annex H.

## 5.9 UV radiation

The maximum UV content of the light of a discharge lamp shall be such that

$$k_{\text{UV}} \leq 10^{-5} \text{ W/lm.}$$

$k_{\text{UV}}$  is calculated according to:

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{250}^{400} \Phi_{\lambda} S(\lambda) d\lambda}{k_{\text{m}} \times \int_{380}^{780} \Phi_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

where  $k_{\text{m}}$ ,  $\Phi_{\lambda}$ ,  $V(\lambda)$  and  $\lambda$  are as defined in 4.9 and  $S(\lambda)$  is the spectral weighting function in accordance with Table 2.

This value shall be calculated using intervals of one nanometre.

**Table 2 – Spectral weighting function**

| $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ | $\lambda$ | $S(\lambda)$ |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 250       | 0,430        | 305       | 0,060        | 355       | 0,000 16     |
| 255       | 0,520        | 310       | 0,015        | 360       | 0,000 13     |
| 260       | 0,650        | 315       | 0,003        | 365       | 0,000 11     |
| 265       | 0,810        | 320       | 0,001 0      | 370       | 0,000 09     |
| 270       | 1,000        | 325       | 0,000 50     | 375       | 0,000 077    |
| 275       | 0,960        | 330       | 0,000 41     | 380       | 0,000 064    |
| 280       | 0,880        | 335       | 0,000 34     | 385       | 0,000 053    |
| 285       | 0,770        | 340       | 0,000 28     | 390       | 0,000 044    |
| 290       | 0,640        | 345       | 0,000 24     | 395       | 0,000 036    |
| 295       | 0,540        | 350       | 0,000 20     | 400       | 0,000 030    |
| 300       | 0,300        |           |              |           |              |

Wavelengths chosen are representative, other values shall be interpolated.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex H.

### 5.10 Standard (étalon) discharge lamps

Standard discharge lamps shall comply with the requirements applicable to production lamps and to the specific requirements as stated in the relevant data sheet. In the case of a type emitting white and yellow light, the standard lamp shall emit white light.

## 6 Requirements and test conditions for LED light sources

### 6.1 General requirements

LED light sources shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

### 6.2 Light source marking

The following information shall be legibly and durably marked on all LED light sources:

- the trade name or mark of the manufacturer or responsible vendor;
- the nominal voltage or voltage range;
- the international designation of the relevant category.

Inscriptions other than the above may be affixed.

NOTE An example of such an inscription is the approval mark or the approval code conferred by an administrative authority.

Compliance shall be checked by the following:

- a) presence and legibility – by visual inspection;
- b) durability – by applying the following test on unused light source:

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth, dampened with water, for a period of 15 s.

After this test, the marking shall still be legible.

### 6.3 Optical surfaces

LED light sources shall exhibit no scores or spots on their optical surfaces which might impair their efficiency and their optical performance. In case of doubt a visual inspection shall be carried out.

### 6.4 Colour of light

The colour of the light emitted by the LED light source shall be white, unless otherwise specified on the relevant filament lamp data sheet. For some categories, other colour(s) of light are allowed.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x,y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits as specified in 4.4.1.

### 6.5 Lamp dimensions

The LED light source dimensions shall comply with the limiting values given in the lamp drawing or on the relevant data sheet.

The values of light centre lengths of Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>5</sup>, L1A/6 and L1B/6 are measured as follows.

Measurements shall be made on finished light sources, at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Measurement shall be made at test voltage as specified in the relevant LED light source category sheet.

LED light sources shall first be aged at their test voltage for at least forty-eight hours.

For multi-function LED light sources, each function shall be aged separately.

Before starting a test, the LED light source shall be operated for 30 min at test voltage.

For LED light sources with two functions, both functions shall be operated at the same time during the measurement, unless specified otherwise in the relevant data sheet.

In the case of LR4A and LR4B, the minor function and major function shall also be operated and measured separately, and the light centre length of the minor function shall be 2,5 mm (tolerance of  $\pm 0,5\text{ mm}$  under consideration) and the light centre length of the major function shall be  $3,0\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$ .

In Annex K a method of measuring the value of the light centre length is given.

## 6.6 Caps and bases

Replaceable LED light sources shall have standard caps or bases as specified on the relevant data sheet and shall comply with the relevant cap data sheet of IEC 60061-1.

The cap shall be strongly and firmly secured to the rest of the LED light source. To ascertain whether LED light sources conform to the requirements above, a visual inspection, a dimension check and, where necessary, a trial fitting into the holder as specified in IEC 60061-2 shall be carried out.

## 6.7 Initial electrical and photometrical requirements

LED light source wattage, luminous flux and intensity distribution (e.g. normalized luminous intensity distribution, cumulative luminous flux) shall comply with the limiting values given on the relevant data sheet.

The colorimetric characteristics of the light emitted, expressed in  $x,y$  co-ordinates according to CIE 015:2018, shall lie within the limits as specified in 4.4.1.

Compliance shall be checked by the tests specified in Annex C, Clause C.2.

In Annex L a method is given to determine the maximum luminance gradient of LED light sources intended for road illumination devices.

## 6.8 Red content

For LED light sources emitting white light, the minimum red content of the light shall be such that

---

<sup>5</sup> The x represents R, Y and W.



$k_{\text{red}} \geq 0,05$  (see 5.8).

## 6.9 UV radiation

If the light source is claimed to be of the low-UV type, the maximum UV content of the light of a LED light source shall be such that  $k_{\text{UV}} \leq 10^{-5}$  W/lm .

## 6.10 Standard (étalon) light sources

Standard LED light sources shall fulfil the additional requirements as specified on the relevant data sheets.

## 7 Sampling and conditions of compliance

Requirements for sampling and conditions of compliance, except for non-replaceable filament lamps, are specified in the relevant regulation, for example UN Regulations No. 37, No. 99 and No. 128.

Requirements for sampling and conditions of compliance for non-replaceable filament lamps, are specified in the relevant regulation for devices, using non-replaceable filament lamps.

NOTE At date of publication these are specified in UN Regulations Nos. 4, 6, 7, 23, 38, 50, 77, 87, 91 and 119.

## 8 Lamp data sheets

### 8.1 General

Data sheets listed in Table 3 and in 8.3 are numbered so that:

- the first part of the lamp data sheet number represents the number of this document (60809) followed by the letters "IEC";
- the second part represents the lamp data sheet number;
- the third part on the sheet indicates the edition of the sheet.

In the case where a reference is made from this document to the lamp data sheet in R.E.5, the name of the lamp data sheet in R.E.5 is shown.

In Annex I the overview of lamp types and their application is given.

Many data sheets in this document have been copied from previous editions of the standard, pre-dating the general change to IEC standard numbers. In these data sheets the sheet number and reference number to the cap standard still refer to the old numbering. For data sheets dated before 2014, read the sheet reference as 60809-IEC-xxxx instead of 809-IEC-xxxx, and read references to IEC 61-1 as IEC 60061-1.

## 8.2 List of specific lamp types

Table 3 – List of specific lamp types

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category    | Voltage       | Wattage                 | Cap                        |
|----------------------------|------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
|                            |                                    |             | V             | W                       |                            |
| 60809-IEC-2110-            | R2                                 | R2          | 6<br>12<br>24 | 45/40<br>45/40<br>55/50 | P45t<br>P45t<br>P45t       |
| 60809-IEC-2120-            | H4                                 | H4          | 12<br>24      | 60/55<br>75/70          | P43t-38<br>P43t-38         |
| 60809-IEC-2125-            | -                                  | H6          | 12            | 65/55                   | PZ43t                      |
| 60809-IEC-2130-            | HS1                                | HS1         | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | PX43t<br>PX43t             |
| 60809-IEC-2132-            | HS5                                | HS5         | 12            | 35/30                   | P23t                       |
| 60809-IEC-2135-            | -                                  | HB1         | 12            | 65/45                   | P29t                       |
| 60809-IEC-2140-            | S1/S2                              | S1          | 6<br>12       | 25/25<br>25/25          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2150-            | S1/S2                              | S2          | 6<br>12       | 35/35<br>35/35          | BA20d<br>BA20d             |
| 60809-IEC-2160-            | -                                  | S4          | 6<br>12       | 15/15<br>15/15          | BAX15d<br>BAX15d           |
| 60809-IEC-2305-            | -                                  | H5          | 12            | 50                      | PY43d                      |
| 60809-IEC-2310-            | H1                                 | H1          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | P14.5s<br>P14.5s<br>P14.5s |
| 60809-IEC-2315-            | H7                                 | H7          | 12<br>24      | 55<br>70                | PX26d<br>PX26d             |
| 60809-IEC-2320-            | -                                  | H2          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | X511<br>X511<br>X511       |
| 60809-IEC-2325-            | HB3                                | HB3<br>HB3A | 12<br>12      | 60<br>60                | P20d<br>P20d               |
| 60809-IEC-2330-            | H3                                 | H3          | 6<br>12<br>24 | 55<br>55<br>70          | PK22s<br>PK22s<br>PK22s    |
| 60809-IEC-2335-            | HB4                                | HB4<br>HB4A | 12<br>12      | 51<br>51                | P22d<br>P22d               |
| 60809-IEC-2340-            | HS2                                | HS2         | 6<br>12       | 15<br>15                | PX13.5s<br>PX13.5s         |
| 60809-IEC-2350-            | -                                  | HS3         | 6             | 2,4                     | PX13.5s                    |
| 60809-IEC-2360-            | S3                                 | S3          | 6<br>12       | 15<br>15                | P26s<br>P26s               |
| 60809-IEC-2365-            | H8                                 | H8          | 12            | 35                      | PGJ19-1                    |
| 60809-IEC-2370-            | H9                                 | H9          | 12            | 65                      | PGJ19-5                    |
| 60809-IEC-2375-            | H10                                | H10         | 12            | 42                      | PY20d                      |
| 60809-IEC-2380-            | H11                                | H11         | 12<br>24      | 55<br>70                | PGJ19-2<br>PGJ19-2         |
| 60809-IEC-2385-            | H12                                | H12         | 12            | 53                      | PZ20d                      |
| 60809-IEC-2410-            | HIR1                               | HIR1        | 12            | 65                      | PX20d                      |
| 60809-IEC-2420-            | HIR2                               | HIR2        | 12            | 55                      | PX22d                      |
| 60809-IEC-3110-            | P21/5W                             | P21/5W      | 6<br>12<br>24 | 21/5<br>21/5<br>21/5    | BAY15d<br>BAY15d<br>BAY15d |
| 60809-IEC-3120-            | P21/4W                             | P21/4W      | 6<br>12<br>24 | 21/4<br>21/4<br>21/4    | BAZ15d<br>BAZ15d<br>BAZ15d |
| 60809-IEC-3130-            | W21/5W                             | W21/5W      | 12            | 21/5                    | W3x16q                     |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                 | Voltage              | Wattage              | Cap                                          |
|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|
|                            |                                    |                          | V                    | W                    |                                              |
| 60809-IEC-3135-            | WR21/5W                            | WR21/5W                  | 12                   | 21/5                 | WY3x16q                                      |
| 60809-IEC-3140-            | PR27/7W                            | PR27/7W                  | 12                   | 27/7                 | W2.5x16q                                     |
| 60809-IEC-3141-            | PY27/7W                            | PY27/7W                  | 12                   | 27/7                 | WX2.5x16q                                    |
| 60809-IEC-3310-            | P21W                               | P21W                     | 6<br>12<br>24        | 21<br>21<br>21       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3311-            | PY21W                              | PY21W                    | 12<br>24             | 21<br>21             | BAU15s<br>BAU15s                             |
| 60809-IEC-3315-            | P27W                               | P27W                     | 12                   | 27                   | W2.5x16d                                     |
| 60809-IEC-3320-            | R5W                                | R5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3330-            | R10W                               | R10W                     | 6<br>12<br>24        | 10<br>10<br>10       | BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d)<br>BA15s(BA15d) |
| 60809-IEC-3340-            | T4W                                | T4W                      | 6<br>12<br>24        | 4<br>4<br>4          | BA9s<br>BA9s<br>BA9s                         |
| 60809-IEC-3410-            | H6W                                | H6W                      | 12                   | 6                    | BAX9s                                        |
| 60809-IEC-3420-            | H21W                               | H21W                     | 12<br>24             | 21<br>21             | BAY9s<br>BAY9s                               |
| 60809-IEC-3430             | H27W                               | H27W/1<br>H27W/2         | 12<br>12             | 27<br>27             | PG13<br>PGJ13                                |
| 60809-IEC-4110-            | C5W                                | C5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | SV8.5<br>SV8.5<br>SV8.5                      |
| 60809-IEC-4120-            | C21W                               | C21W                     | 12                   | 21                   | SV8.5                                        |
| 60809-IEC-4305-            | W2.3W                              | W2.3W                    | 12                   | 2,3                  | W2x4.6d                                      |
| 60809-IEC-4310             | W3W                                | W3W                      | 6<br>12<br>24        | 3<br>3<br>3          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4320-            | W5W                                | W5W                      | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4321-            | W5W                                | WY5W                     | 6<br>12<br>24        | 5<br>5<br>5          | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d          |
| 60809-IEC-4330-            | W21W                               | W21W                     | 12                   | 21                   | W3x16d                                       |
| 60809-IEC-4335-            | WY21W                              | WY21W                    | 12                   | 21                   | WX3x16d                                      |
| 60809-IEC-4340-            | W16W                               | W16W                     | 12                   | 16                   | W2.1x9.5d                                    |
| 60809-IEC-5010-            | T1.4W                              | T1.4W                    | 12                   | 1,4                  | P11.5d                                       |
| 60809-IEC-7110-            | DxS                                | D1S<br>D2S<br>D3S<br>D4S | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-2<br>P32d-2<br>PK32d-5<br>P32d-5       |
| 60809-IEC-7120-            | DxR                                | D1R<br>D2R<br>D3R<br>D4R | 12<br>12<br>12<br>12 | 35<br>35<br>35<br>35 | PK32d-3<br>P32d-3<br>PK32d-6<br>P32d-6       |
| 60809-IEC-9310-            | -                                  | B1.13W                   | 2,7                  | 1,13                 | PX13.5s                                      |
| 60809-IEC-9610-            | -                                  | B0.6W                    | 6                    | 0,6                  | E10                                          |
| 60809-IEC-9620-            | -                                  | B2.4W                    | 6                    | 2,4                  | EP10/14x11                                   |
| -                          | H6W                                | HY6W                     | 12                   | 6                    | BAZ9s                                        |
| -                          | H8                                 | H8B                      | 12                   | 35                   | PGJY19-1                                     |
| -                          | H9                                 | H9B                      | 12                   | 65                   | PGJY19-5                                     |
| -                          | H10W                               | H10W/1<br>HY10W          | 12<br>12             | 10<br>10             | BAU9s<br>BAUZ9s                              |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                                                                                            | Voltage<br>V                                                   | Wattage<br>W                                                   | Cap                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                          | H11                                | H11B                                                                                                | 12<br>24                                                       | 55<br>70                                                       | PGJY19-2<br>PGJY19-2                                                                                                             |
| -                          | H13                                | H13<br>H13A                                                                                         | 12<br>12                                                       | 55/60<br>55/60                                                 | P26.4t<br>PJ26.4t                                                                                                                |
| -                          | H14                                | H14                                                                                                 | 12                                                             | 55/60                                                          | P38t                                                                                                                             |
| -                          | H15                                | H15                                                                                                 | 12<br>24                                                       | 15/55<br>20/60                                                 | PGJ23t-1<br>PGJ23t-1                                                                                                             |
| -                          | H16                                | H16<br>H16B                                                                                         | 12<br>12                                                       | 19<br>19                                                       | PGJ19-3<br>PGJY19-3                                                                                                              |
| -                          | H17                                | H17                                                                                                 | 12                                                             | 35                                                             | PU43t-4                                                                                                                          |
| -                          | H18                                | H18                                                                                                 | 12                                                             | 65                                                             | PY26d-1                                                                                                                          |
| -                          | H19                                | H19                                                                                                 | 12                                                             | 55 / 60                                                        | PU43t-3                                                                                                                          |
| -                          | H20                                | H20                                                                                                 | 12                                                             | 70                                                             | PY26d-6                                                                                                                          |
| -                          | H21W                               | HY21W                                                                                               | 12<br>24                                                       | 21<br>21                                                       | BAW9s<br>BAW9s                                                                                                                   |
| -                          | HS5A                               | HS5A                                                                                                | 12                                                             | 45/40                                                          | PX23t                                                                                                                            |
| -                          | P13W                               | P13W<br>PW13W                                                                                       | 12<br>12                                                       | 13<br>13                                                       | PG18.5d-1<br>WP3.3x14.5-7                                                                                                        |
| -                          | PC16W                              | PC16W<br>PCY16W<br>PCR16W<br>PW16W<br>PWR16W<br>PWY16W                                              | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12                               | 16<br>16<br>16<br>16<br>16<br>16                               | PU20d-1<br>PU20d-2<br>PU20d-7<br>WP3.3x14.5-8<br>WP3.3x14.5-9<br>WP3.3x14.5-10                                                   |
| -                          | P19W                               | P19W<br>PY19W<br>PR19W<br>PS19W<br>PSY19W<br>PSR19W<br>PW19W<br>PWR19W<br>PWY19W                    | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12             | 19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19<br>19             | PGU20-1<br>PGU20-2<br>PGU20-5<br>PG20-1<br>PG20-2<br>PG20-5<br>WP3.3x14.5-1<br>WP3.3x14.5-2<br>WP3.3x14.5-5                      |
| -                          | PR21/5W                            | PR21/5W                                                                                             | 12<br>24                                                       | 21/5<br>21/5                                                   | BAW15d<br>BAW15d                                                                                                                 |
| -                          | PR21W                              | PR21W                                                                                               | 12<br>24                                                       | 21<br>21                                                       | BAW15s<br>BAW15s                                                                                                                 |
| -                          | PR21/4W                            | PR21/4W                                                                                             | 12<br>24                                                       | 21/4<br>21/4                                                   | BAU15d<br>BAU15d                                                                                                                 |
| -                          | PY21/5W                            | PY21/5W                                                                                             | 12                                                             | 21/5                                                           | BA15d-3<br>(100°/130°).                                                                                                          |
| -                          | R37-P24W                           | P24W<br>PX24W<br>PY24W<br>PR24W<br>PS24W<br>PSX24W<br>PSY24W<br>PSR24W<br>PW24W<br>PWR24W<br>PWY24W | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12 | 24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24 | PGU20-3<br>PGU20-7<br>PGU20-4<br>PGU20-6<br>PG20-3<br>PG20-7<br>PG20-4<br>PG20-6<br>WP3.3x14.5-3<br>WP3.3x14.5-4<br>WP3.3x14.5-6 |
| -                          | PSX26W                             | PSX26W                                                                                              | 12                                                             | 26                                                             | PG18.5d-3                                                                                                                        |
| -                          | P27/7W                             | P27/7W                                                                                              | 12                                                             | 27/7                                                           | WU2.5x16                                                                                                                         |
| -                          | R5W                                | RR5W                                                                                                | 6<br>12<br>24                                                  | 5<br>5<br>5                                                    | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s                                                                                                       |

| IEC sheet no. <sup>a</sup> | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                                           | Voltage                        | Wattage                          | Cap                                                      |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                            |                                    |                                                    | V                              | W                                |                                                          |
| -                          | R10W                               | RR10W<br>RR10W<br>RR10W<br>RY10W<br>RY10W<br>RY10W | 6<br>12<br>24<br>6<br>12<br>24 | 10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10 | BAW15s<br>BAW15s<br>BAW15s<br>BAU15s<br>BAU15s<br>BAU15s |
| -                          | W5W                                | WR5W                                               | 6<br>12<br>24                  | 5<br>5<br>5                      | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d                      |
| -                          | W10W                               | W10W<br>W10W<br>WY10W<br>WY10W                     | 6<br>12<br>6<br>12             | 10<br>10<br>10<br>10             | W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d<br>W2.1x9.5d         |
| -                          | W15/5W                             | W15/5W                                             | 12                             | 15/5                             | WZ3x16q                                                  |
| -                          | W16W                               | WY16W                                              | 12                             | 16                               | W2.1x9.5d                                                |
| -                          | WP21W                              | WP21W<br>WPY21W                                    | 12<br>12                       | 21<br>21                         | WY2.5x16d<br>WZ2.5x16d                                   |
| -                          | WT21W                              | WT21W                                              | 12<br>24                       | 21<br>21                         | WUX2.5x16d<br>WUX2.5x16d                                 |
|                            |                                    | WTY21W                                             | 12<br>24                       | 21<br>21                         | WUY2.5x16d<br>WUY2.5x16d                                 |
| -                          | WT21/7W                            | WT21/7W                                            | 12                             | 21/7                             | WZX2.5x16q                                               |
|                            |                                    | WTY21/7W                                           | 12                             | 21/7                             | WZY2.5x16q                                               |
|                            |                                    | WTY21/7W                                           | 12                             | 21/7                             | WZY2.5x16q                                               |
| -                          | WY2.3W                             | WY2.3W                                             | 12                             | 2,3                              | W2x4.6d                                                  |
| -                          | D5S                                | D5S                                                | 12                             | 25                               | PK32d-7                                                  |
| -                          | D6S                                | D6S                                                | 12                             | 25                               | P32d-1                                                   |
| -                          | D8S                                | D8S                                                | 12                             | 25                               | PK32d-1                                                  |
| -                          | D8R                                | D8R                                                | 12                             | 25                               | PK32d-8                                                  |
| -                          | D9S                                | D9S                                                | 12                             | 27 / 35                          | PK32d-9                                                  |
| -                          | H17                                | H17                                                | 12                             | 35                               | PU43t-4                                                  |
| -                          | PY21/5W                            | PY21/5W                                            | 12                             | 21/5                             | BA15d-3<br>(100°/130°).                                  |
| -                          | LR1                                | LR1                                                | 12                             | 0,75/3,5                         | PGJ21t-1                                                 |
| -                          | LW2                                | LW2                                                | 12                             | 1/12                             | PGJY50                                                   |
| -                          | Lx3                                | LR3A / LR3B                                        | 12                             | 3                                | PGJ18,5d-1                                               |
|                            |                                    | LW3A /<br>LW3B                                     | 12                             | 4                                | PGJ18,5d-24                                              |
|                            |                                    | LY3A / LY3B                                        | 12                             | 4                                | PGJ18,5d-15                                              |
| -                          | LR4                                | LR4A / LR4B                                        | 12                             | 3 / 075                          | PGJ18,5t-5                                               |
| -                          | Lx5                                | LR5A / LR5B                                        | 12                             | 3                                | PGJ18,5d-10                                              |
|                            |                                    | LW5A /<br>LW5B                                     | 12                             | 6                                | PGJ18,5d-28                                              |
|                            |                                    | LY5A / LY5B                                        | 12                             | 6                                | PGJ18,5d-19                                              |

| IEC sheet no. <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                | Sheet no. <sup>b</sup><br>in R.E.5 | Category                | Voltage<br><br>V | Wattage<br><br>W | Cap            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------------|
| -                                                                                                                                                                                                                         | Lx6                                | LR6A / LR6B             | 12               | 7                | PGJ18,5d-33    |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    | LW6A /<br>LW6B          | 12               | 7                | PGJ18,5d-12    |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    | LY6A / LY6B             | 12               | 7                | PGJ18,5d-7     |
| -                                                                                                                                                                                                                         | L1                                 | L1A/6 /<br>L1B/6        | 12               | 6                | PGJ18,5d-29    |
| -                                                                                                                                                                                                                         | C5W/LED                            | C5W/LEDK                | 12               | 2                | SVX8.5         |
| -                                                                                                                                                                                                                         | PY21W/LED                          | PY21W/LED               | 12               | 7                | BAU15s-3(110°) |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 7                | BAU15s-3(110°) |
| -                                                                                                                                                                                                                         | R5W/LED                            | R5W/LED                 | 12               | 2                | BA15s-3(110°)  |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 2                | BA15s-3(110°)  |
| -                                                                                                                                                                                                                         | W5W/LED                            | W5W/LEDK                | 12               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    | WY5W/LED                | 12               | 2                | WX2.1x9.5d     |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 2                | WX2.1x9.5d     |
| -                                                                                                                                                                                                                         | H11/LED                            | H11/LED/6               | 12               | 18               | PGJX19-2       |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 18               | PGJX19-2       |
| -                                                                                                                                                                                                                         | C5W_LED <sub>r</sub>               | C5W (LED <sub>r</sub> ) | 12               | 3                | SV8.5          |
| -                                                                                                                                                                                                                         | H11_LED <sub>r</sub>               | H11 (LED <sub>r</sub> ) | 12               | 27               | PGJ19-2        |
|                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                         | 24               | 27               | PGJ19-2        |
| <sup>a</sup> If an R.E.5 sheet number is referenced in the second column, the IEC sheet number refers to a data sheet withdrawn with Amendment 5 (2012) of Edition 2 of IEC 60809:1995 and is given for information only. |                                    |                         |                  |                  |                |
| <sup>b</sup> The content in this column indicates the name of the lamp data sheet in R.E.5. where the specific data sheet number(s) can be found.                                                                         |                                    |                         |                  |                  |                |

### 8.3 Data sheets not transferred to UN R.E.5

The specifications in the data sheets below are technically equal to the specifications in Edition 3. Editorial changes are implemented to the referenced standards to correct obvious translation errors and to comply with the current drafting rules.

## 9 Requirements and test conditions for matrix light sources (MLSs)

### 9.1 General requirements

Matrix light sources shall be so designed as to be and to remain in good working order when in normal use. They shall, moreover, exhibit no fault in design or manufacture.

This Clause 9 applies to matrix light sources with a Lambertian-like intensity distribution, i.e.  $I(\theta) \approx I_0 \cdot \cos(\theta)$  (see 9.2.5.4).

Matrix light sources may consist of areas with different pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ , for example a central area with a smaller pitch  $p_x$  and outer areas with a larger pitch  $p_x$ .

NOTE In the case of an MLS with areas of different pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ , it can be necessary to evaluate each area separately, and some deviations from the specified procedures can be necessary.

This Clause 9 is intended to be applied to matrix light sources with a number of pixels in the order of one hundred or less.

## 9.2 Photometrical requirements and test conditions

### 9.2.1 Measurement methods

Appropriate measurement methods capable of dealing with the requirements of 9.2.4.2, 9.2.4.3, 9.2.5.2, 9.2.5.3, 9.2.5.4, 9.2.5.5, 9.2.5.6, 9.2.5.7 and 9.2.6.1 shall apply.

### 9.2.2 Reference system

The reference system for the (x, y) reference plane shall be specified in the manufacturer's data sheet. The (z) reference axis shall be normal to the (x, y) reference plane and intersect the centre point of the grid.

### 9.2.3 Operating conditions

For testing purposes, one of the following operating conditions shall apply:

- pulsed operation, defined by
  - pulse definition and measurement intervals according to IEC 62707-1:2013, and IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.3;
  - drive current  $I_f$ , according to the manufacturer's data sheet;
  - ambient temperature  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (see IEC 62707-1:2013, and IEC 62707-1:2013/AMD1:2018, 5.2);
- steady state operation, defined by
  - drive current  $I_f$ , according to the manufacturer's data sheet;
  - PWM duty cycle, according to the manufacturer's data sheet;
  - position of  $T_b$ -point, according to the manufacturer's data sheet;
  - stabilization temperature  $T_b$  (within  $\pm 3\text{ °C}$ ) at the  $T_b$ -point, according to the manufacturer's data sheet.

All measurements shall be performed under pulsed operation, unless otherwise specified in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.4 Parameters determined by all pixels

#### 9.2.4.1 General

Subclause 9.2.4 covers parameters which are determined by the entirety of all pixels.

#### 9.2.4.2 Partial luminous flux

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone}}$  of an MLS is the luminous flux emitted into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis according to:

$$\Phi_{\text{cone}} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I \sin \theta d\theta d\varphi$$

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone}}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.4.3 Colour

The colour of an MLS is the colour of the light emitted into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis. The chromaticity coordinates shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

## 9.2.5 Parameters determined per pixel

### 9.2.5.1 General

Subclause 9.2.5 covers parameters which are determined for each pixel individually.

Measurements of pixel parameters are made along the z-axis of the MLS.

The minimum distance between the grid and the aperture of the measurement equipment shall be 10-times the diameter of the smallest circle containing all pixels of the MLS.

### 9.2.5.2 Partial luminous flux

The partial luminous flux  $\Phi_{\text{cone},i}$  of a single-pixel "i" is the luminous flux emitted by this single pixel into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis according to:

$$\Phi_{\text{cone},i} = \int_{\theta=0^\circ}^{\theta=45^\circ} \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} I_i \sin\theta d\theta d\varphi$$

for all pixels  $i = 1, \dots, (m \cdot n)$ .

The arithmetic average  $\Phi_{\text{cone,ave}}$  of the partial luminous flux of all pixels is:

$$\Phi_{\text{cone,ave}} = \sum_{i=1}^{m \cdot n} \Phi_{\text{cone},i} / (m \cdot n)$$

The relative deviation  $\Delta\Phi_{\text{cone},i} = |\Phi_{\text{cone},i} - \Phi_{\text{cone,ave}}|$  of each pixel shall comply with the limiting value given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.5.3 Colour

The colour of each pixel is the colour of the light emitted by this single pixel into a cone of  $\theta = 45^\circ$  around the z axis. The chromaticity coordinates shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

### 9.2.5.4 Luminous intensity distribution

The deviation of the luminous intensity distribution  $I(\theta)$  from a Lambertian distribution is tested in the following directions:

- $0^\circ$  (corresponding to the z-axis);
- $\pm 22,5^\circ$  and  $\pm 45^\circ$  (in the x-z plane);
- $\pm 22,5^\circ$  and  $\pm 45^\circ$  (in the y-z plane).

In each of these directions, the relative deviation characterized by the coefficient  $k$

$$k = | I(\theta) / (I(0^\circ) \cdot \cos\theta) - 1 |$$



shall comply with the upper limit  $k_{\max}$  given in the manufacturer's data sheet, whereby  $k_{\max}$  shall be 0,3 or less.

### 9.2.5.5 Luminance uniformity

The light emitting area (LEA) of a pixel is determined from the luminance measurements of an area with dimensions pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which contains the whole pixel. The value  $L_{98}$  is the 98<sup>th</sup> percentile of all values of these luminance measurements.

The LEA of a pixel is the smallest circumferential rectangle having the same orientation as the grid and containing all luminance measurements with a value of 20 % or more of the value  $L_{98}$ .

In case the luminance does not drop below 20 % of the value  $L_{98}$  in this area, the nominal size of the pitch ( $p_x, p_y$ ) shall determine the LEA of a pixel.

The value  $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of the values of all luminance measurements within the LEA.

The LEA is subdivided into nine subsections (three by three rectangles of equal size), see Figure 1.

For each of the subsection ( $i = 1, \dots, 9$ ) the value  $L_i$  is the arithmetic average of the values of all luminance measurements in the corresponding subsection.

The value  $\Delta L$  is the maximum relative deviation of all luminance values  $L_i$  from the luminance value  $L_{\text{ave}}$ .

$$\Delta L = \text{Max} \{ |(L_i - L_{\text{ave}})/L_{\text{ave}}|; i = 1, \dots, 9 \}$$

The maximum relative deviation  $\Delta L$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

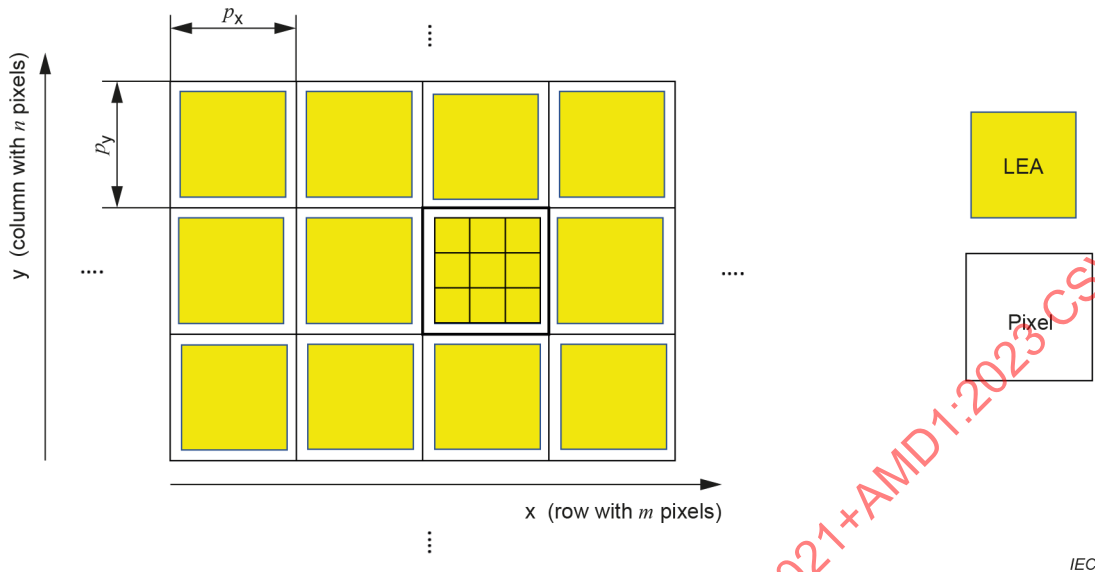


**Figure 1 – Illustration of a grid of pixels with corresponding LEAs and subsections of pixels under test**

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$ .

#### 9.2.5.6 Spatial colour uniformity

The LEA of a pixel and the subsections of the LEA shall be determined according to 9.2.5.5.

For each of the subsections ( $i = 1, \dots, 9$ ) the chromaticity coordinates  $x_i$  and  $y_i$  shall be determined.

The spatial colour uniformity described by the values  $\Delta x$  and  $\Delta y$  according to

$$\Delta x = \text{Max} \{x_i\} - \text{Min} \{x_i\}; i = 1, \dots, 9$$

$$\Delta y = \text{Max} \{y_i\} - \text{Min} \{y_i\}; i = 1, \dots, 9$$

shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

#### 9.2.5.7 Gap width

The gap width shall be determined for all direct neighbour pixels in the x and y directions, while (at least) the two neighbour pixels are switched on, see Figure 2.

The gap width in the x-direction is determined from the luminance profile  $L(x)$ , averaging along the y axis over a width of  $\text{LEA}/3$ , starting from the centre of the LEA of the "pixel under test" with the nominal value of the pitch  $p_x$ .

The gap width in the y-direction is determined from the luminance profile  $L(y)$ , averaging along the x axis over a width of  $\text{LEA}/3$ , starting from the centre of the LEA of the "pixel under test" with the nominal value of the pitch  $p_y$ .

The gap width is characterized by the parameters  $g_{50}$  and  $g_{90}$ , which are determined at a luminance level of 50 %, respectively 90 %, of the average luminance of the corresponding luminance profiles ( $L(x)$  and  $L(y)$  respectively), see Figure 3. In case the luminance profile does not drop below 50 % of the average, the  $g_{50}$  value is zero.

The gap widths  $g_{50}$  and  $g_{90}$  for all pairs of neighbour pixels shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

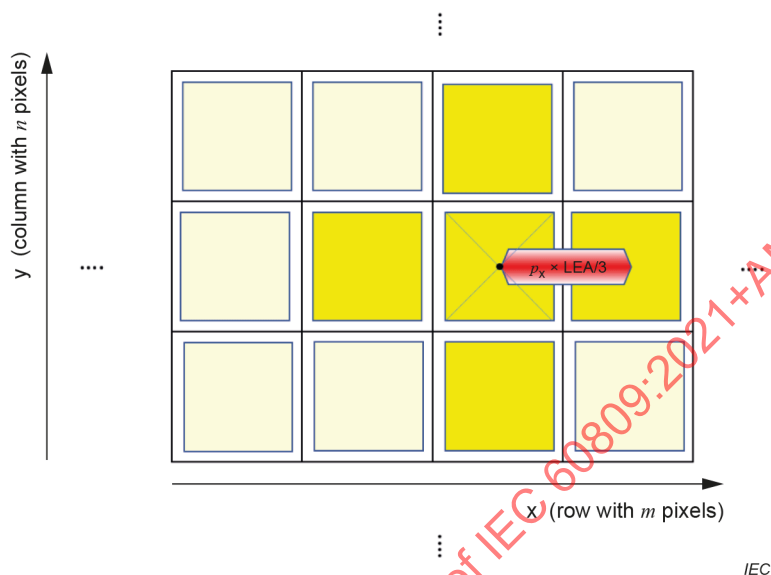


Figure 2 – Illustration of method to determine the gap width

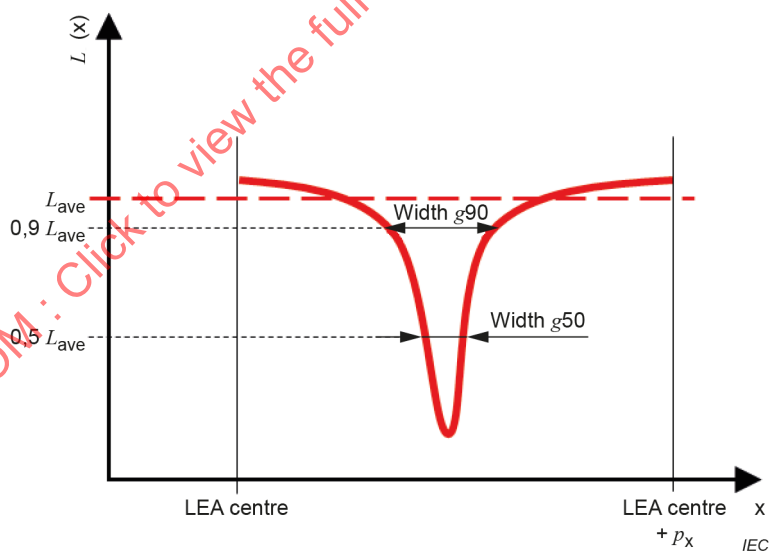


Figure 3 – Example of gap width characterization (luminance profile)

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which is able to detect a luminance contrast ratio of at least 200.

### 9.2.6 Characteristic parameters for luminance contrast behaviour

The luminance contrast shall be determined for each row and column separately, while the row, respectively column under test is switched on and the neighbour row(s), respectively column(s) are switched off.

It is recommended to use a luminance camera with minimum 30 camera pixels for the smaller value of the pitch  $p_x$  and pitch  $p_y$  which is able to detect a luminance contrast ratio of at least 200.

Figure 4 shows the details for a certain column.

Figure 5 shows an example of the determination of the luminance contrast, based on the measured luminance profile.

For each column, the luminance profile  $L(x)$  is calculated from the measured luminance data by averaging all values along the y-axis (parallel to the columns), where:

- $L_{\max}$  is the maximum value of  $L(x)$ ;
- $x_1$  and  $x_2$  are the positions where  $L(x)$  drops below 50 % of  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of all  $L(x)$  values between  $x_1$  and  $x_2$ ;
- $X_{N:1}$  is the distance between the position  $x_1$  respectively  $x_2$  and the position where the luminance  $L(x)$  drops below  $L_{\text{ave}}/N$ , where  $N$  is a positive integer given in the manufacturer's data sheet;
- $L_{dx}$  is the value in the luminance profile  $L(x)$  at the distance  $p_x/2$  from position  $x_1$  or  $x_2$  of the column under test;
- $X_{100:1}$  and  $X_{200:1}$  and optionally additionally  $L_{\text{ave}}/L_{dx}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

For each row, the luminance profile  $L(y)$  is calculated from the measured luminance data by averaging all values along the x-axis (parallel to the row), where:

- $L_{\max}$  is the maximum value of  $L(y)$ ;
- $y_1$  and  $y_2$  are the positions where  $L(y)$  drops below 50 % of  $L_{\max}$ ;
- $L_{\text{ave}}$  is the arithmetic average of all  $L(y)$  between  $y_1$  and  $y_2$ ;
- $Y_{N:1}$  is the distance between the position  $y_1$  respectively  $y_2$  and the position where the luminance  $L(y)$  drops below  $L_{\text{ave}}/N$ , where  $N$  is a positive integer given in the manufacturer's data sheet;
- $L_{dy}$  is the value in the luminance profile  $L(y)$  at the distance  $p_y/2$  from position  $y_1$  or  $y_2$  of the row under test.
- $Y_{100:1}$  and  $Y_{200:1}$  and optionally additionally  $L_{\text{ave}}/L_{dy}$  shall comply with the limiting values given in the manufacturer's data sheet.

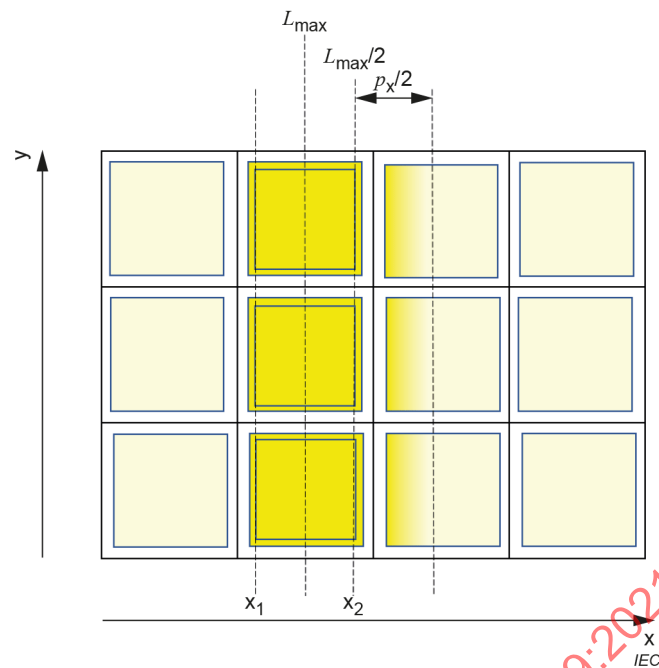


Figure 4 – Illustration of method to determine the luminance contrast for a column

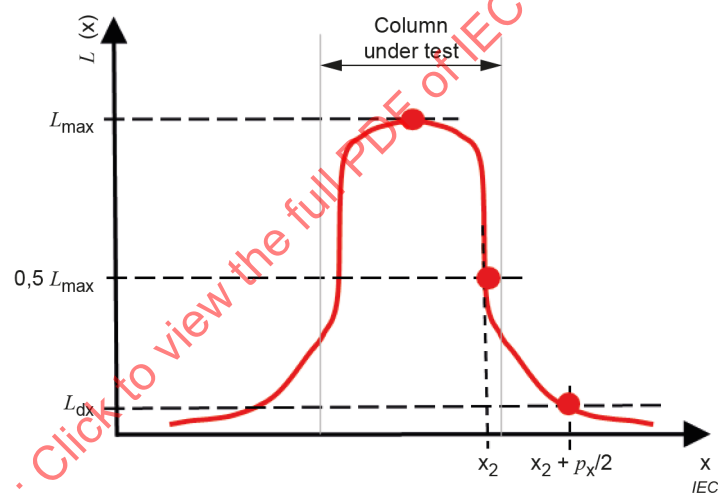
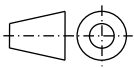


Figure 5 – Example of luminance contrast determination (luminance profile)

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



page1/3

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |       |
|-----------------|-----|-------|
| Nominal voltage | [V] | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 65/55 |
| Test voltage    | [V] | 13,2  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimension in millimetres*

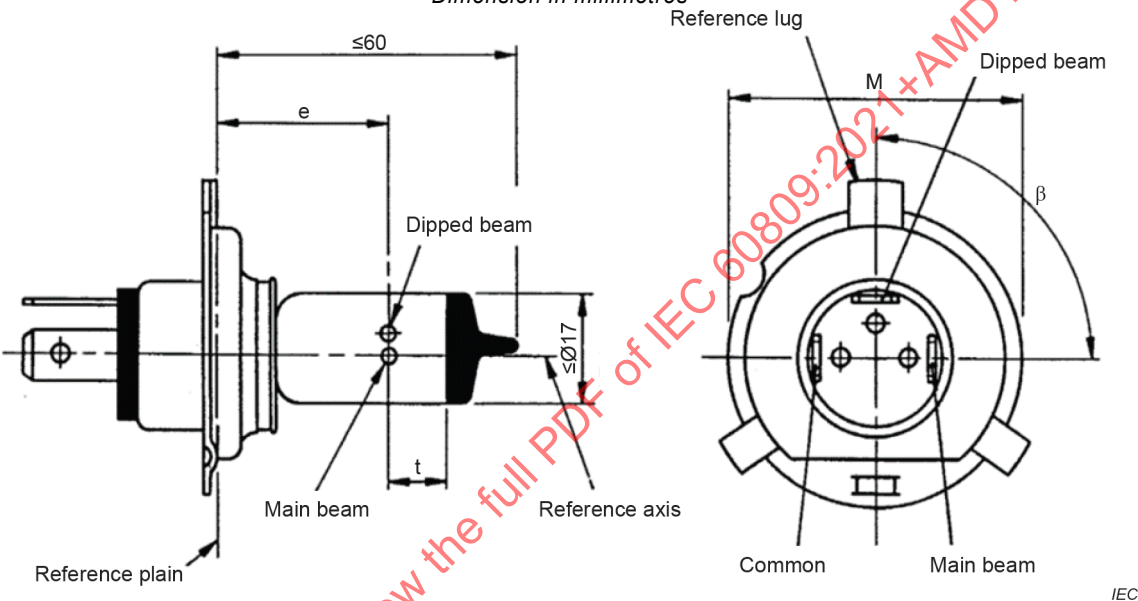


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

**Cap**

In accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).

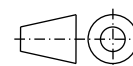
**Reference axis**

The reference axis is perpendicular to the reference plane and passes through the centre of the circle of diameter M.

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



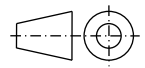
page2/3

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics       |      | Values           | Tolerances and limiting values |
|-----------------------|------|------------------|--------------------------------|
|                       |      | Production lamps |                                |
| Nominal voltage       |      | 12 V             | 12 V                           |
| Rated wattage         | [W]  |                  |                                |
| Main-beam filament    |      | -                | 76 max. <sup>1)</sup>          |
| Dipped-beam filament  |      | -                | 64 max. <sup>2)</sup>          |
| Rated luminous flux   | [lm] |                  |                                |
| Main-beam filament    |      | 1 320            | ±15 %                          |
| Dipped-beam filament  |      | 880              | ±15 %                          |
| Dimensions            | [mm] | 6                |                                |
| $e$ <sup>3)</sup>     |      | 26,0             | ±0,3                           |
| $t$                   |      | -                | 3,0 min.                       |
| Lateral deviation     |      | -                | 0,5 max. <sup>4)</sup>         |
| $\beta$ <sup>5)</sup> |      | 90°              | ±15° <sup>4)</sup>             |

- 1) Calculated values at 5,76 A max..  
 2) Calculated values at 4,85 A max..  
 3) This dimension specifies the main-beam filament.  
 4) Under consideration.  
 5) Reference lug rotation with respect to filament (degrees).

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H6  
CAP: PZ43t**



page3/3

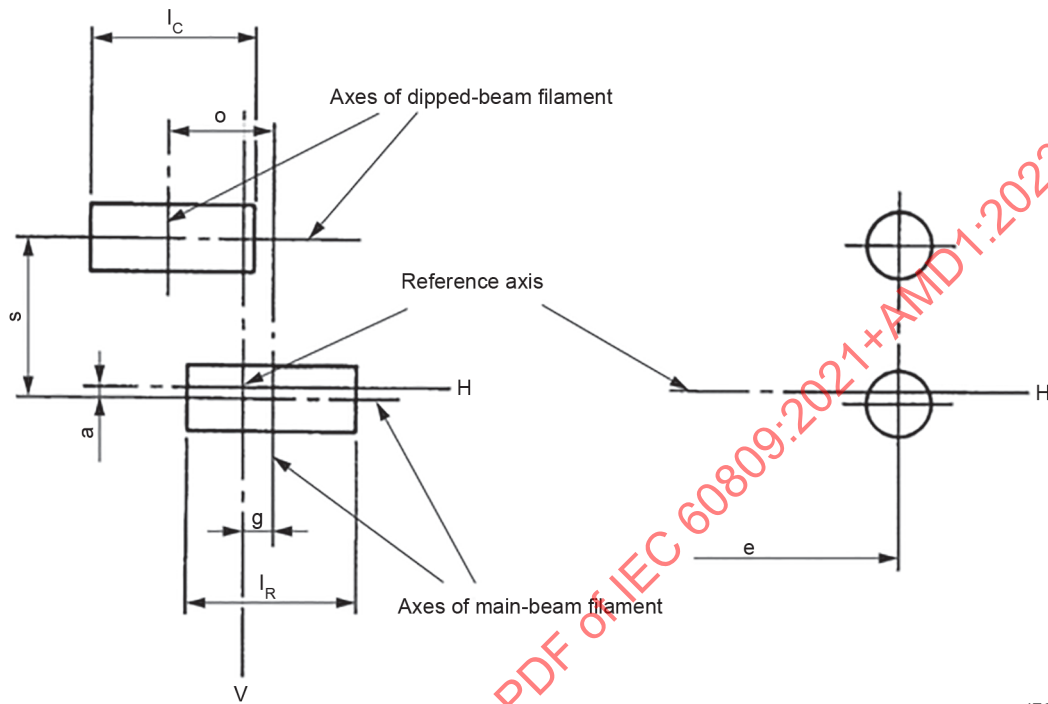


**Figure 2 – Positions of filament**

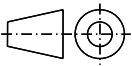
**Table 3 – Positions of filament**

| Type | a                      | g                      | o        | s        | $I_C$    | $I_R$    |
|------|------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 <sup>1)</sup> | 0 + 0,35 <sup>1)</sup> | 2,4 nom. | 2,4 nom. | 6,0 max. | 6,0 max. |

1) Under consideration



ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t

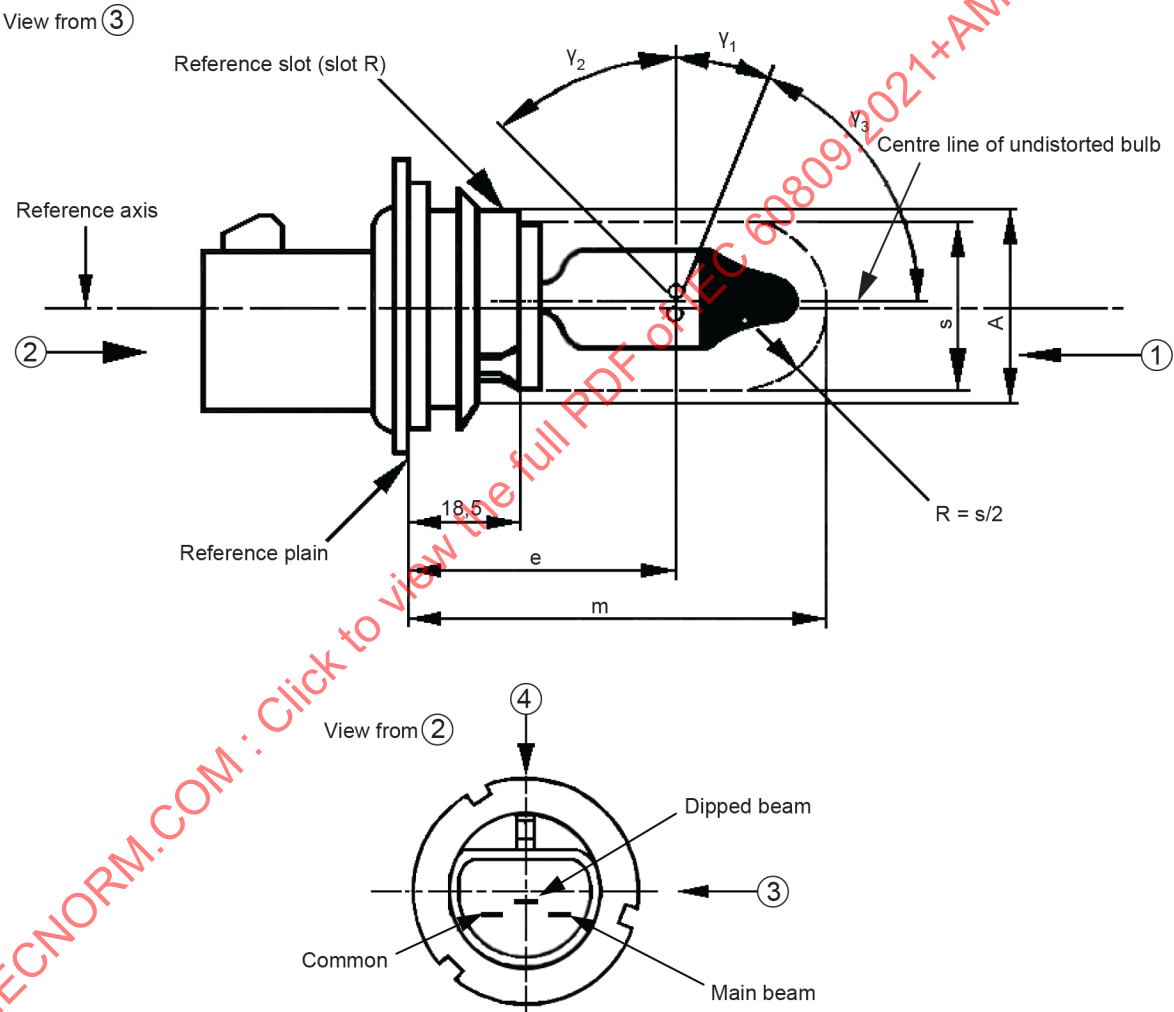


Page 1/3

Table 1 – Electrical characteristics

|                 |     |       |
|-----------------|-----|-------|
| Nominal voltage | [V] | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 65/45 |
| Test voltage    | [V] | 13,2  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*



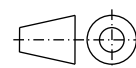
IEC

Figure 1 – Filament lamp drawing

Cap  
P29t in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-66).  
*Maximum lamp outline*

It shall be possible to insert the lamp into a cylinder of diameter  $s$  concentric with the reference axis and limited at one end by a plane parallel to and 18,5 mm distant from the reference plane and at the other end by a hemisphere of radius  $s/2$ .

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t**



Page 2/3

### Reference axis

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the circle of diameter A.

### Bulb

Colourless, with black top obscuration.

The glass bulb periphery shall be optical distortion free and cylindrical within angles  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$ .

This requirement applies to the whole bulb circumference within angles  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$ .

The obscuration shall extend at least over angle  $\gamma_3$  and shall be at least as far as the undistorted part of the bulb defined by angle  $\gamma_1$ .

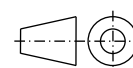
The apex of angles  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  and  $\gamma_3$  is the intersection between the axis of the undistorted bulb with a plane parallel to and 44,5 mm distant (dimension e) from the reference plane.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics      |      | Values | Tolerances and limiting values |                |
|----------------------|------|--------|--------------------------------|----------------|
|                      |      |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage      |      | 12 V   | 12 V                           | 12 V           |
| Rated wattage        | [W]  |        |                                |                |
| Main-beam filament   |      | -      | 73 max.                        | 73 max.        |
| Dipped-beam filament |      | -      | 52 max.                        | 52 max.        |
| Rated luminous flux  | [lm] |        |                                |                |
| Main-beam filament   |      | 1 320  | ±12 %                          | . 1)           |
| Dipped-beam filament |      | 770    | ±12 %                          | . 1)           |
| Dimensions           | [mm] |        |                                |                |
| A                    |      | 28,55  | ±0,05                          | ±0,05          |
| e                    |      | 44,50  | ±0,25                          | ±0,15          |
| m                    |      | -      | 70 max.                        | 70 max.        |
| s                    |      | 24,50  | nom.                           | nom.           |
| $\gamma_1$           |      | 38°    | ±5°                            | ± 5°           |
| $\gamma_2$           |      | -      | 43° min.                       | 43° min.       |
| $\gamma_3$           |      | 52°    | ±5°                            | ±5°            |

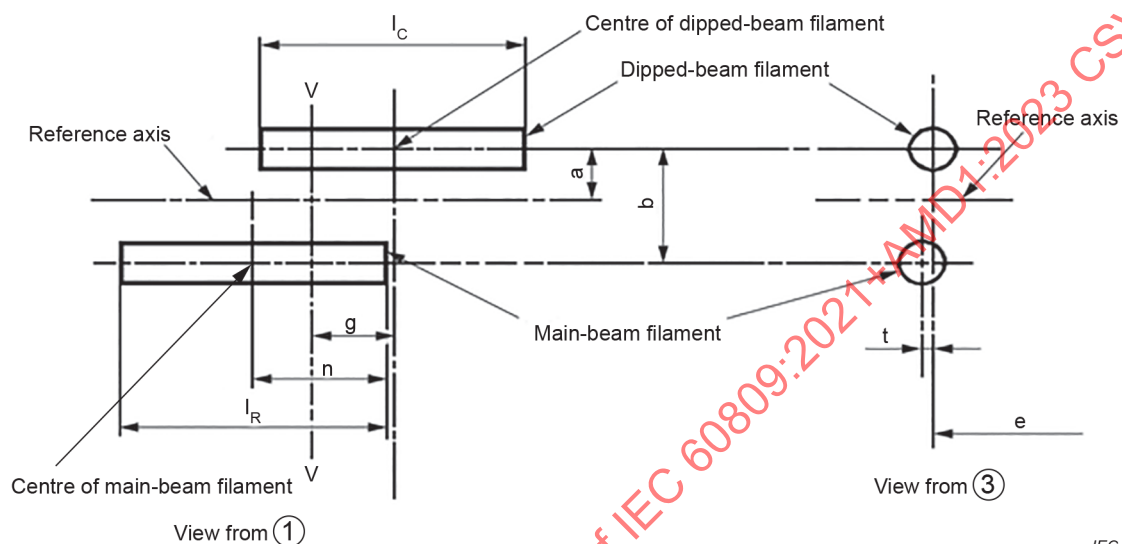
1) Test luminous flux 990 lm and 570 lm at approximately 12 V.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HB1  
CAP: P29t**



Page 3/3

*Position of filaments  
Dimensions in millimetres*



The plane V-V is perpendicular to the reference plane and contains the reference axis as the centre line of the slot R of the cap.

**Figure 2 – Positions of filament  
Table 3 – Filament dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup> | Values | Tolerances and limiting values |                |
|--------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                          |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage          | 12 V   | 12 V                           | 12 V           |
| a                        | 1,15   | ±0,38                          | ±0,20          |
| b                        | 2,30   | ±0,64                          | ±0,25          |
| g                        | 1,20   | ±0,38                          | ±0,20          |
| $l_C$                    | 4,80   | ±0,40                          | ±0,40          |
| $l_R$                    | 4,80   | ±0,40                          | ±0,40          |
| n                        | 2,40   | ±0,80                          | ±0,40          |
| t                        | 0,00   | ±0,64                          | ±0,25          |

<sup>1)</sup> The method of measurement is specified in Annex F.

<sup>2)</sup> The deviation of the straightness of the dipped-beam filament shall not exceed 0,3 times the actual diameter of the coil.

<sup>3)</sup> The deviation of the straightness of the main-beam filament shall not exceed 0,4 times the actual diameter of the coil.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: S4  
CAP: BAX15d**

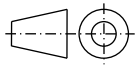


**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |       |       |
|-----------------|-----|-------|-------|
| Nominal voltage | [V] | 6     | 12    |
| Nominal wattage | [W] | 15/15 | 15/15 |
| Test voltage    | [V] | 6,75  | 13,5  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

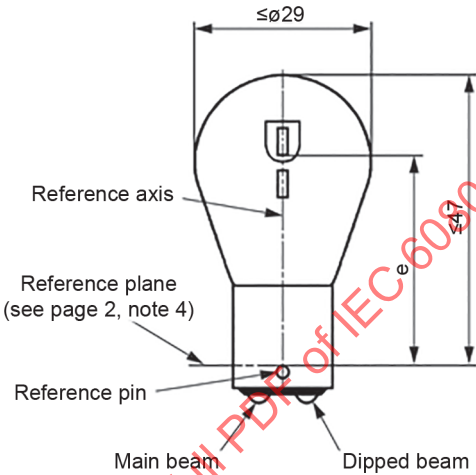


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

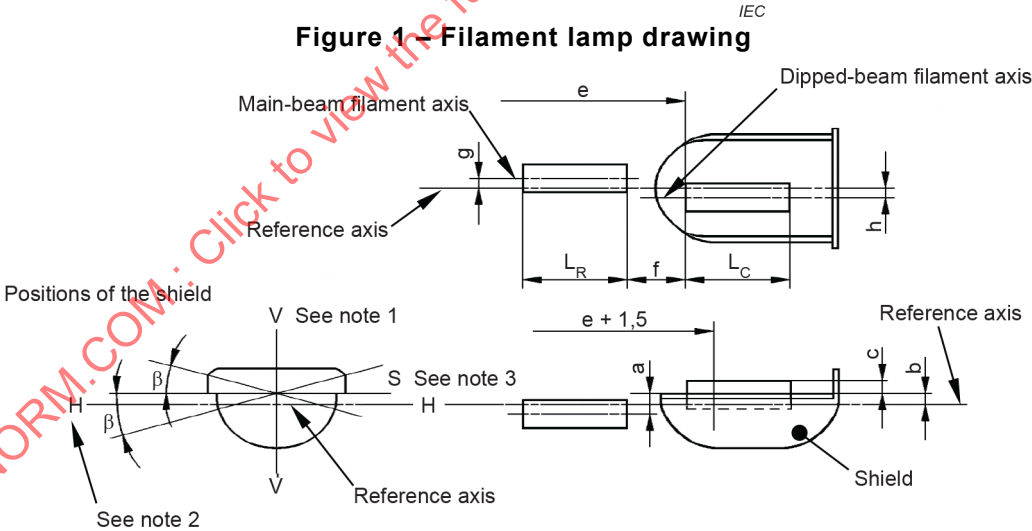
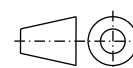


**Figure 2 – Positions of filament**

**NOTES**

- 1) Plane V-V contains the reference axis and the centre line of the reference pin.
- 2) The plane H-H contains the reference axis and is perpendicular to plane V-V.
- 3) Plane S-S denotes the position of the plane through the shield edges parallel to plane H-H.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: S4  
CAP: BAX15d**



Page 2/2

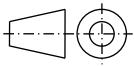
**Cap**  
BAX15d in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-18).  
**Bulb**  
Colourless or selective-yellow.

**Table 2 – Filament dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup> | Values | Tolerances and limiting values |                    |                |
|--------------------------|--------|--------------------------------|--------------------|----------------|
|                          |        | Production lamps               |                    | Standard lamps |
| Nominal voltage          |        | 6 V                            | 12 V               | 6 V            |
| Rated wattage            | [W]    |                                |                    |                |
| Main-beam filament       |        | 15                             | ±6 %               | ±6 %           |
| Dipped-beam filament     |        | 15                             | ±6 %               | ±6 %           |
| Rated luminous flux      | [lm]   |                                |                    |                |
| Main-beam filament       |        |                                | 180 min.           | 1)             |
| Dipped-beam filament     |        |                                | 125 min. / 190 max | 1)             |
| Dimensions               | [mm]   |                                |                    |                |
| e                        |        | 33,6                           | ±0,35              | ±0,15          |
| f                        |        | 1,8                            | ±0,35              | ±0,2           |
| $L_C - L_R$              |        | 3,5                            | ±1,0               | ±0,5           |
| c <sup>2)</sup>          |        | 0,4                            | ±0,35              | ±0,15          |
| b <sup>2)</sup>          |        | 0,2                            | ±0,35              | ±0,15          |
| a <sup>2)</sup>          |        | 0,6                            | ±0,35              | ±0,15          |
| h                        |        | 0,0                            | ±0,5               | ±0,2           |
| g                        |        | 0,0                            | ±0,5               | ±0,2           |
| $\beta$ <sup>2)3)</sup>  |        | 0,0                            | ±2°30'             | ±1°            |

- <sup>1)</sup> Test luminous flux 240 lm (main-beam filament) and 160 lm (dipped-beam filament) at approximately 6 V.
- <sup>2)</sup> Dimensions a, b, c and  $\beta$  refer to a plane parallel to the reference plane and cutting the two edges of the shield at a distance e + 1,5 mm.
- <sup>3)</sup> Admissible angular deviation of the plane through the shield edges from the objective position.
- <sup>4)</sup> The reference plane is perpendicular to the reference axis and touches the upper surface of the reference pin having a length of 2 mm.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H5  
CAP: PY43t**



Page 1/2

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Nominal voltage | [V] | 12   |
| Nominal wattage | [W] | 50   |
| Test voltage    | [V] | 13,2 |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

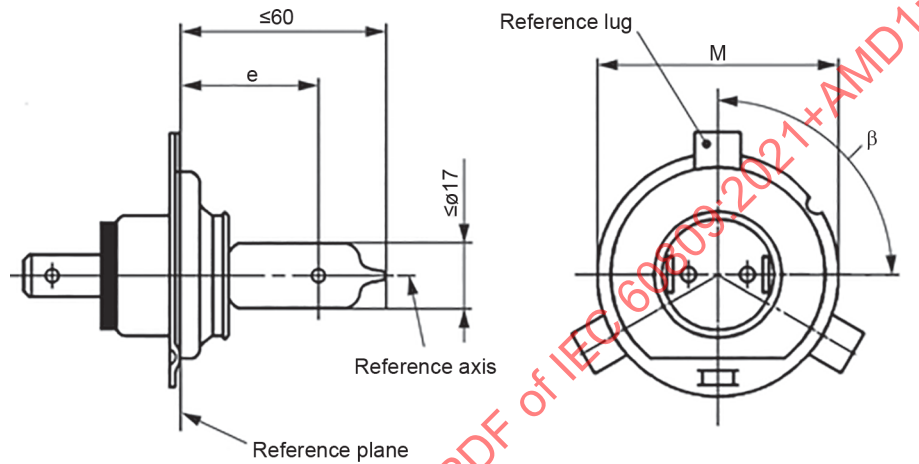


**Figure 1 – Filament lamp drawing**

**Cap**

PY43d in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-88).

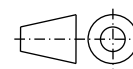
**Reference axis**

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passes through the centre of the circle of diameter M.

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

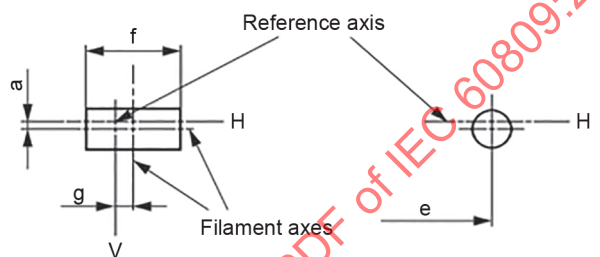
**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H5  
CAP: PY43t**



Page 2/2

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics          | Values           | Tolerances and limiting values |
|--------------------------|------------------|--------------------------------|
|                          | Production lamps |                                |
| Nominal voltage          | 12 V             | 12 V                           |
| Rated wattage [W]        | -                | 58 max. <sup>1)</sup>          |
| Rated luminous flux [lm] | 1 210            | ±15 %                          |
| Dimensions [mm]          |                  |                                |
| e                        | 44,50            | ±0,25                          |
| Lateral deviation        | -                | 0,5 max. <sup>2)</sup>         |
| $\beta$ <sup>3)</sup>    | 24,50            | ±15° <sup>2)</sup>             |

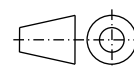


IEC

**Figure 2 – Positions of filament****Table 3 – Filament dimensions***Dimensions in millimetres*

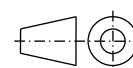
| Type | a                      | g                      | f        |
|------|------------------------|------------------------|----------|
| 12 V | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 0 + 0,35 <sup>4)</sup> | 6,0 max. |

- 1) Calculated values at 4,39 A max.
- 2) Under consideration.
- 3) Reference lug rotation with respect to filament (degrees).
- 4) Under consideration.





**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H2  
CAP: X511**



Page 2/3

**Cap**

X511 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-99).

The three crosses on the supporting plane show the position of the three bosses defining the plane on the holder. Within a circle 3 mm in diameter centred on these points there should be no apparent deformation and no notches affecting the position of the lamp.

**Bulb**

Colourless or selective-yellow.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup>       | Values |       |       | Tolerances and limiting values |         |         |                |
|--------------------------------|--------|-------|-------|--------------------------------|---------|---------|----------------|
|                                |        |       |       | Production lamps               |         |         | Standard lamps |
| Nominal voltage                | 6 V    | 12 V  | 24 V  | 6 V                            | 12 V    | 24 V    | 12 V           |
| Rated wattage [W]              | -      | -     | -     | 63 max.                        | 68 max. | 84 max. | 68 max.        |
| Rated luminous flux [lm]       | 1 300  | 1 800 | 2 150 | ±15 %                          |         |         | <sup>1)</sup>  |
| Dimensions [mm]                |        |       |       |                                |         |         |                |
| e <sup>3)</sup>                | 12,25  |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| f <sup>3)</sup>                | 4,5    | 5,5   |       | ±1,0                           |         |         | ±0,5           |
| g <sup>4) 5)</sup>             | 0,5 d  |       |       | ±0,5 d                         |         |         | ±0,25 d        |
| h <sub>1</sub> <sup>6)</sup>   | 0,4    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,20          |
| h <sub>2</sub> <sup>6)</sup>   | 0,2    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| h <sub>3</sub> <sup>4)6)</sup> | 0,6    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,15          |
| h <sub>4</sub> <sup>6)</sup>   | 0,0    |       |       | 2)                             |         |         | ±0,2           |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 1 300 lm at approximately 12 V.

<sup>2)</sup> To be checked by means of the box system, page 3.

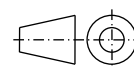
<sup>3)</sup> The ends of the filament are defined as the points where, when the viewing direction is as defined by D (page 1), the projection of the outside of the end turns nearest or farthest from the cap crosses a line parallel to and at a distance of 7,1 mm from the Z-Z line. (special instructions for coiled-coil filaments are under consideration.)

<sup>4)</sup> d diameter of filament.

<sup>5)</sup> To be measured in a cross-section perpendicular to the axis of the bulb and passing through that end of the filament which is near to the cap.

<sup>6)</sup> The offsets h<sub>1</sub> and h<sub>2</sub> shall be measured for Z-Z in a plane parallel to the supporting plane. The offsets h<sub>3</sub> and h<sub>4</sub> shall be measured for Y-Y in a plane perpendicular to the supporting plane. The points to be measured are those where the projection of the outside of the end turns nearest to or farthest from the cap crosses the filament axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: H2  
CAP: X511**



Page 3/3

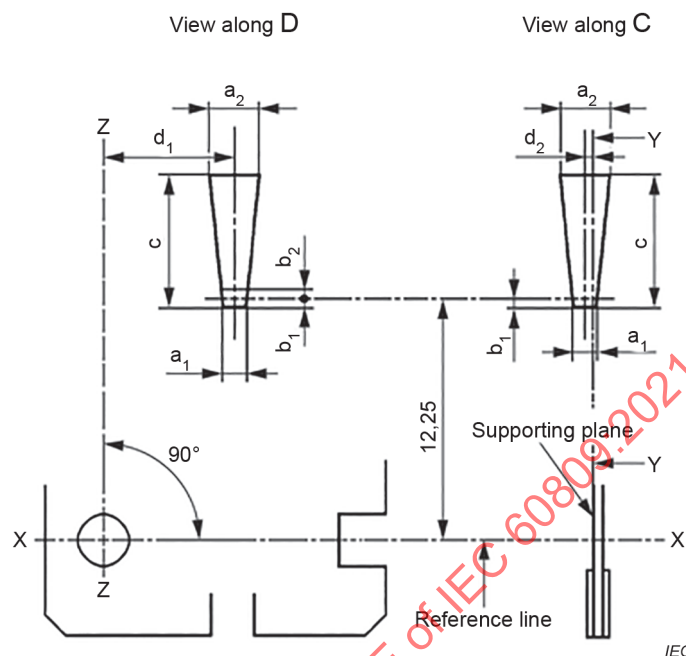


**Figure 2 – Filament location check system (box system) (see Clause A.10, Annex A)**  
*Dimensions in millimetres*

**Table 3 – Filament dimensions**  
*Dimensions in millimetres*

| Type | $a_1$     | $a_2$     | $b_1$ | $b_2$ | $c$ | $d_1$ | $d_2$         |
|------|-----------|-----------|-------|-------|-----|-------|---------------|
| 6 V  | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 6   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 12 V | $d + 0,5$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |
| 24 V | $d + 1,0$ | $d + 1,0$ | 0,25  | 0,25  | 7   | 7,1   | $0,5d - 0,35$ |

$d$  diameter of the filament

The end of the filament which is nearer to the cap shall lie between  $b_1$  and  $b_2$ .

The end of the filament is defined in note 3, on page 2.

ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s

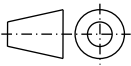


Table 1 – Electrical characteristics

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Nominal voltage | [V] | 6   |
| Nominal wattage | [W] | 2,4 |
| Test voltage    | [V] | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.  
*Dimensions in millimetres*

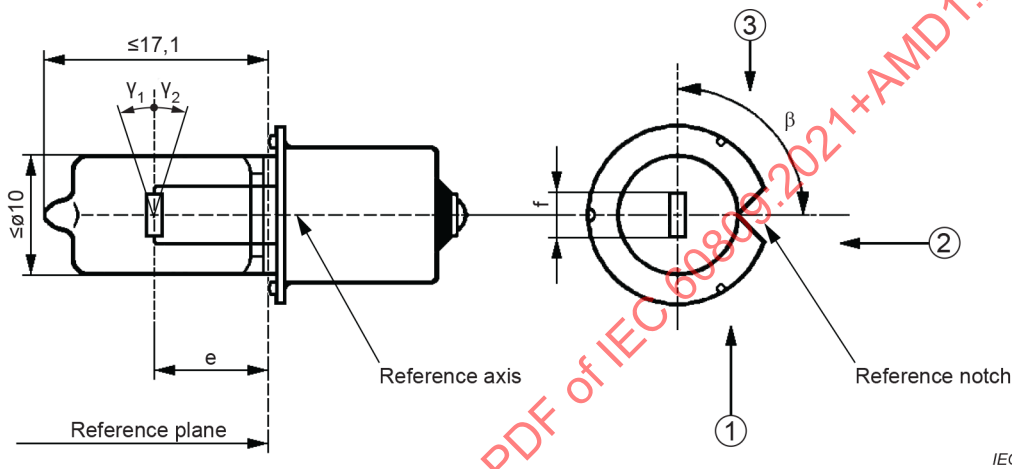


Figure 1 – Filament lamp drawing

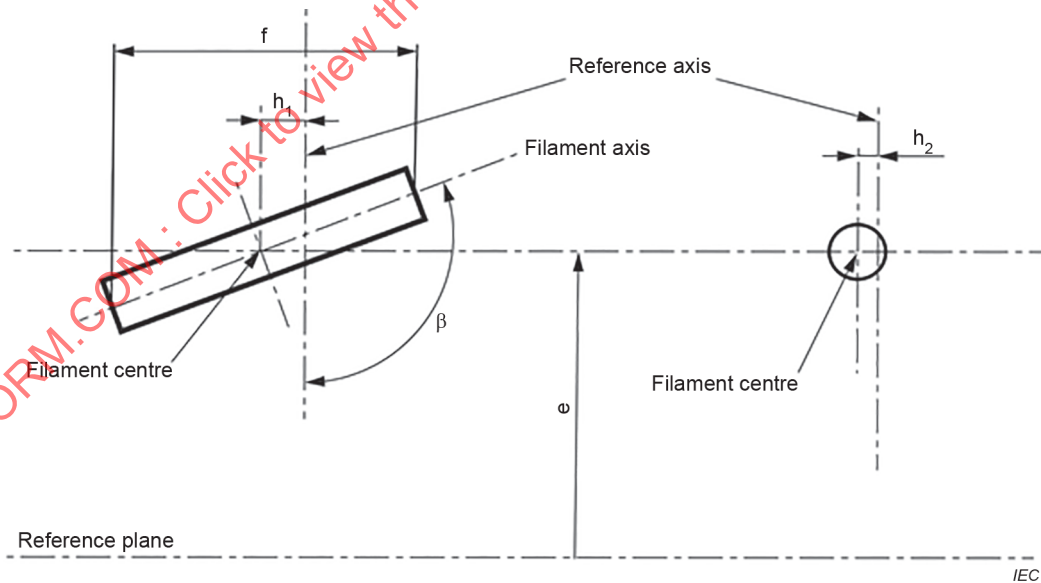
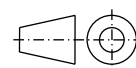


Figure 2 – View of filament showing dimensions e, f, h<sub>1</sub> and h<sub>2</sub>

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s**



Page 2/3

**Cap**

PX13.5s in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-35).

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

**Reference axis**

The reference axis is perpendicular to the reference plane and passes through the intersection of this plane with the axis of the cap ring.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Dimensions <sup>1)</sup>     | Values | Tolerances and limiting values |                |
|------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                              |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Nominal voltage              | 6 V    | 6 V                            | 6 V            |
| Rated wattage [W]            | 2,4    | ±8 %                           | ±8 %           |
| Rated luminous flux [lm]     | 36     | ±15 %                          | <sup>1)</sup>  |
| Dimensions [mm]              |        |                                |                |
| e                            | 6,55   | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| f <sup>4)</sup>              | 1,25   | ±0,35                          | ±0,25          |
| h <sub>1</sub>               | 0,0    | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| h <sub>2</sub>               | 0,0    | <sup>2)</sup>                  | ±0,15          |
| β <sup>3)</sup>              | 90°    | ±20°                           | ±5°            |
| γ <sub>1</sub> <sup>5)</sup> | -      | 30° min.                       | 30° min.       |
| γ <sub>2</sub> <sup>5)</sup> | -      | 25° min.                       | 30° min.       |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 36 lm at approximately 6,0 V.

<sup>2)</sup> To be checked by means of the box system, page 3.

<sup>3)</sup> Both the filament axis and the plane of the internal mount with regard to the reference notch shall lie within the tolerance of angle β.

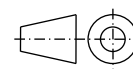
<sup>4)</sup> The ends of the filament are defined by the intersections of the outside of the first and the last light emitting turns having substantially the correct helix angle with the filament axis, seen from direction ②.

<sup>5)</sup> In the area between the outer legs of the angles γ<sub>1</sub> and γ<sub>2</sub> the bulb shall have no optical distorting areas and the curvature of the bulb shall have a radius of not less than 50 % of the actual bulb diameter.

**Note regarding service operation**

Because the filament of halogen lamps operates at higher temperatures than those of conventional lamps, it is necessary to ensure that these lamps are not subjected to generator voltages in excess of 8,0 V in order to avoid rapid failure.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: HS3  
CAP: PX13.5s**



Page 3/3

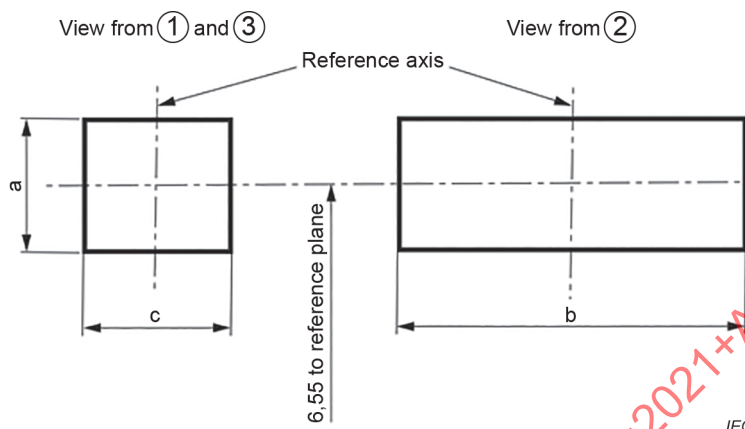


**Figure 3 – Filament location check system (box system) (see Clause A.10, Annex A)**  
*Dimensions in millimetres*

**Table 3 – Filament dimensions**  
*Dimensions in millimetres*

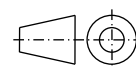
| Type | a         | b   | c   |
|------|-----------|-----|-----|
| 6 V  | $d + 0,5$ | 2,1 | 1,1 |

d diameter of the filament

The projection of the filament in viewing direction ①, ② and ③ shall lie completely within the limits defined.

If the filament is covered by the mounting parts seen from directions ① or ③, the mounting parts, in addition to the filament, shall lie completely within dimension c.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B1.13W  
CAP: PX13.5s**



Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Nominal voltage | [V] | 2,7  |
| Nominal wattage | [W] | 1,13 |
| Test voltage    | [V] | 2,7  |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.

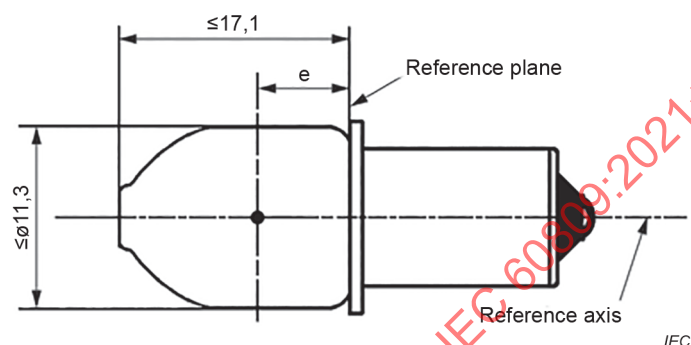


**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
Dimensions in millimetres

**Cap**  
PX13.5s in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-35).

**Bulb**  
The bulb shall be colourless.

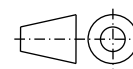
**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 1,13   | ±10 %                          | ±10 %          |
| Rated luminous flux [lm]        | 9,4    | ±20 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 |        |                                |                |
| e                               | 6,35   | ±0,25                          | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 0,4                       | Max. 0,2       |

1) Test luminous flux 9,4 lm at approximately 2,7 V.

2) Lateral deviation of filament from the reference axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B0.6W  
CAP: E10**



Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Nominal voltage | [V] | 6   |
| Nominal wattage | [W] | 0,6 |
| Test voltage    | [V] | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.

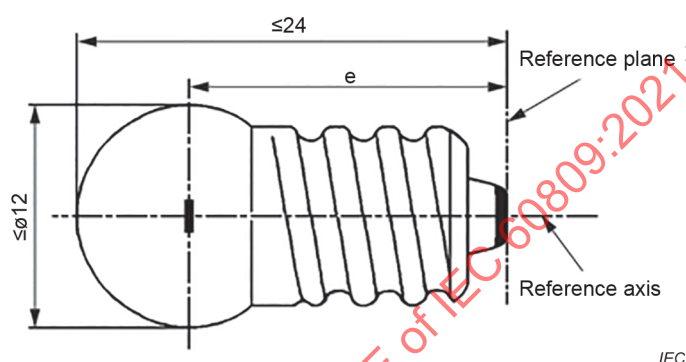


**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
*Dimensions in millimetres*

**Cap**

E10 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).

**Bulb**

The bulb shall be colourless.

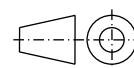
**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 6      | ±10 %                          | ±10 %          |
| Rated luminous flux [lm]        | 0,6    | ±33 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 | 6      |                                |                |
| e                               | 18,0   | ±1                             | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 1,0                       | Max. 0,2       |

<sup>1)</sup> Test luminous flux 3,0 lm at approximately 6 V.

<sup>2)</sup> Lateral deviation of filament from the reference axis.

**ROAD VEHICLE  
FILAMENT LAMP  
DATA SHEET  
CATEGORY: B2.4W  
CAP: EP10/14x11**

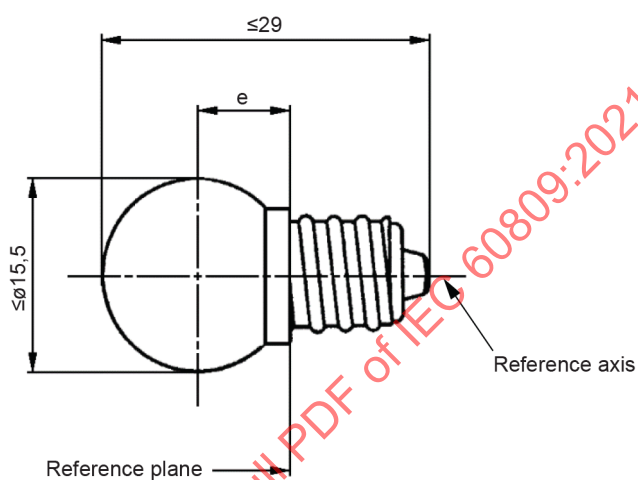


Page 1/1

**Table 1 – Electrical characteristics**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Nominal voltage [V] | 6   |
| Nominal wattage [W] | 2,4 |
| Test voltage [V]    | 6   |

The drawings are intended only to illustrate the essential dimensions of the filament lamp.



IEC

**Figure 1 – Filament lamp drawing**  
*Dimensions in millimetres*

**Cap**  
E10 in accordance with IEC 60061-1 (sheet 7004-22).  
**Bulb**  
The bulb shall be colourless.

**Table 2 – Filament lamps characteristics and dimensions**

| Characteristics                 | Values | Tolerances and limiting values |                |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
|                                 |        | Production lamps               | Standard lamps |
| Rated wattage [W]               | 2,4    | ±10 %                          | ±6 %           |
| Rated luminous flux [lm]        | 24     | ±20 %                          | 1)             |
| Dimensions [mm]                 | 6      |                                |                |
| e                               | 8,75   | ±0,5                           | ±0,15          |
| Lateral deviation <sup>2)</sup> | 0,0    | Max. 1,0                       | Max. 0,2       |

1) Test luminous flux 24 lm at approximately 6 V.

2) Lateral deviation of filament from the reference axis.



## **Annex A** (normative)

### **Filament shape, length and position**

#### **A.1 General**

When the shape of the filament is shown on a filament lamp data sheet, the filament shall have basically the same shape.

#### **A.2 Filaments shown as points**

If the filament is shown as a point on the filament lamp data sheet, the filament shape is optional and the luminous centre of the filament shall be determined as specified in Figure A.2.

#### **A.3 Line filaments**

The correct position and shape of line filaments shall be checked as specified on the relevant filament lamp data sheet. Measurements shall be carried out at a voltage between 90 % and 100 % of test voltage. Filament lamps shall be measured in a normal operating position.

#### **A.4 Coiled-coil filaments**

A coiled-coil filament is regarded in the same way as a single coil filament with its primary coil assumed to represent the wire of a single coil filament.

#### **A.5 Extreme filament turns**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the extreme filament turns are defined as the first and last turn, which, in projection, are fully at the correct helix angle. A turn is considered to be at the correct helix angle if its pitch does not exceed 150 % of the average pitch.

#### **A.6 Filament extremities**

##### **A.6.1 General**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the extremities of a line filament are established by the position of the apex of the projection of the first and last filament turn, provided that the angle with the leg of the filament does not exceed 90° (see Figure A.1).

##### **A.6.2 Axial filaments**

For axial filaments, the extreme position of apexes to be taken into consideration shall be determined by rotation of the filament lamp around its reference axis until the most extreme position is reached.

##### **A.6.3 Transverse filaments**

For transverse filaments, the filament axis shall be brought into a position perpendicular to the projection direction.

## **A.7 Determination of filament length**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, the filament length is the distance between the filament extremities as defined in Clause A.6 (see Figure A.1) measured either parallel with, or perpendicular to, the reference axis according to the type of filament. Apexes outside the point of connection to the current lead-in legs shall be disregarded for the determination of the filament length.

## **A.8 Filament offsets**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, in cases where the filament position is dimensioned by offsets, these are defined as the distances between the intersection points of the extreme turns as defined in Clause A.5, with the actual filament axis and the filament reference line (see Figure A.1).

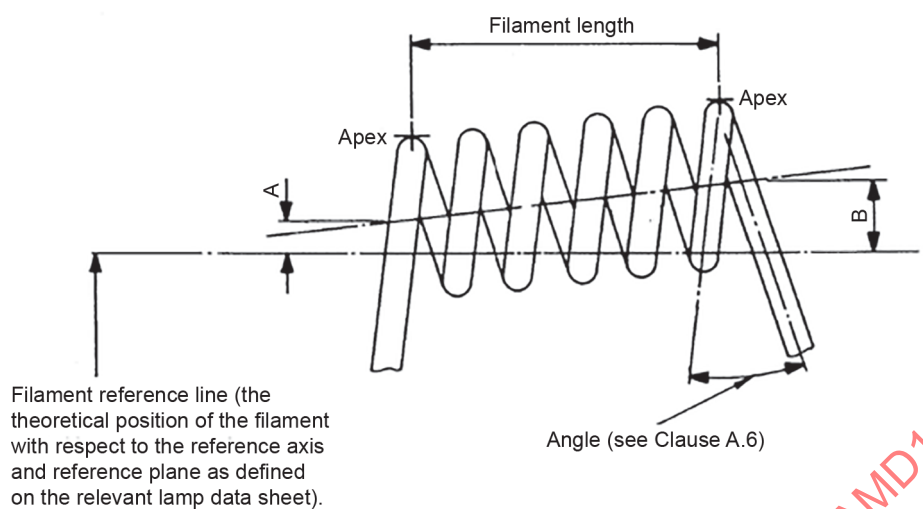
## **A.9 Lateral deviation**

Unless otherwise specified in the relevant filament lamp data sheet, in cases where the filament position is toleranced by lateral deviations, these are defined as the distance between the reference axis or plane and the centre of the filament, determined as specified in Clause A.2. Lateral deviations are mostly given in two mutually perpendicular planes. These two deviations, together with the tolerance on the light centre length, determine the deviation of the centre of the filament with respect to an x, y, z system of co-ordinates (see Figure A.3).

## **A.10 Filament location check system (box system)**

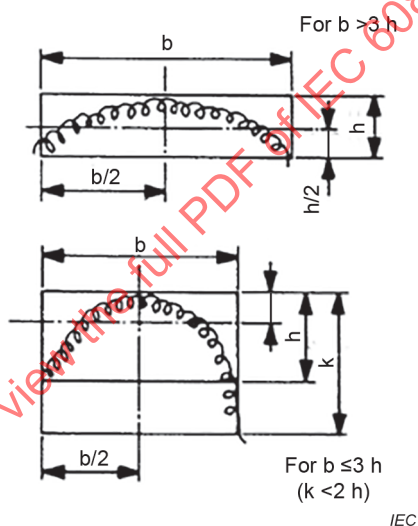
The filament shape and position of some filament lamps with line filaments are checked by means of a so-called box system. This system is used to determine whether the filament is correctly positioned relative to the reference plane and also whether the light centre length is within certain limits. Magnified targets of the permitted limits as given on the relevant filament lamp data sheet are drawn on the test screens and positioned correctly with respect to the reference axis and reference plane. Images of the filament with the same degree of magnification are then projected onto the test screens. These images shall fall entirely within the target areas and, if required, the ends or centre of the filament shall fall within the specified limits.

The ends of the filament are defined as the points, where, when viewing in a given direction, the projection of the outside of the first and last turn crosses the filament reference line. The centre of the filament is the halfway distance between the crossings.



IEC

**Figure A.1 – Determination of apexes, filament length and filament offsets (A and B)**



IEC

**Figure A.2 – Determination of filament centre**

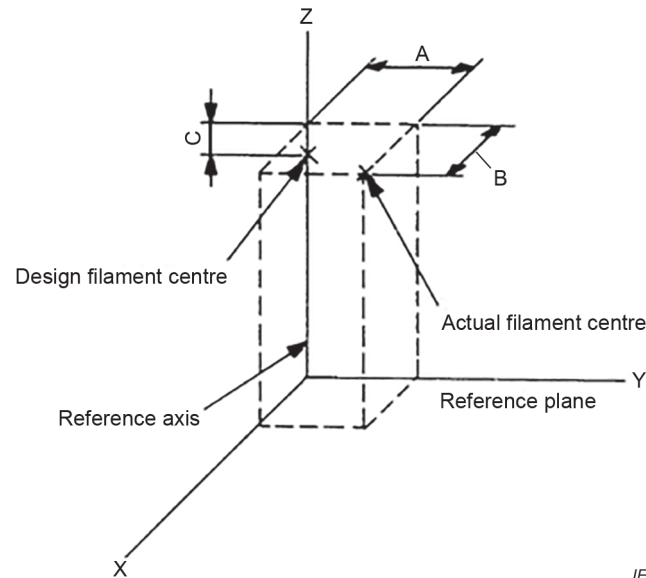


**Figure A.3 – Determination of lateral deviations (A and B) and tolerance on the light centre length (C)**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## **Annex B** (normative)

### **Measurement method of the colour of filament lamps**

#### **B.1 General**

Measurements shall be made on finished lamps. Filament lamps with a secondary (outer) bulb acting as colour filter shall be handled as a filament lamp with a primary bulb.

Tests shall be made at an ambient temperature of  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Tests shall be made at test voltage as specified in the relevant filament lamp data sheet.

Filament lamps shall be measured preferably in the normal operating position. In case of dual filament lamps, the high wattage (major) filament only shall be operated.

Before starting a test, the stabilization of the temperature of the filament lamp shall be obtained by operating at test voltage for 10 min.

#### **B.2 Colour**

Colour tests shall be made with a measuring system that determines  $x,y$  chromaticity co-ordinates according to CIE 015:2018 of the received light with a resolution of  $\pm 0,002$ .

The chromaticity co-ordinates shall be measured with a colorimetric receiver integrating over a right circular cone subtending an angle of minimum  $5^\circ$  and maximum  $15^\circ$  at the centre of the filament.

#### **B.3 Measuring directions**

##### **B.3.1 General**

Initially, the receiver shall be positioned perpendicular to the lamp axis and to the filament axis (or plane in case of a curved filament). After measurement, the receiver shall be moved around the filament lamp in bi-directional steps of about  $30^\circ$  until the area specified in B.3.2 or B.3.3 is covered. In each position, a measurement shall be made. However, no measurement shall be made when:

- the centre line of the receiver coincides with the filament axis; or
- the line of sight between the receiver and the filament is blocked by opaque (non-transmittent) parts of the light source, such as lead wires or a second filament, if any.

##### **B.3.2 Filament lamps used in headlamps**

Measurements shall be made in directions around the filament lamp with the centre line of the receiver aperture located within an angle  $\pm 30^\circ$  from the plane perpendicular to the lamp axis and with the origin in the centre of the filament (see Figure B.1). In the case of filament lamps with two filaments, the centre of the main-beam filament shall be taken as the origin.

### B.3.3 Filament lamps used in light signalling devices

Measurements shall be made around the filament lamp (see Figure B.2), with the exception of:

- the area claimed or covered by the cap of the filament lamp,
- the immediate transition area along the cap.

In the case of filament lamps with two filaments, the centre of the major filament shall be taken as the origin.

In the case of filament lamp categories with a specified distortion-free angle, the measurement shall be done only within the defined angle.

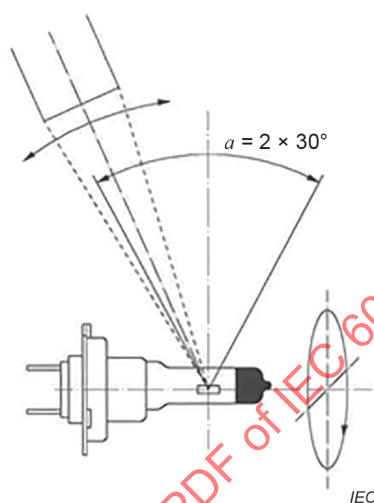


**Figure B.1 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in headlamps**

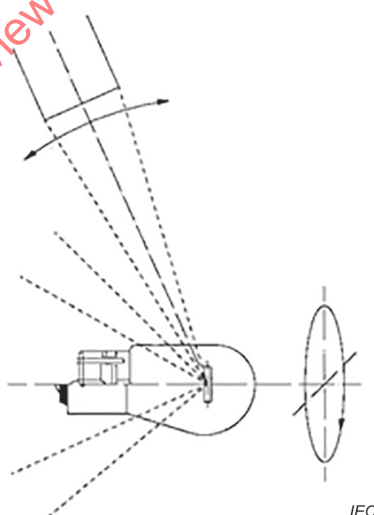


**Figure B.2 – Positions of the colorimetric receiver when measuring lamps used in light signalling devices**

## **Annex C** (normative)

### **Test conditions for electrical and luminous characteristics**

#### **C.1 Filament lamps**

##### **C.1.1 Ageing**

Filament lamps shall be aged at their test voltage for approximately 1 h. The test voltage is indicated on the relevant filament lamp data sheet. For dual-filament lamps, each filament shall be aged separately.

##### **C.1.2 Test conditions**

Electrical and photometric measurements shall be carried out at test voltage.

##### **C.1.3 Electrical instrumentation**

Electrical measurements shall be carried out with instruments being of a precision appropriate to the requirements (equivalent to at least class 0,2 in accordance with IEC 60051-1).

##### **C.1.4 Photometry**

The luminous flux shall be measured in a suitable integrating photometer.

#### **C.2 LED light sources**

##### **C.2.1 Test conditions**

LED light sources shall be aged at their test voltage for at least forty-eight hours. For multi-function LED light sources, each function shall be aged separately.

LED Light sources of all categories with integrated heat sink shall be measured at ambient temperature of  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  in still air. For these measurements, the minimum free space as defined in the data sheets shall be maintained.

Light sources of all categories which have a specified performance temperature,  $T_b$ , shall be measured by stabilising the  $T_b$ -point at the temperature specified on the category data sheet.

##### **C.2.2 Luminous flux**

###### **C.2.2.1 In the case of an integrated heat sink**

A luminous flux measurement using an integrating method shall be made after 1 min and after 30 min of operation. The luminous flux values, as measured after 30 min, shall comply with the minimum and maximum requirements.

Additionally, unless otherwise specified on the data sheet,

- i) either the luminous flux value measured after 30 min shall be between 100 % and 80 % of the luminous flux value measured after 1 min,  
or
- ii) the luminous flux value measured after 1 min shall comply with the minimum and maximum requirements, and in addition the luminous flux value measured after 30 min shall not deviate by more than  $\pm 20$  % from the luminous flux value measured after 1 min.

**C.2.2.2 In all other cases where a  $T_b$  -point is defined**

A luminous flux measurement using an integrating method shall be made after stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet.

The luminous flux values, as measured after stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet, shall comply with the minimum and maximum requirements.

**C.2.2.3 Flux-voltage dependency**

Measurements shall be carried out at relevant test voltage and at the minimum and maximum values of the relevant voltage range. Unless specified more tightly on the data sheet, the following deviation of the luminous flux at the tolerance interval limits shall not be exceeded (see Table C.1).

**Table C.1 – Luminous flux tolerance limits**

| Rated voltage                                                                                                                                                                                                                                                 | Minimum voltage | Maximum voltage |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 6                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,0             | 7,7             |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                            | 12,0            | 14,0            |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                            | 24,0            | 28,0            |
| Corresponding luminous flux tolerance <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                            | ±30 %           | ±15 %           |
| <sup>a</sup> The maximum luminous flux deviation at the tolerance limits is calculated by using the measured flux at test voltage as reference. In-between test voltage and voltage range limits, the luminous flux behaviour shall be substantially uniform. |                 |                 |

**C.2.3 Normalized luminous intensity**

The normalized luminous intensity shall comply with the value as given in the relevant data sheet.

The luminous intensity measurements shall be started after:

- 30 min of stabilization time, or
- stabilization of temperature  $T_b$  at the value given in the relevant data sheet.

Measurements shall be carried out at relevant test voltage.

Normalized luminous intensity of a test sample is calculated by dividing the luminous intensity distribution by the luminous flux as determined after 30 min.

**C.2.4 Colour**

The colour of the light emitted, measured under the same conditions as the luminous flux, shall be within the required colour boundaries.

**C.2.5 Power consumption**

A power consumption measurement shall be made under the same conditions as described for the luminous flux measurements.

Power consumption measurements shall be carried out at relevant test voltage.

Values obtained shall comply with the minimum and maximum requirements of the relevant data sheet.



## **C.2.6 Luminous flux and colour at elevated temperature**

### **C.2.6.1 General**

If the LED light source data sheet specifies luminous flux and/or colour at elevated temperature(s), the following measurement method shall apply.

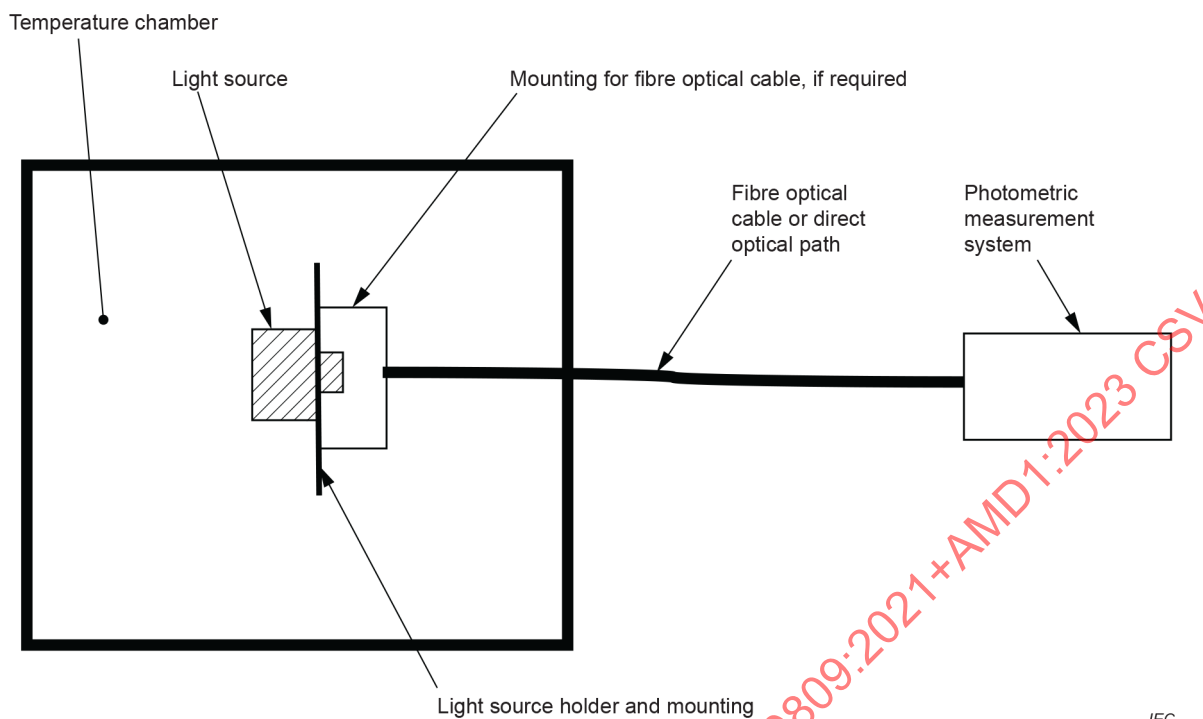
### **C.2.6.2 Measurement set-up and calibration**

The measurement set-up consists of a temperature chamber and a photometric measurement system (e.g. a spectrometer) with an optional fibre optics cable, see Figure C.1. The spectrometer and the optional fibre optics cable shall be suitable for wavelengths from 380 nm to 780 nm.

The LED light source is placed inside the temperature chamber and the fibre optics cable or the sensor is placed in a fixed position in the main optical axis of the LED light source. The holder material of the LED light source shall have a thermal conductivity less than  $1,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ , for example polycarbonate. The temperature sensor shall be placed inside the temperature chamber close to the LED light source at the height of the LED light source but such that it is not directly exposed to radiation or convection from the LED light source. The size of the temperature chamber shall be chosen to have a minimum dimension of three times the dimension of the LED light source in all directions. The position of the LED light source shall be sufficiently in the centre of the temperature chamber to avoid negative impact from the walls. The orientation of the LED light source during the testing shall be horizontal or, if relevant, in the intended orientation of the application. The orientation shall be noted in the test report. Measurement shall be performed in still air, this means no forced air convection directly onto the light source.

For calibrating the measurement set-up, an additional reference measurement of the luminous flux and spectral content shall be performed in an integrating sphere at  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . This measurement in the integrating sphere is used to calibrate the measurement set-up, taking into account the light source category specific emission characteristics, holder, optical path and spectrometer.

Ensure that any humidity-condensation or any equipment-vibration does not negatively impact the measurement. In addition the humidity-condensation or any equipment-vibration should not affect the measurements.



IEC

**Figure C.1 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature**

#### **C.2.6.3 Measurement**

The measurement at elevated temperature shall be performed after operation of 30 min at the specified elevated temperature with a tolerance of  $\pm 2$  °C.

#### **C.2.6.4 Alternative methods**

The measurement set-up consists of the temperature chamber, integrating sphere and the photometric measurement system (e.g. the multi-channel photo detector) with the fibre optical cable, see Figure C.2.

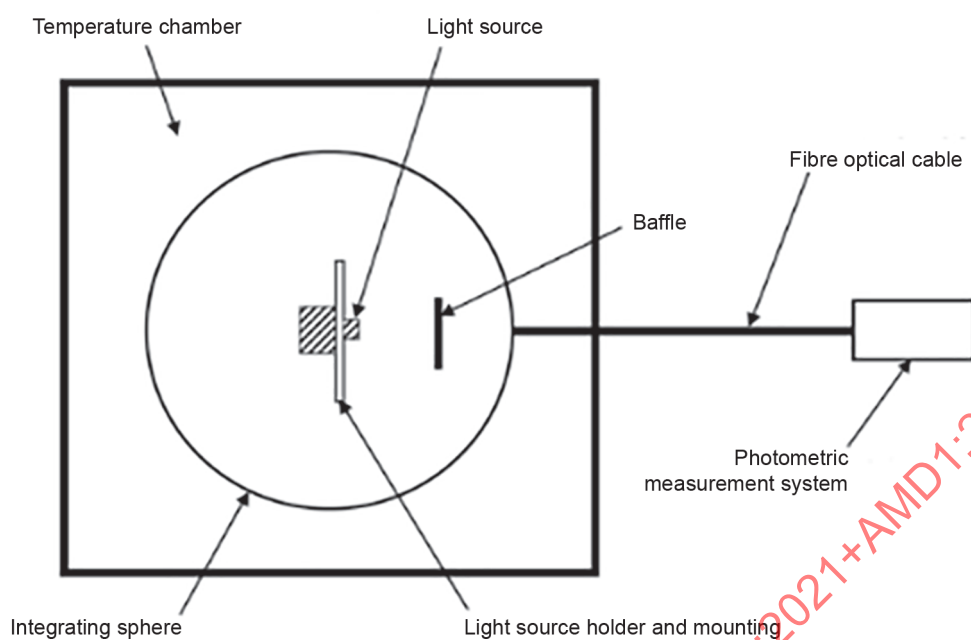
The LED light source is placed inside the integrating sphere in the temperature chamber.

The photometric measurement system is placed outside the temperature chamber.

The size of the integrating sphere is desirably Ø500 mm or more.

The temperature sensor shall be placed inside the integrated sphere close to the LED light source but such that it is not directly exposed to radiation or convection from the LED light source.

Other measurement conditions are in accordance with C.2.6.2.



IEC

**Figure C.2 – Schematic representation of the set-up to measure the luminous flux and colour at elevated temperature**

## **Annex D**

(normative)

### **Measurement method of internal elements of R2 lamps**

#### **D.1 General test conditions**

##### **D.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal normal operating position, reference notch down.

##### **D.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **D.1.3 Test conditions**

Measurement on filaments shall be carried out at test voltage.

#### **D.2 Reference axis, reference plane and planes for measurements**

##### **D.2.1 Reference axis**

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the 45 mm cap ring diameter.

##### **D.2.2 Reference plane**

The reference plane is the plane formed by the seating points of the cap ring.

##### **D.2.3 Plane V-V**

Plane V-V is the plane perpendicular to the reference plane containing the reference axis and the centre line of the locating notch.

##### **D.2.4 Plane H-H**

Plane H-H is the plane perpendicular to the reference plane and to plane V-V containing the reference axis.

##### **D.2.5 Plane X-X**

Plane X-X is the plane perpendicular to the reference plane, containing the reference axis and forming an angle of 15° to plane H-H which is turned clockwise towards the locating notch, seen from the top of the bulb.

##### **D.2.6 Plane Y1-Y1**

Plane Y1-Y1 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 30 mm from it.

##### **D.2.7 Plane Y2-Y2**

Plane Y2-Y2 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 33 mm from it.

In the case of very short filaments, an intersection of plane Y2-Y2 with the filament may not be possible. In this case, plane Y2-Y2 will be moved in the direction of plane Y1-Y1 until intersections are possible. These intersections are then MP 13 and MP 14 and shall be measured.

### D.3 Viewing directions (see Figure D.1)

#### D.3.1 Viewing direction ①

Viewing direction ① is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the left-hand shield edge.

#### D.3.2 Viewing direction ②

Viewing direction ② is perpendicular to plane H-H, seen from the side opposite to the location notch.

#### D.3.3 Viewing direction ③

Viewing direction ③ is parallel to plane X-X and the reference plane, seen from the right-hand side of the shield turned 15°.

### D.4 Measuring points (MP)

The following points as specified in Figure D.2 shall be measured. Measurements shall be made perpendicular to the viewing directions respectively:

#### Viewing direction ①

MP 1 and MP 12 The intersections of the silhouette of the shield edge with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

MP 2 and MP 13 The intersection of the upper rim of the envelope of the dipped-beam filament with planes Y1-Y1 and Y2-Y2, farthest from plane H-H.

In the case of very short filaments, an intersection of plane Y2-Y2 with the filament may not be possible. In this case, plane Y2-Y2 will be moved in the direction of plane Y1-Y1 until intersections are possible. Then the intersections MP 13 and MP 14 shall be measured.

MP 4 and MP 8 The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turn of the dipped-beam filament with the silhouette of the shield.

MP 5 Apex for the coil turn as defined for MP 11.

MP 11 The centre of the main-beam filament, being the centre of

- the coil turn farthest from the reference plane for arc-shaped filaments,
- the middle turn for transversal, or at least partly transversal filaments.

#### Viewing direction ②

MP 7 The centre of the coil turn as defined for MP 11.

MP 6 and MP 14 The intersections of the dipped-beam filament axis with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

MP 9 and MP 10 The intersections of the edges of the sunk area of the shield with plane Y2-Y2.

In case MP 5 and MP 7 are not visible from viewing direction ②, both points shall be measured from the opposite side.

Viewing direction ③

MP 3 and MP 15 The intersections of the silhouette of the 15° bent part of the shield with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.

## D.5 Dimensions to be measured

Table D.1 states the dimensions to be measured. Values and tolerances are given on the relevant filament lamp data sheet R2 of R.E.5.

**Table D.1 – Dimensions to be measured for R2 lamps**

| Distance                | Measured perpendicular to plane | Viewing direction | Dimension    |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------|
| MP 1 to MP 11           | H-H                             | 1                 | a            |
| MP 1 to H-H             | H-H                             | 1                 | $b_1/30,0^a$ |
| MP 12 to H-H            | H-H                             | 1                 | $b_1/33,0^a$ |
| MP 3 to X-X             | X-X                             | 3                 | $b_2/30,0^a$ |
| MP 15 to X-X            | X-X                             | 3                 | $b_2/33,0^a$ |
| MP 9 to V-V             | V-V                             | 2                 | $p/33,0^a$   |
| MP 10 to V-V            | V-V                             | 2                 | $q/33,0^a$   |
| MP 2 to MP 1            | H-H                             | 1                 | $p/33,0^a$   |
| MP 13 to MP 12          | H-H                             | 1                 | $q/33,0^a$   |
| MP 6 to V-V             | V-V                             | 2                 | $p/33,0^a$   |
| MP 14 to V-V            | V-V                             | 2                 | $q/33,0^a$   |
| MP 4 to reference plane | Reference plane                 | 1                 | e            |
| MP 4 to MP 5            | Reference plane                 | 1                 | f            |
| MP 7 to V-V             | V-V                             | 2                 | g            |
| MP 4 to MP 8            | Reference plane                 | 1                 | $l_c$        |

<sup>a</sup> Dimension to be measured at the distance from the reference plane indicated in millimetres after the stroke.

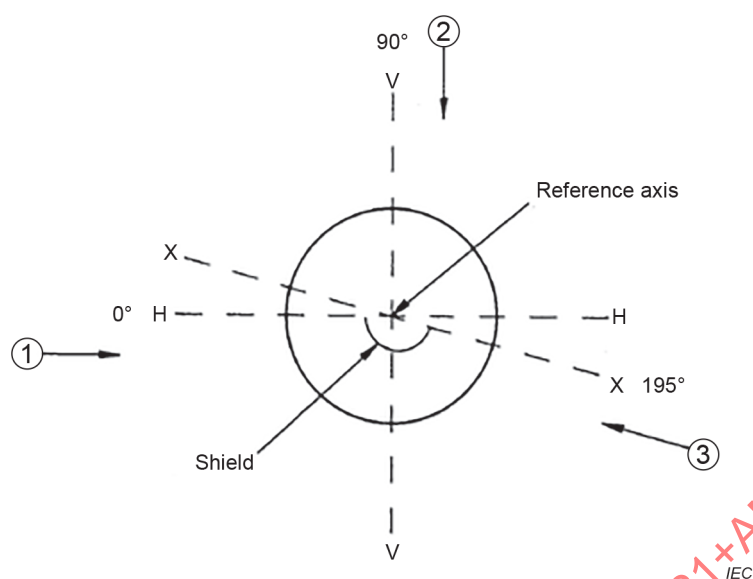
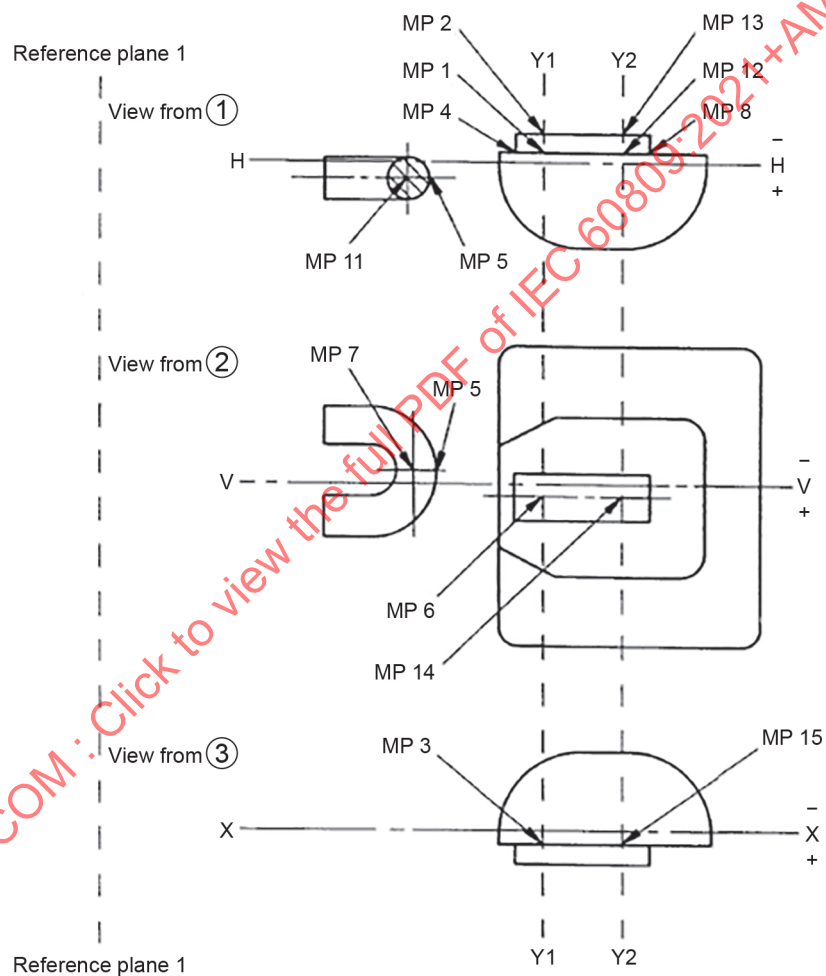
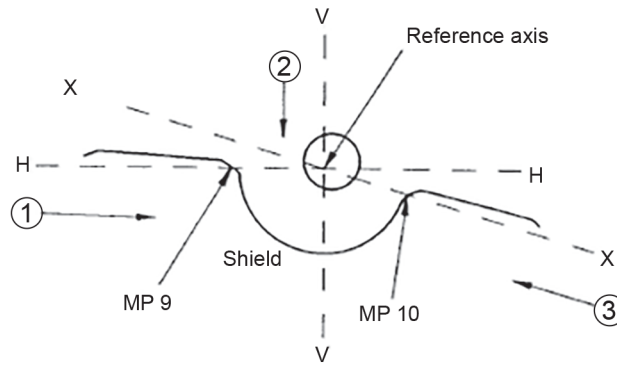


Figure D.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp



IEC

**Figure D.2 – Position of measuring points of R2 lamps**



## **Annex E** (normative)

### **Measurement method of internal elements of H4 and HS1 lamps**

#### **E.1 General test conditions**

##### **E.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal normal operating position, reference lug up.

##### **E.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **E.1.3 Test conditions**

Measurement on filaments shall be carried out at test voltage.

#### **E.2 Reference axis, reference plane and planes for measurement**

##### **E.2.1 Reference axis**

The reference axis is the line perpendicular to the reference plane and passing through the centre of the circle with diameter M of the cap ring.

##### **E.2.2 Reference plane**

The reference plane is the plane formed by the seating points of the three lugs.

##### **E.2.3 Plane V-V**

Plane V-V is the plane perpendicular to the reference plane containing the reference axis and the centre line of the reference lug.

##### **E.2.4 Plane H-H**

Plane H-H is the plane perpendicular to the reference plane and to plane V-V containing the reference axis.

##### **E.2.5 Plane X-X**

Plane X-X is the plane perpendicular to the reference plane, containing the reference axis and forming an angle of 15° to plane H-H which is turned clockwise away from the reference lug, seen from the top of the bulb.

##### **E.2.6 Plane Y1-Y1**

Plane Y1-Y1 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 29,5 mm from it (30,0 mm for the 24 V type, 30,5 mm for category H19).

**E.2.7 Plane Y2-Y2**

Plane Y2-Y2 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 33,0 mm from it (31,0 mm for category HS1).

**E.2.8 Plane Y3-Y3**

Plane Y3-Y3 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 23,5 mm from it (25,0 mm for category HS1 and H17, 24,5 mm for category H19).

**E.2.9 Plane Y4-Y4**

Plane Y4-Y4 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 26,0 mm from it.

**E.2.10 Plane Y5-Y5**

Plane Y5-Y5 is a plane parallel to the reference plane at a distance of 28,95 mm from it (29,25 mm for the 24 V type).

**E.3 Viewing directions** (see Figure E.1)**E.3.1 Viewing direction ①**

Viewing direction ① is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the left-hand shield edge.

**E.3.2 Viewing direction ②**

Viewing direction ② is perpendicular to plane H-H, seen from the side of the reference lug.

**E.3.3 Viewing direction ③**

Viewing direction ③ is parallel to plane X-X and the reference plane, seen from the side of the right-hand shield edge.

**E.3.4 Viewing direction ④**

Viewing direction ④ is perpendicular to plane V-V, seen from the side of the right-hand shield edge.

**E.4 Measuring points (MP)****E.4.1 General**

The following points as specified in Figure E.2 and Figure E.3 shall be measured. Measurements shall be made perpendicular to the viewing directions, respectively.

#### E.4.2 Shield and filaments (see Figure E.2)

##### Viewing direction ①

|                |                                                                                                                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 1 and MP 12 | The intersections of the main-beam filament axis with planes Y3-Y3 and Y4-Y4.                                                                                 |
| MP 3 and MP 4  | The intersections of the shield edge with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.                                                                                             |
| MP 5 and MP 6  | The intersections of the envelope of the dipped-beam filament with planes Y1-Y1 and Y2-Y2 farthest from plane H-H.                                            |
| MP 7           | The intersection of the bulb axis with plane Y1-Y1.                                                                                                           |
| MP 8 and MP 11 | The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turns of the dipped-beam filament with the shield edge.                       |
| MP 9 and MP 10 | The intersections of the outer part of respectively the first and last luminous turns of the main-beam filament with the centre line (axis) of that filament. |

##### Viewing direction ②

|                 |                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 12 and MP 13 | The intersections of the main-beam filament axis with planes Y3-Y3 and Y4-Y4.                                                     |
| MP 14 and MP 15 | The intersections of the dipped-beam filament axis with planes Y1-Y1 and Y2-Y2.                                                   |
| MP 16 and MP 17 | The intersections of the shield edges with plane Y2-Y2.                                                                           |
| MP 24 and MP 25 | The intersections of the outer shield edges with plane Y2-Y2 (including shield material thickness; applies to category H19 only). |

Viewing direction ③ (Categories H4 and HS1. Can be used as an equivalent alternative to viewing direction for categories H17 or H19.)

MP 18 and MP 19 The intersections of the shield edge with plane Y1-Y1 and Y2-Y2.

Viewing direction ④ (Categories H17 and H19. Not for category H4 nor HS1.)

MP 18 and MP 19 The intersections of the shield edge with plane Y1-Y1 and Y2-Y2.

#### E.4.3 Top obscuration (see Figure E.3)

##### Viewing direction ①

MP 20 Intersection of the top obscuration with a plane parallel to plane V-V and containing the bulb axis.

##### Viewing direction ②

MP 23 Intersection of the bulb axis with plane Y5-Y5.

MP 21 and MP 22 Intersections of the top obscuration with a plane parallel to plane H-H and containing the bulb axis.

#### E.5 Dimensions to be measured

Table E.1 states the dimensions to be measured. Values and tolerances are given on the relevant filament lamp data sheet H4, H17, H19 or HS1 of R.E.5.

**Table E.1 – Dimensions to be measured for H4, H17, H19 and HS1 lamps**

| Distance<br>(see Figure E.2) | Measured perpendicular<br>to plane | Viewing direction | Dimension            |                      |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|                              |                                    |                   | 12 V                 | 24 V                 |
| MP 2 to MP 3                 | H-H                                | 1                 | a/26,0               |                      |
| MP 1 to MP 3 <sup>a</sup>    | H-H                                | 1                 | a/23,5               |                      |
| MP 3 to H-H <sup>d</sup>     | H-H                                | 1                 | b <sub>1</sub> /29,5 | b <sub>1</sub> /30,0 |
| MP 4 to H-H <sup>b</sup>     | H-H                                | 1                 | b /33,0              |                      |
| MP 18 to X-X <sup>c,d</sup>  | X-X                                | 3                 | b <sub>2</sub> /29,5 | b <sub>2</sub> /30,0 |
|                              |                                    | 4                 |                      |                      |
| MP 19 to X-X <sup>c</sup>    | X-X                                | 3                 | b /33,0              |                      |
|                              |                                    | 4                 |                      |                      |
| MP 3 to MP 5 <sup>d</sup>    | H-H                                | 1                 | c/29,5               | c/30,0               |
| MP 4 to MP 6 <sup>b</sup>    | H-H                                | 1                 | c/33,0               |                      |
| MP 7 to MP 3                 | H-H                                | 1                 | d                    |                      |
| MP 8 to reference plane      | Reference plane                    | 1                 | e                    |                      |
| MP 8 to MP 9                 | Reference plane                    | 1                 | f                    |                      |
| MP 13 to V-V                 | V-V                                | 2                 | g/26,0               |                      |
| MP 12 to V-V <sup>a</sup>    | V-V                                | 2                 | g/23,5               |                      |
| MP 14 to V-V <sup>d</sup>    | V-V                                | 2                 | h/29,5               | h/30,0               |
| MP 15 to V-V                 | V-V                                | 2                 | h/33,0               |                      |
| MP 9 to MP 10                | Reference plane                    | 1                 | l <sub>r</sub>       |                      |
| MP 8 to MP 11                | Reference plane                    | 1                 | l <sub>c</sub>       |                      |
| MP 16 to V-V <sup>b</sup>    | V-V                                | 2                 | p/33,0               |                      |
| MP 17 to V-V <sup>b</sup>    | V-V                                | 2                 | q/33,0               |                      |
| Angle α (see Figure E.3)     |                                    |                   |                      |                      |
| MP 23 to MP 20               | H-H                                | 1                 | α                    |                      |
| MP 23 to MP 21               | V-V                                | 2                 | α                    |                      |
| MP 23 to MP 22               | V-V                                | 2                 | α                    |                      |
| MP 24 to MP 25               | V-V                                | 2                 | B/33,0               |                      |

<sup>a</sup> For category HS1, this dimension shall be measured at 25,0 mm distance from the reference plane.

For category H19, this dimension shall be measured at 24,5 mm distance from the reference plane.

<sup>b</sup> For category HS1, this dimension shall be measured at 31,0 mm distance from the reference plane.

<sup>c</sup> For categories H17 and H19, viewing direction ③ is an alternative to viewing direction ④, but values and tolerances shall comply with those defined for viewing direction ④ in R.E.5.

<sup>d</sup> For category H19, this dimension shall be measured at 30,5 mm distance from the reference plane.

<sup>e</sup> To avoid measurement errors of the shield width B due to the refractions by the glass envelope, the glass envelope shall be removed. Alternatively one of the following procedures can be used, provided that it is verified to end up with the same result.

- the use of X-ray measurement;
- the use of an immersion fluid inside and outside of the envelope in a rectangular glass bath ensuring the refractive index of the immersion fluid matches that of the glass envelope close enough to avoid refractions. The immersion fluid can be filled inside the envelope after removing the top of the bulb. Internal elements shall not be touched/moved;
- the use of a correction factor, taking into account the optical offset and the measurement uncertainty.

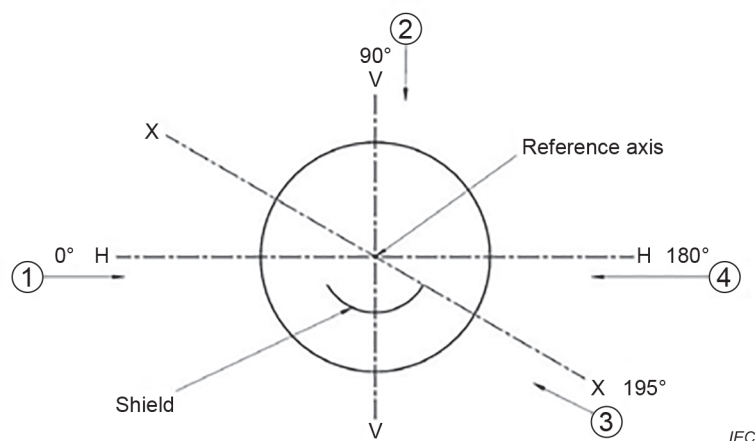


Figure E.1 – Viewing directions, seen from the top of the lamp

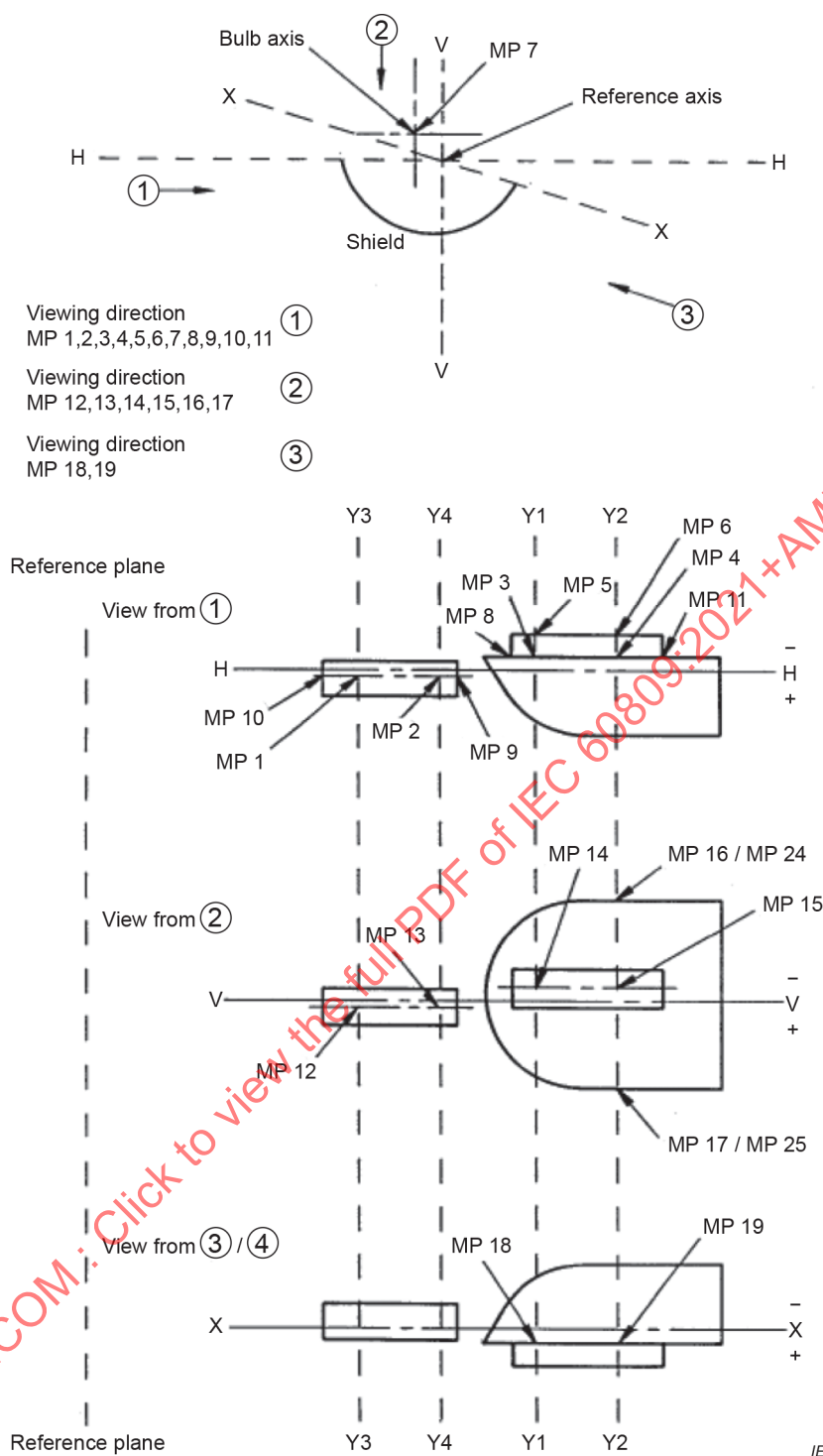


Figure E.2 – Position of measuring points of H4, H17, H19 and HS1 lamps

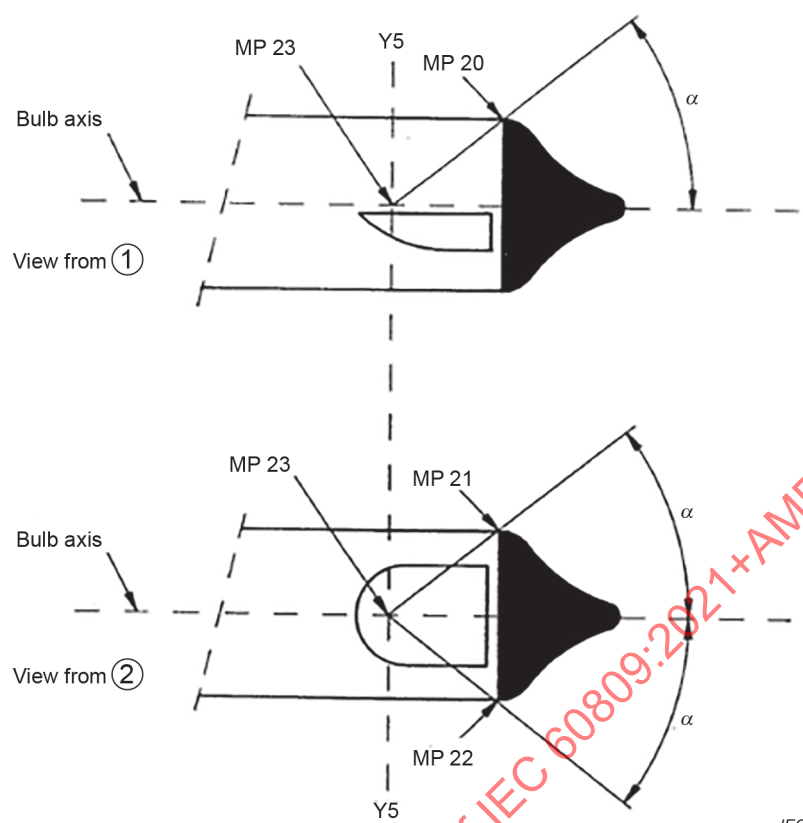


Figure E.3 – Top obscuration

## **Annex F** (normative)

### **Measurement method of internal elements of HB1 lamps**

#### **F.1 General test conditions**

##### **F.1.1 Measurement position**

Filament lamps shall be measured in a horizontal operating position, reference slot up.

##### **F.1.2 Ageing**

Each filament shall be aged for approximately 1 h at test voltage. Immediately prior to a measurement, the filament shall be operated for at least 2 min at test voltage.

##### **F.1.3 Test conditions**

For the measurements, the O-ring of the cap shall be removed.

NOTE For the O-ring, see IEC 60061-1, sheet 7004-66.

#### **F.2 Dipped-beam filament location**

##### **F.2.1 Horizontal location**

The horizontal location – dimension  $g$  – shall be measured in the plan view (see Figure F.2) from a vertical plane through the reference axis to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

##### **F.2.2 Vertical location**

The vertical location – dimension  $a$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from a horizontal plane through the reference axis to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

##### **F.2.3 Axial location**

The axial location, the light centre length – dimension  $e$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the reference plane to the centre of the smallest rectangle which encloses the dipped-beam filament image.

#### **F.3 Main-beam filament location**

##### **F.3.1 Horizontal location**

The horizontal location – dimension  $n$  – shall be measured in the plane view (see Figure F.2) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.1 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.

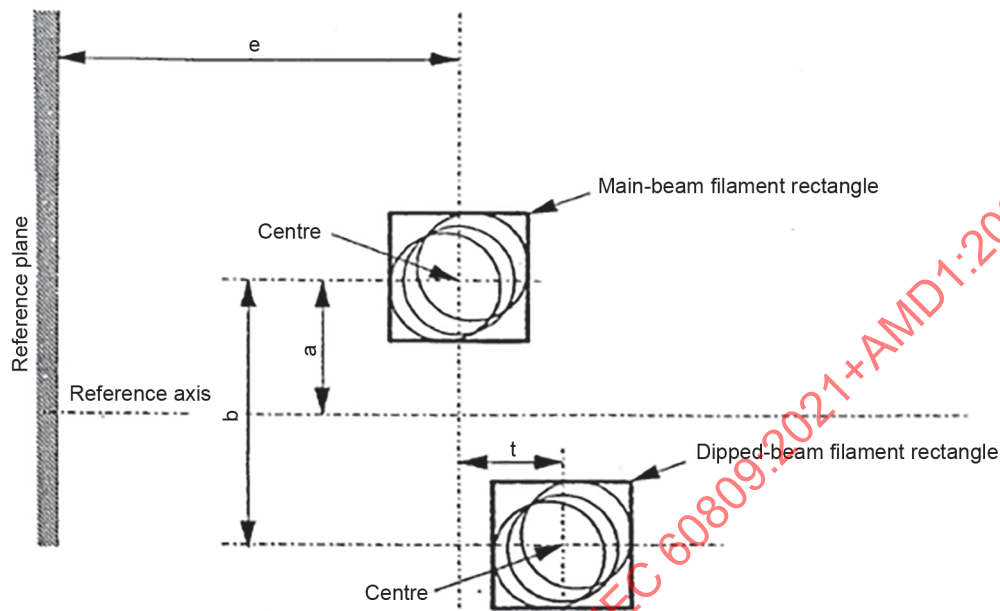
##### **F.3.2 Vertical location**

The vertical location – dimension  $b$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.2 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.



### F.3.3 Axial location

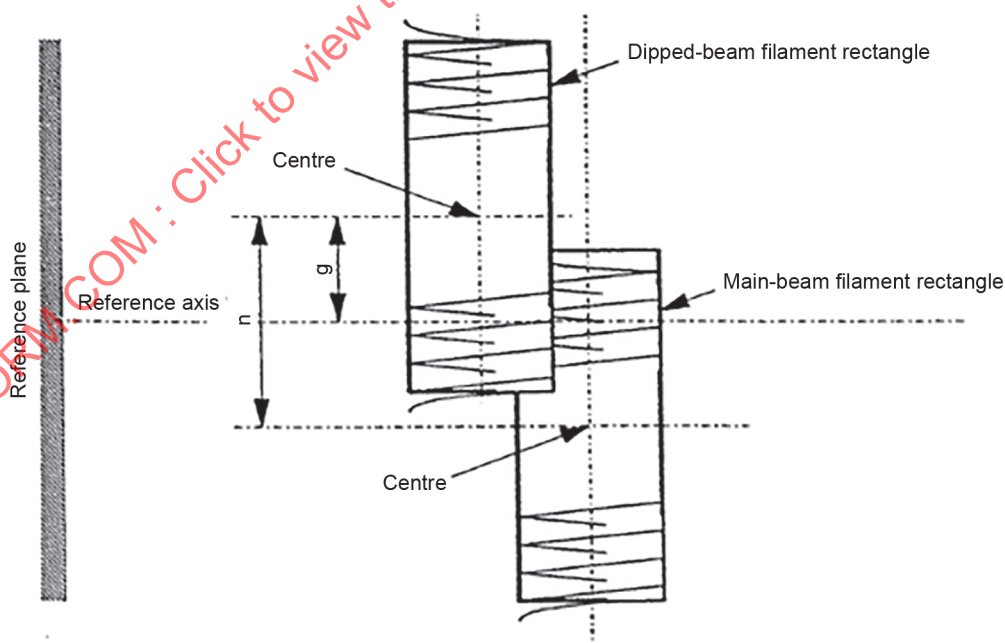
The axial location – dimension  $t$  – shall be measured in the side view (see Figure F.1) from the centre of the dipped-beam filament rectangle as defined in F.2.3 to the centre of the smallest rectangle which encloses the main-beam filament image.



IEC

- <sup>a</sup> For the viewing directions, see sheet 60809-IEC-2135, page 1.  
<sup>b</sup> Side view perpendicular to plane V-V, see sheet 60809-IEC-2135, page 3.

**Figure F.1 – Side view, view from (3)<sup>ab</sup>**



IEC

- <sup>a</sup> For the viewing directions, see sheet 60809-IEC-2135, page 1.

**Figure F.2 – Plan view, view from (4)<sup>a</sup>**

## Annex G (informative)

### Optical set-up for the measurement of the position and form of the arc and of the position of the electrodes of discharge lamps

The discharge lamp shall be positioned as shown in Figure 1 on the lamp data sheet 1 in UN R.E.5 of the D1R/D2R/D3R/D4R-lamp or on the lamp data sheet 1 in UN R.E.5 of the D1S/D2S/D3S/D4S-lamp.

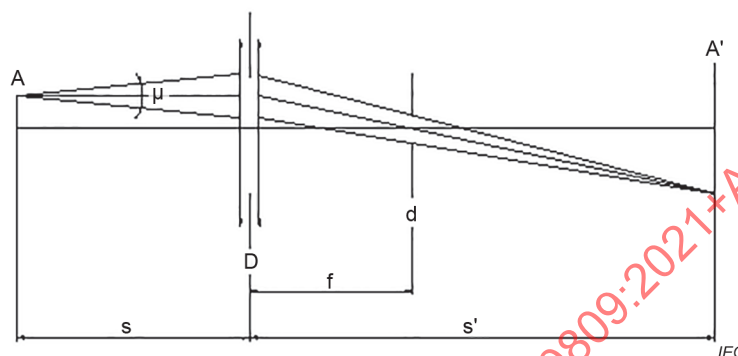


**Figure G.1 – Optical system**

An optical system shall project a real image  $A'$  of the arc  $A$  with a magnification of preferably  $M = s'/s = 20$  on a screen (see Figure G.1).

The optical system shall be aplanatic and achromatic. At the focal length  $f$  of the optical system, a diaphragm  $d$  shall cause a projection of the arc with nearly parallel observation directions. To get the angle of the half divergence not larger than  $\mu = 0,5^\circ$ , the diameter of the focus-diaphragm with respect to the focal length of the optical system shall be not more than  $d = 2f \tan(\mu)$ .

The active diameter of the optical system shall be not more than:

$D = (1 + 1/M)d + c + (b_1 + b_2)/2$  ( $c$ ,  $b_1$  and  $b_2$  are given on the relevant discharge lamp data sheet).

A scale on the screen shall enable the position of the electrodes to be measured. The calibration of the arrangement can be done by using a separate projector with a parallel beam in connection with a gauge whose shadow is projected to the screen. The gauge shall show the reference axis and the plane parallel to the reference plane and at distance "e" mm from it. ("e" is given on the relevant discharge lamp data sheet).

In the plane of the screen a receiver shall be mounted movable in a vertical direction on a line corresponding to the plane at "e" from the reference plane of the discharge lamp. The receiver shall have the relative spectral sensitivity of the human eye. The size of the receiver shall be not more than  $0,2 M$  mm in the horizontal and not more than  $0,025 M$  mm in the vertical direction ( $M$  = the magnification).

The range of measurable movement shall be such that the required dimensions of the arc bending  $r$  and arc diffusion  $s$  can be measured.

## **Annex H** (normative)

### **Measurement method of electrical and photometric characteristics of discharge lamps**

#### **H.1 General**

For starting, run-up and hot-restrike tests and for the measurement of electrical and photometric characteristics, the discharge lamp shall be operated in free air with an ambient temperature of  $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

#### **H.2 Ballast**

All tests and measurements shall be carried out with the ballast supplied by the manufacturer of the discharge lamp. The power supply used for the starting and run-up tests shall be able to provide the quick rise of the high current pulse.

#### **H.3 Burning position**

The burning position shall be horizontal within  $\pm 10^\circ$  with the lead wire down. Ageing and testing positions shall be identical. If the lamp is accidentally operated in the wrong orientation, it shall be re-aged before measurements begin. During ageing and measurements, no electrically conducting objects shall be allowed within a cylinder having a diameter of 32 mm and a length of 60 mm concentric with the reference axis. Moreover, stray magnetic fields shall be avoided.

#### **H.4 Ageing**

With exception of the starting test, all tests shall be carried out with lamps which have been aged for a minimum of 15 cycles having the following switching cycle: 45 min on, 15 s off, 5 min on, 10 min off.

#### **H.5 Supply voltage**

All tests shall be carried out at test voltage as indicated on the relevant data sheet.

#### **H.6 Starting test**

The starting test shall be applied to unaged lamps which have not been used for a period of at least 24 h prior to the test.

#### **H.7 Run-up test**

The run-up test shall be applied to lamps which have not been used for a period of at least 1 h prior to the test.

#### **H.8 Hot restrike test**

The lamp shall be started and be operated with the ballast at test voltage for a period of 15 min. Then the supply voltage to the ballast shall be switched off for a switch-off period as indicated on the relevant data sheet and be switched on again.

## **H.9 Electrical and photometric test**

Before any measurement, the lamp shall be stabilized for a period of 15 min.

## **H.10 Colour**

The colour of the lamp shall be measured in an integrating sphere using a measuring system which shows the CIE chromaticity co-ordinates of the received light with a resolution of  $\pm 0,002$ .

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## Annex I (informative)

### Overview of lamp types and their applications

See Table I.1.

**Table I.1 – Overview of lamp types and their applications**

| Automotive lamps for headlights and/or fog lamps |                     |                        |                     |                         |                     |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|--------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Filament lamps                                   |                     |                        |                     |                         |                     |                        |                     | Discharge lamps |                     | LED light sources |                     |
| Double filament                                  |                     |                        |                     | Single filament         |                     |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
| Cars and trucks                                  | Data sheet in R.E.5 | Motorcycles and mopeds | Data sheet in R.E.5 | Cars and trucks         | Data sheet in R.E.5 | Motorcycles and mopeds | Data sheet in R.E.5 |                 | Data sheet in R.E.5 |                   | Data sheet in R.E.5 |
| H4                                               | H4                  | S2                     | S1/S2               | H1                      | H1                  | HS2                    | HS2                 | D1S             | DxS                 | L1A/6             | L1                  |
| H13 / H13A                                       | H13                 | HS1                    | HS1                 | H3                      | H3                  |                        |                     | D2S             | DxS                 | L1B/6             |                     |
|                                                  |                     | HS5                    | HS5                 | H7                      | H7                  |                        |                     | D3S             | DxS                 |                   |                     |
| H15                                              | H15                 | H17 <sup>a</sup>       | H17                 | H8 / H8B                | H8                  |                        |                     | D4S             | DxS                 |                   |                     |
| H19                                              | H19                 |                        |                     | H9 / H9B                | H9                  |                        |                     | D1R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H10                     | H10                 |                        |                     | D2R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H11 <sup>c</sup> / H11B | H11                 |                        |                     | D3R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H12                     | H12                 |                        |                     | D4R             | DxR                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H16 / H16B              | H16                 |                        |                     | D5S             | D5S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | PSX26W <sup>b</sup>     | PSX26W              |                        |                     | D8S             | D8S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HB3                     | HB3                 |                        |                     | D8R             | D8R                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HB4                     | HB4                 |                        |                     | D9S             | D9S                 |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H27W                    | H27W                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | HIR2                    | HIR2                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | PSX24W <sup>b</sup>     | P24W                |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H18                     | H18                 |                        |                     |                 |                     |                   |                     |
|                                                  |                     |                        |                     | H20                     | H20                 |                        |                     |                 |                     |                   |                     |

| Lamps for signal lights |                        |                    |                        |                   |                        |
|-------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| Filaments lamps         |                        |                    |                        | LED light sources |                        |
| Double filament         |                        | Single filament    |                        |                   |                        |
|                         | Data sheet<br>in R.E.5 |                    | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |
| P21/4W                  | P21/4W                 | WY16W              | W16W                   | LR1               | LR1                    |
| P21/5W                  | P21/5W                 | W21W               | W21W                   | LW2               | LW2                    |
| PR21/5W                 | PR21/5W                | H10W/1             | H10W                   | LR3A              | Lx3                    |
| P27/7W                  | P27/7W                 | HY10W/1            | H10W                   | LR3B              |                        |
| PY27/7W                 | PY27/7W                | HY21W              | HY21W                  | LY3A              |                        |
| W15/5W                  | W15/5W                 | HY6W               | H6W                    | LY3B              |                        |
| W21/5W                  | W21/5W                 | P13W               | P13W                   | LW3A              |                        |
| WT21/7W                 | WT21/7W                | P24W               | P24W                   | LW3B              |                        |
| WTY21/7W                | WT21/7W                | PY24W              | P24W                   | LR4A              |                        |
| WR21/5W                 | WR21/5W                | PR21W              | PR21W                  | LR4B              |                        |
|                         |                        | PS19W              | P19W                   | LR5A              | Lx5                    |
|                         |                        | PS24W              | P24W                   | LR5B              |                        |
|                         |                        | PSY19W             | P19W                   | LY5A              |                        |
|                         |                        | PSY24W             | P24W                   | LY5B              |                        |
|                         |                        | PW13W              | P13W                   | LW5A              |                        |
|                         |                        | PW16W              | PC16W                  | LW5B              |                        |
|                         |                        | PWY16W             | PC16W                  | LR6A              | Lx6                    |
|                         |                        | PW19W              | P19W                   | LR6B              |                        |
|                         |                        | PWY19W             | P19W                   | LW6A              |                        |
|                         |                        | PW24W              | P24W                   | LW6B              |                        |
|                         |                        | PWY24W             | P24W                   | LY6A              |                        |
|                         |                        | WT21W              | WT21W                  | LY6B              |                        |
|                         |                        | WTY21W             | WT21W                  |                   |                        |
|                         |                        | WY21W              | WY21W                  |                   |                        |
|                         |                        | RY10W              | R10W                   |                   |                        |
|                         |                        | W10W               | W10W                   |                   |                        |
|                         |                        | WY10W              | W10W                   |                   |                        |
|                         |                        | C5W <sup>c</sup>   | C5W                    |                   |                        |
|                         |                        | H6W                | H6W                    |                   |                        |
|                         |                        | H21W               | H21W                   |                   |                        |
|                         |                        | P21W               | P21W                   |                   |                        |
|                         |                        | PY21W <sup>c</sup> | PY21W                  |                   |                        |
|                         |                        | P27W               | P27W                   |                   |                        |

| Lamps for signal lights |                        |                   |                        |                   |                        |
|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| Filaments lamps         |                        |                   |                        | LED light sources |                        |
| Double filament         |                        | Single filament   |                        |                   |                        |
|                         | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |                   | Data sheet<br>in R.E.5 |
|                         |                        | R5W <sup>c</sup>  | R5W                    |                   |                        |
|                         |                        | R10W              | R10W                   |                   |                        |
|                         |                        | T4W               | T4W                    |                   |                        |
|                         |                        | W2.3W             | W2.3W                  |                   |                        |
|                         |                        | W3W               | W3W                    |                   |                        |
|                         |                        | W5W <sup>c</sup>  | W5W                    |                   |                        |
|                         |                        | WY5W <sup>c</sup> | W5W                    |                   |                        |
|                         |                        | W16W              | W16W                   |                   |                        |

| Bicycle lamps |  |        |                            |  |  |
|---------------|--|--------|----------------------------|--|--|
|               |  |        | Data sheet<br>in IEC 60809 |  |  |
|               |  | B1.13W | 60809-IEC-9310             |  |  |
|               |  | B0.6W  | 60809-IEC-9610             |  |  |
|               |  | B2.4W  | 60809-IEC-9620             |  |  |

NOTE 1 Light sources listed under "Cars and trucks" can generally also be used on motorcycles and mopeds.

NOTE 2 For more detailed usage restrictions see R.E.5.

<sup>a</sup> No use restriction.

<sup>b</sup> Typical use for front fog application.

<sup>c</sup> The category of the counterpart LED light source exists (see Table 3 for details).

## Annex J (normative)

### Test conditions for colour endurance measurements

#### J.1 General

The test conditions for colour endurance measurements shall apply to filament lamps for use in light signalling devices. The applicable set of test conditions is indicated in Table J.1 and Table J.2:

- switching modes (see Clause J.6) in Table J.1;
- boxes in which the filament lamps shall be mounted (see Clause J.5) in Table J.2.

**Table J.1 – Applicable switching modes**

| Filament lamps                                                                                |                                                    | Applicable test conditions |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
| Emitting                                                                                      | For use in                                         |                            |
| Amber light                                                                                   | Intermittent operation <sup>a</sup>                | Figure J.5                 |
| Red light                                                                                     | Intermittent and continuous operation              | Figure J.6                 |
| White light                                                                                   | Continuous operation                               | Figure J.7                 |
| Amber light                                                                                   | Intermittent and continuous operation <sup>b</sup> | Figure J.8                 |
| <sup>a</sup> Single filament lamps, including single filament lamps for continuous operation. |                                                    |                            |
| <sup>b</sup> Dual filament lamps.                                                             |                                                    |                            |

**Table J.2 – Applicable boxes of the test racks**

| Filament lamps' maximum wattage <sup>a</sup>                                                                                                                                              | Applicable box in Table J.3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| > 0 W and ≤ 10 W                                                                                                                                                                          | A                           |
| > 10 W and ≤ 20 W                                                                                                                                                                         | B                           |
| > 20 W and ≤ 30 W                                                                                                                                                                         | C                           |
| > 30 W and ≤ 45 W                                                                                                                                                                         | D                           |
| <sup>a</sup> Wattage<br>at test voltage;<br>– of the higher wattage (major) filament in the case of dual filament lamps.<br>(IEC 60809: rated wattage; R.E.5: objective value of wattage) |                             |

#### J.2 Calibration and ageing

The climate chamber shall be calibrated while empty and before filament lamps on test racks are placed in the climate chamber.

Filament lamps shall be aged at their test voltage for 60 min ± 5 min. For dual filament lamps, only the major filament shall be aged. Filament lamps which fail during the ageing period shall be replaced and the ageing process re-applied.



### J.3 Test voltage

Filament lamps shall be operated at test voltage as specified in the relevant filament lamp data sheet.

### J.4 Operating position

Filament lamps shall be operated on test racks. The test racks shall be positioned horizontally in a climate chamber in such a way that temperature and relative humidity around each test rack are as specified in Clause J.6. To facilitate air distribution, the use of a fan is recommended. The test rack shall then be positioned so that the bulbs of the filament lamps are not facing the fan. The test racks shall not be stacked or overlapped.

### J.5 Test rack

The test rack shall consist of a horizontal array of boxes as specified in Figure J.1 and Figure J.2 and in Table J.3. Front and bottom of the box shall be open. The other faces shall be closed using 1 mm thick stainless steel. In the case of an array of boxes, total thickness of adjoining sides shall be 1 mm. Filament lamps shall be mounted on their normal cap holders with both lamp axis and filament(s) horizontal, and their positions relative to the box as specified by Figure J.1 and Figure J.2. In case normal cap holders are not resistant to temperatures as specified in Annex J, other means may be applied to position filament lamps as specified.

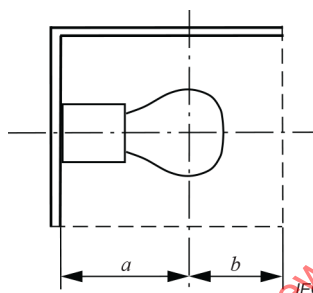


Figure J.1 – Side view of box

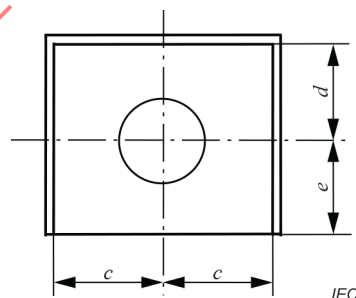


Figure J.2 – Front view of box

Table J.3 – Dimensions of the applicable boxes and the relative position of the centre of the filament

| Box | <i>a</i><br>mm | <i>b</i><br>mm | <i>c</i><br>mm | <i>d</i><br>mm | <i>e</i><br>mm |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A   | 13             | 11             | 7,75           | 8              | 12             |
| B   | 28             | 15             | 13             | 14             | 26             |
| C   | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |
| D   | 42             | 18             | 19             | 19             | 40             |

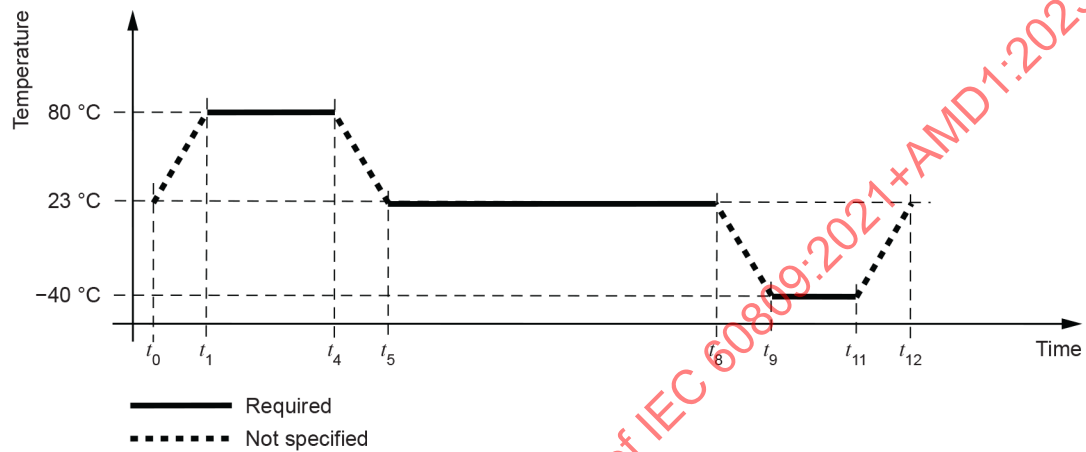
### J.6 Operating cycles

Filament lamps shall be operated in the climate chamber following 10 times a 24 h cycle of varying temperature, relative humidity and switching modes, as specified in Table J.1, Table J.4 and Table J.5 and Figure J.3 to Figure J.8.

In the case of dual filament lamps, the high wattage (major) filament only shall be operated.

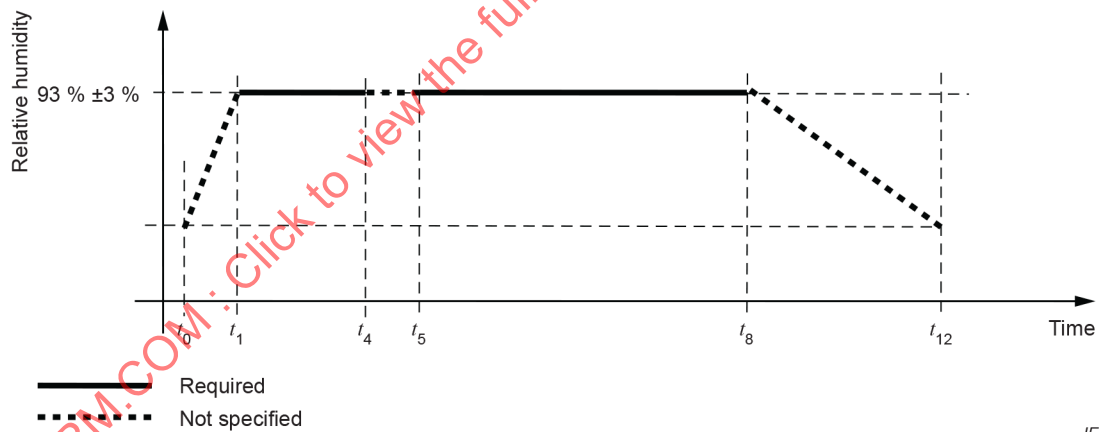
**Table J.4 – Timing during one operating cycle**

| Beginning of cycle |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |          | End of cycle |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|--------------|
| $t_0$              | $t_1$ | $t_2$ | $t_3$ | $t_4$ | $t_5$ | $t_6$ | $t_7$ | $t_8$ | $t_9$ | $t_{10}$ | $t_{11}$ | $t_{12}$     |
| h                  | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h     | h        | h        | h            |
| 0                  | 1     | 5     | 5:20  | 7     | 8     | 12    | 12:20 | 20    | 21    | 21:20    | 23       | 24           |



IEC

**Figure J.3 – Temperature in the climate chamber during one operating cycle**



IEC

**Figure J.4 – Relative humidity in the climate chamber during one operating cycle**

**Table J.5 – Switching modes of the filament lamps**

| Mode | Filament switched                                                                                    | Common name of mode   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1    | Off                                                                                                  | "Off" mode            |
| 2    | For 15 s in intermittent operation with flashing frequency 90/min and on/off ratio 1:1; for 15 s off | "Intermittent" mode   |
| 3    | In intermittent operation with flashing frequency 90/min and on/off ratio 1:1                        | "Flashing" mode       |
| 4    | For 5 min on; for 5 min off                                                                          | "Interrupted on" mode |
| 5    | On                                                                                                   | "On" mode             |

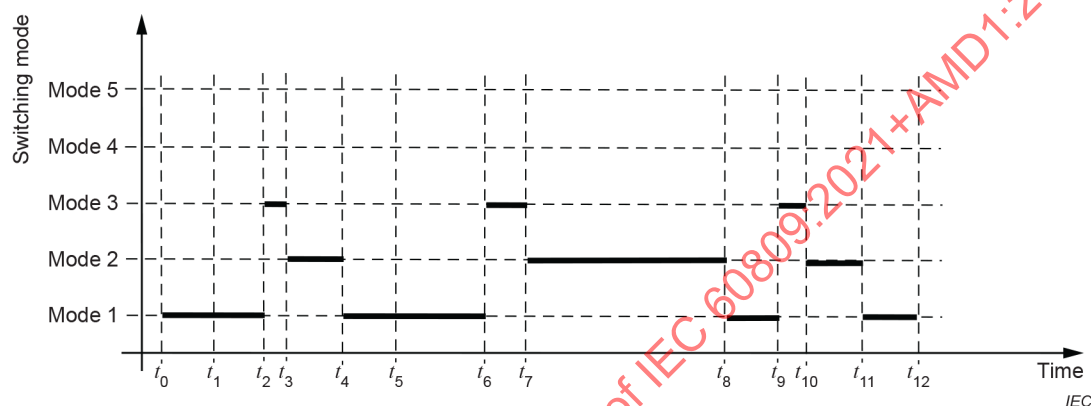


**Figure J.5 – Switching modes of filament lamps for intermittent operation during one operating cycle**

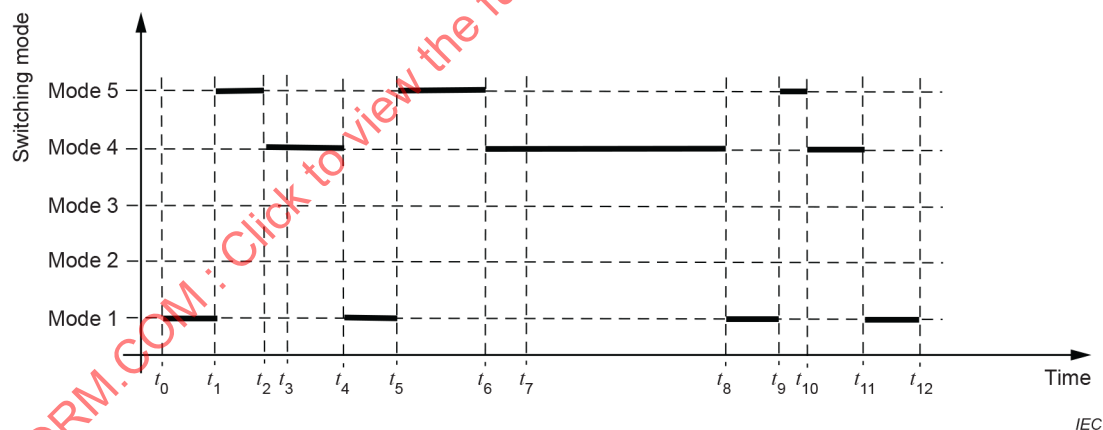


**Figure J.6 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle**

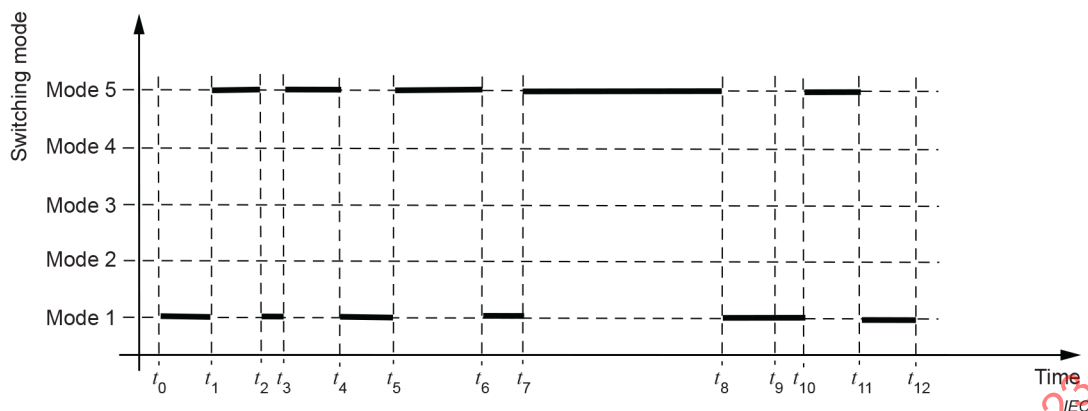


**Figure J.7 – Switching modes of filament lamps for continuous operation during one operating cycle**

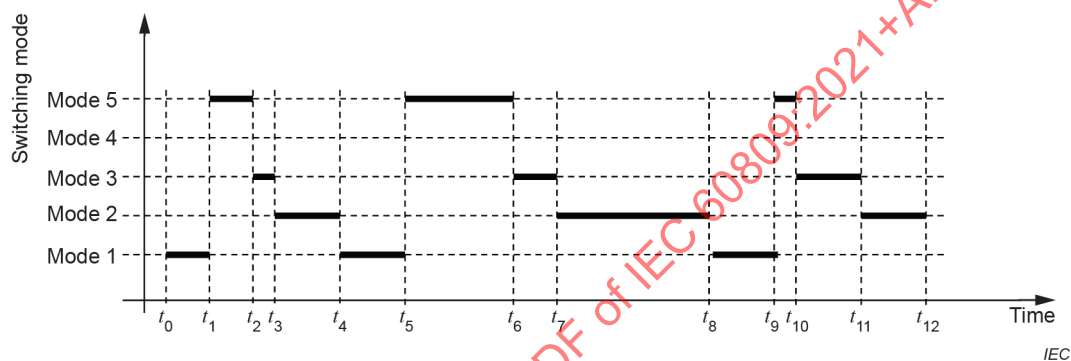


**Figure J.8 – Switching modes of filament lamps for intermittent and continuous operation during one operating cycle**

## J.7 Closure

Filament lamps shall be held at rest, switched off, at a room temperature of  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  for at least 2 h after the end of the 10 operating cycles and shall no longer be used in light signalling devices but to be considered end of life for that purpose.

## Annex K (informative)

### Method(s) to determine the value of the light centre length<sup>6</sup> for Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B<sup>7</sup>, L1A/6 and L1B/6

#### K.1 Measurement and calculation method based on ray tracing

A near-field goniophotometer<sup>8</sup> measurement of the luminance distribution should be performed with an imaging-photometer, in the range  $-90^\circ < \gamma < +90^\circ$  and  $0^\circ < C < 180^\circ$ , with an angular resolution of  $1^\circ$  or smaller for both  $C$  and  $\gamma$  (see Figure K.1 and Figure K.2).

From this measurement data, a software tool, simulating the luminance distribution of the measurement, should generate a set of at least one million light rays originating from the light emitting area.

From an arbitrary point in space, the squared distance to each individual light ray of this set of light rays should be calculated. The light centre length should be calculated as the distance from the reference plane to the point, where the sum of all squared distances is at a minimum.

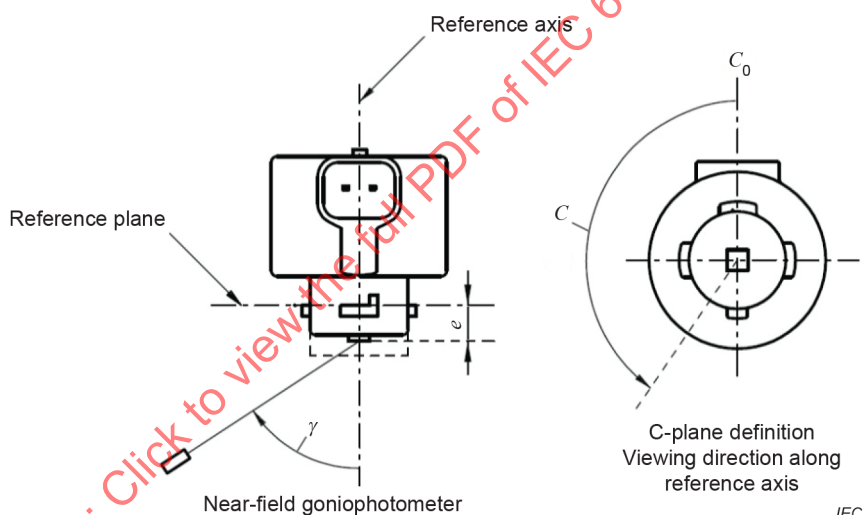


Figure K.1 – Set-up to measure the luminance distribution of  
the A versions of the LED light sources

<sup>6</sup> The light centre length corresponds to the parameter  $e$  in the corresponding data sheets of R.E.5.

<sup>7</sup>  $x$  represents R, Y and W.

<sup>8</sup> CIE Publication 070-1987: The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions.

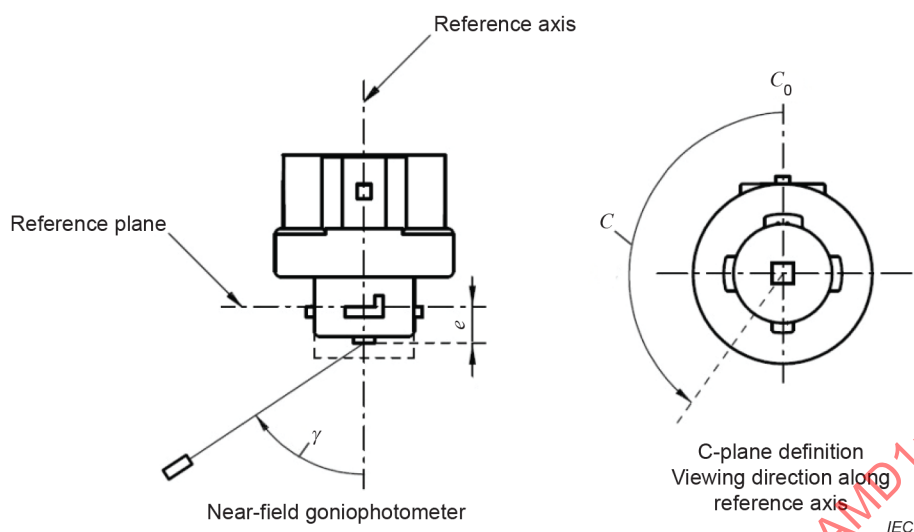


**Figure K.2 – Set-up to measure the luminance distribution of the B versions of the LED light sources**

## K.2 Alternative method

Any method to determine the value of the light centre length verified to be equivalent to the method described in Clause K.1 can be used.

## Annex L (informative)

### Method to determine the maximum luminance gradient of LED light sources

#### L.1 Measuring the luminance

Before starting the measurement, the luminance measurement set-up should be aligned paraxially to the LED light source mechanical reference system (e.g. reference axis and reference plane) as defined in the relevant data sheet.

The luminance measurement equipment should have an appropriate resolution (for example for a measurement distance of 50 µm, a resolution between 10 µm and 20 µm is considered appropriate). If an equipment with a higher resolution is used, adjacent luminance measurement values should be arithmetically averaged to represent a luminance measured with equivalent resolution between 10 µm and 20 µm.

The luminance measurement should be made in an equidistant grid in both x and y directions, covering the complete light emitting area of the light source.

NOTE The size of the scanned area will not influence the results, as long as the complete light emitting area is covered by the measurement.

During the luminance measurement, either the test voltage  $U_{\text{test}}$  in case of a voltage driven light source, or drive current  $I_f$  in case of a current driven light source and the relevant temperature(s) should be recorded.

If pass/fail statements are derived from the measurement, the expanded measurement uncertainty of the result should be made available.

#### L.2 Calculating the maximum luminance gradient

The following steps should be performed to calculate the maximum luminance gradient.

Step 1: Calculate average luminance  $L(x)$  of the measured luminance data along the y-axis for all  $x$ -values, i.e. averaging in a direction parallel to the cut-off generating side(s) of the LED light source, see Figure L.1.

Step 2: Use linear interpolation of the calculated average luminance values  $L(x)$  to generate average luminance data in steps of size " $s$ " on the cut-off generating side;

The step size " $s$ " should be 1/50 or smaller of the evaluation distance " $p$ ".

The evaluation distance of " $p$ " ( $p$  expressed in µm) is defined in the data sheet of the light source.

Step 3: Based on these average luminance values  $L(x)$  in steps size of " $s$ ", use the following formula to calculate the luminance gradient  $G_p$  for all  $x$ :

$$G_p(x) = | \log L(x) - \log L(x+p) |$$

Step 4: Find the value for  $x$  so that  $G_p(x)$  becomes maximum, i.e. find  $G_{p, \text{max}}$ , see Figure L.2.

Step 5: Round the value for  $G_{p, \text{max}}$  to two decimal places.

Examples for the maximum luminance gradient determined for an LED light source are then:

Example 1:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $I_f = 600 \text{ mA}$ ,  $T_b = 50 \text{ °C}$ );

for a current-driven light source with a defined  $T_b$  point.

Example 2:  $G_{50\mu\text{m}, \text{max}} = 0,95$  ( $U_{\text{test}} = 13,5 \text{ V DC}$ ,  $T_{\text{ambient}} = 25 \text{ °C}$  at 30 min);

for a voltage-driven light source with an integrated heat sink.

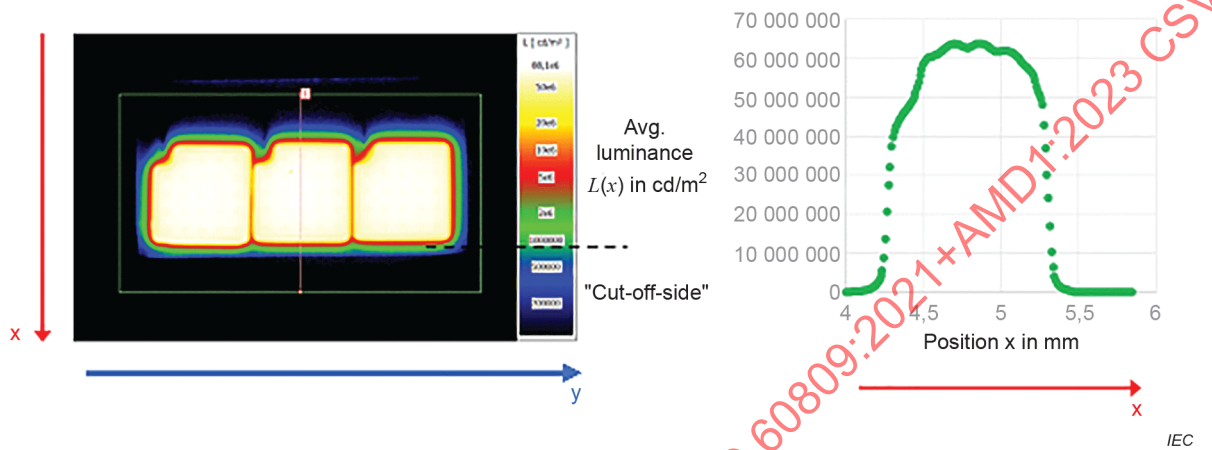


Figure L.1 – Example of a luminance image and the calculated average luminance values  $L(x)$

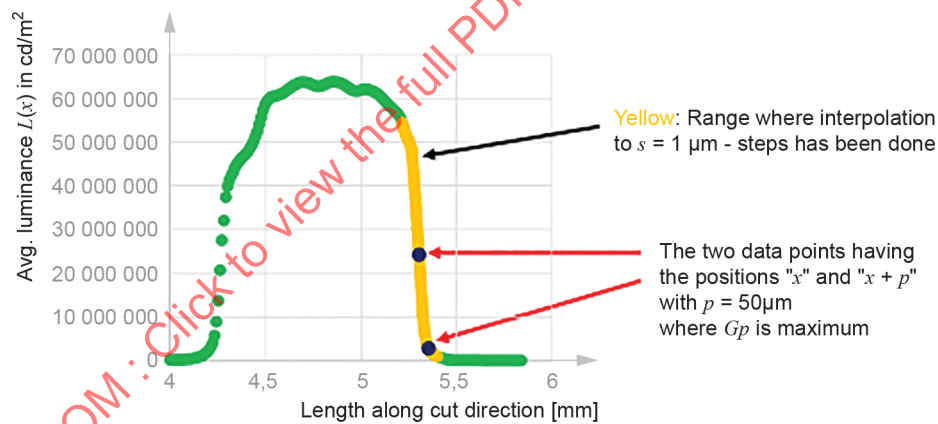


Figure L.2 – Example for  $1 \mu\text{m}$ -interpolation and position of maximum luminance gradient



## Bibliography

IEC 60983, *Miniature lamps*

IEC 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

CIE Publication 070-1987, *The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60809:2021+AMD1:2023 CSV

## SOMMAIRE

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                        | 108 |
| 1 Domaine d'application .....                                                             | 110 |
| 2 Références normatives .....                                                             | 110 |
| 3 Termes et définitions .....                                                             | 112 |
| 4 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à filament .....                   | 115 |
| 4.1 Exigences générales .....                                                             | 115 |
| 4.2 Marquage de la lampe .....                                                            | 115 |
| 4.3 Ampoules .....                                                                        | 115 |
| 4.4 Couleur .....                                                                         | 115 |
| 4.4.1 Couleur de la lumière .....                                                         | 115 |
| 4.4.2 Endurance de la couleur .....                                                       | 117 |
| 4.4.3 Ampoule avec revêtement .....                                                       | 117 |
| 4.5 Dimensions de la lampe .....                                                          | 117 |
| 4.6 Culots et socles .....                                                                | 117 |
| 4.7 Exigences électriques et lumineuses initiales .....                                   | 118 |
| 4.8 Vérification de la qualité optique .....                                              | 118 |
| 4.8.1 Généralités .....                                                                   | 118 |
| 4.8.2 Lampes 12 V qui émettent de la lumière blanche .....                                | 118 |
| 4.8.3 Lampes 6 V et 24 V qui émettent de la lumière blanche .....                         | 118 |
| 4.8.4 Lampes qui émettent de la lumière jaune sélectif .....                              | 118 |
| 4.9 Rayonnement ultraviolet .....                                                         | 118 |
| 4.10 Lampes à filament étalons .....                                                      | 119 |
| 4.11 Lampes à filament non remplaçables .....                                             | 119 |
| 4.11.1 Généralités .....                                                                  | 119 |
| 4.11.2 Fixation .....                                                                     | 120 |
| 4.11.3 Durée de vie .....                                                                 | 120 |
| 4.11.4 Endurance de la couleur .....                                                      | 121 |
| 4.11.5 Conservation du flux lumineux et de la couleur .....                               | 121 |
| 4.11.6 Résistance aux vibrations et aux chocs .....                                       | 122 |
| 5 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à décharge .....                   | 122 |
| 5.1 Exigences générales .....                                                             | 122 |
| 5.2 Marquage de la lampe .....                                                            | 122 |
| 5.3 Ampoules .....                                                                        | 122 |
| 5.4 Culots .....                                                                          | 123 |
| 5.5 Position et dimensions des électrodes, de l'arc et des bandes noires .....            | 123 |
| 5.5.1 Mesurages .....                                                                     | 123 |
| 5.5.2 Electrodes .....                                                                    | 123 |
| 5.5.3 Arc .....                                                                           | 123 |
| 5.5.4 Bandes noires .....                                                                 | 123 |
| 5.6 Caractéristiques d'amorçage, d'établissement du régime et de réamorçage à chaud ..... | 123 |
| 5.6.1 Amorçage .....                                                                      | 123 |
| 5.6.2 Etablissement du régime .....                                                       | 123 |
| 5.6.3 Réamorçage à chaud .....                                                            | 124 |
| 5.6.4 Conformité .....                                                                    | 124 |
| 5.7 Caractéristiques électriques et photométriques .....                                  | 124 |
| 5.7.1 Tension et puissance .....                                                          | 124 |

|                      |                                                                                    |     |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.7.2                | Flux lumineux .....                                                                | 124 |
| 5.7.3                | Conformité.....                                                                    | 124 |
| 5.8                  | Couleur.....                                                                       | 124 |
| 5.9                  | Rayonnement ultraviolet .....                                                      | 125 |
| 5.10                 | Lampes à décharge étalons .....                                                    | 126 |
| 6                    | Exigences et conditions d'essai relatives aux sources lumineuses à LED .....       | 126 |
| 6.1                  | Exigences générales.....                                                           | 126 |
| 6.2                  | Marquage de la source lumineuse.....                                               | 126 |
| 6.3                  | Surfaces optiques .....                                                            | 127 |
| 6.4                  | Couleur de la lumière.....                                                         | 127 |
| 6.5                  | Dimensions de la lampe .....                                                       | 127 |
| 6.6                  | Culots et socles .....                                                             | 127 |
| 6.7                  | Exigences électriques et photométriques initiales .....                            | 128 |
| 6.8                  | Quantité de lumière rouge.....                                                     | 128 |
| 6.9                  | Rayonnement ultraviolet .....                                                      | 128 |
| 6.10                 | Sources lumineuses étalons .....                                                   | 128 |
| 7                    | Echantillonnage et conditions de conformité .....                                  | 128 |
| 8                    | Feuilles de caractéristiques des lampes .....                                      | 128 |
| 8.1                  | Généralités .....                                                                  | 128 |
| 8.2                  | Liste des types de lampes spécifiques .....                                        | 129 |
| 8.3                  | Feuilles de caractéristiques non transférées à la R.E.5 de l'ONU .....             | 133 |
| 9                    | Exigences et conditions d'essai pour les sources lumineuses à matrice (MLS) .....  | 134 |
| 9.1                  | Exigences générales.....                                                           | 134 |
| 9.2                  | Exigences photométriques et conditions d'essais.....                               | 134 |
| 9.2.1                | Méthodes de mesure .....                                                           | 134 |
| 9.2.2                | Système de référence.....                                                          | 134 |
| 9.2.3                | Conditions de fonctionnement.....                                                  | 134 |
| 9.2.4                | Paramètres déterminés par tous les pixels.....                                     | 134 |
| 9.2.5                | Paramètres déterminés par pixel .....                                              | 135 |
| 9.2.6                | Paramètres caractéristiques pour le comportement du contraste de<br>luminance..... | 138 |
| Annexe A (normative) | Forme, longueur et position du filament.....                                       | 159 |
| A.1                  | Généralités .....                                                                  | 159 |
| A.2                  | Filaments affichés en tant que points .....                                        | 159 |
| A.3                  | Filaments de ligne.....                                                            | 159 |
| A.4                  | Filaments à bobine spiralée .....                                                  | 159 |
| A.5                  | Spires extrêmes du filament.....                                                   | 159 |
| A.6                  | Extrémités d'un filament.....                                                      | 159 |
| A.6.1                | Généralités .....                                                                  | 159 |
| A.6.2                | Filaments axiaux.....                                                              | 159 |
| A.6.3                | Filaments transversaux.....                                                        | 159 |
| A.7                  | Détermination de la longueur du filament .....                                     | 159 |
| A.8                  | Décalages du filament .....                                                        | 160 |
| A.9                  | Ecart latéral .....                                                                | 160 |
| A.10                 | Système de vérification de la localisation du filament (système de boîtier).....   | 160 |
| Annexe B (normative) | Méthode de mesure de la couleur des lampes à filament.....                         | 162 |
| B.1                  | Généralités .....                                                                  | 162 |
| B.2                  | Couleur.....                                                                       | 162 |

|                                                                                                   |                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| B.3                                                                                               | Directions de mesure .....                                            | 162 |
| B.3.1                                                                                             | Généralités .....                                                     | 162 |
| B.3.2                                                                                             | Lampes à filament utilisées dans des projecteurs .....                | 162 |
| B.3.3                                                                                             | Lampes à filament utilisées dans des appareils de signalisation ..... | 162 |
| Annexe C (normative) Conditions d'essai pour les caractéristiques électriques et lumineuses ..... |                                                                       | 164 |
| C.1                                                                                               | Lampes à filament.....                                                | 164 |
| C.1.1                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 164 |
| C.1.2                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 164 |
| C.1.3                                                                                             | Instrumentation électrique .....                                      | 164 |
| C.1.4                                                                                             | Photométrie .....                                                     | 164 |
| C.2                                                                                               | Sources lumineuses à LED .....                                        | 164 |
| C.2.1                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 164 |
| C.2.2                                                                                             | Flux lumineux .....                                                   | 164 |
| C.2.3                                                                                             | Intensité lumineuse normalisée.....                                   | 165 |
| C.2.4                                                                                             | Couleur.....                                                          | 165 |
| C.2.5                                                                                             | Consommation d'énergie électrique .....                               | 165 |
| C.2.6                                                                                             | Flux lumineux et couleur à température élevée .....                   | 165 |
| Annexe D (normative) Méthode de mesure des éléments internes des lampes R2 .....                  |                                                                       | 168 |
| D.1                                                                                               | Conditions générales d'essai .....                                    | 168 |
| D.1.1                                                                                             | Position de mesure .....                                              | 168 |
| D.1.2                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 168 |
| D.1.3                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 168 |
| D.2                                                                                               | Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages.....  | 168 |
| D.2.1                                                                                             | Axe de référence .....                                                | 168 |
| D.2.2                                                                                             | Plan de référence .....                                               | 168 |
| D.2.3                                                                                             | Plan V-V .....                                                        | 168 |
| D.2.4                                                                                             | Plan H-H.....                                                         | 168 |
| D.2.5                                                                                             | Plan X-X.....                                                         | 168 |
| D.2.6                                                                                             | Plan Y1-Y1 .....                                                      | 168 |
| D.2.7                                                                                             | Plan Y2-Y2.....                                                       | 168 |
| D.3                                                                                               | Axes de visée (voir Figure D.1).....                                  | 168 |
| D.3.1                                                                                             | Axe de visée ①.....                                                   | 168 |
| D.3.2                                                                                             | Axe de visée ②.....                                                   | 169 |
| D.3.3                                                                                             | Axe de visée ③.....                                                   | 169 |
| D.4                                                                                               | Points de mesure (MP, <i>Measuring Points</i> ).....                  | 169 |
| D.5                                                                                               | Dimensions à mesurer .....                                            | 169 |
| Annexe E (normative) Méthode de mesure des éléments internes des lampes H4 et HS1 .....           |                                                                       | 172 |
| E.1                                                                                               | Conditions générales d'essai .....                                    | 172 |
| E.1.1                                                                                             | Position de mesure .....                                              | 172 |
| E.1.2                                                                                             | Vieillissement .....                                                  | 172 |
| E.1.3                                                                                             | Conditions d'essai .....                                              | 172 |
| E.2                                                                                               | Axe de référence, plan de référence et plans pour les mesurages.....  | 172 |
| E.2.1                                                                                             | Axe de référence .....                                                | 172 |
| E.2.2                                                                                             | Plan de référence .....                                               | 172 |
| E.2.3                                                                                             | Plan V-V .....                                                        | 172 |
| E.2.4                                                                                             | Plan H-H.....                                                         | 172 |
| E.2.5                                                                                             | Plan X-X.....                                                         | 172 |

|                        |                                                                                                                            |     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| E.2.6                  | Plan Y1-Y1 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.7                  | Plan Y2-Y2 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.8                  | Plan Y3-Y3 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.9                  | Plan Y4-Y4 .....                                                                                                           | 172 |
| E.2.10                 | Plan Y5-Y5 .....                                                                                                           | 173 |
| E.3                    | Axes de visée (voir Figure E.1) .....                                                                                      | 173 |
| E.3.1                  | Axe de visée ① .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.2                  | Axe de visée ② .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.3                  | Axe de visée ③ .....                                                                                                       | 173 |
| E.3.4                  | Axe de visée ④ .....                                                                                                       | 173 |
| E.4                    | Points de mesure (MP, <i>Measuring Points</i> ) .....                                                                      | 173 |
| E.4.1                  | Généralités .....                                                                                                          | 173 |
| E.4.2                  | Coupelle et filaments (voir Figure E.2) .....                                                                              | 173 |
| E.4.3                  | Calotte (voir Figure E.3) .....                                                                                            | 174 |
| E.5                    | Dimensions à mesurer .....                                                                                                 | 174 |
| Annexe F (normative)   | Méthode de mesure des éléments internes des lampes HB1 .....                                                               | 178 |
| F.1                    | Conditions générales d'essai .....                                                                                         | 178 |
| F.1.1                  | Position de mesure .....                                                                                                   | 178 |
| F.1.2                  | Vieillissement .....                                                                                                       | 178 |
| F.1.3                  | Conditions d'essai .....                                                                                                   | 178 |
| F.2                    | Emplacement du filament croisement (du faisceau de croisement) .....                                                       | 178 |
| F.2.1                  | Emplacement horizontal .....                                                                                               | 178 |
| F.2.2                  | Emplacement vertical .....                                                                                                 | 178 |
| F.2.3                  | Emplacement axial .....                                                                                                    | 178 |
| F.3                    | Emplacement du filament route (du faisceau principal) .....                                                                | 178 |
| F.3.1                  | Emplacement horizontal .....                                                                                               | 178 |
| F.3.2                  | Emplacement vertical .....                                                                                                 | 178 |
| F.3.3                  | Emplacement axial .....                                                                                                    | 178 |
| Annexe G (informative) | Dispositif optique pour mesurer la position et la forme de l'arc et la position des électrodes des lampes à décharge ..... | 180 |
| Annexe H (normative)   | Méthode de mesure des caractéristiques électriques et photométriques des lampes à décharge .....                           | 181 |
| H.1                    | Généralités .....                                                                                                          | 181 |
| H.2                    | Ballast .....                                                                                                              | 181 |
| H.3                    | Position de fonctionnement .....                                                                                           | 181 |
| H.4                    | Vieillissement .....                                                                                                       | 181 |
| H.5                    | Tension d'alimentation .....                                                                                               | 181 |
| H.6                    | Essai d'amorçage .....                                                                                                     | 181 |
| H.7                    | Essai d'établissement du régime .....                                                                                      | 181 |
| H.8                    | Essai de réamorçage à chaud .....                                                                                          | 181 |
| H.9                    | Essai électrique et photométrique .....                                                                                    | 181 |
| H.10                   | Couleur .....                                                                                                              | 182 |
| Annexe I (informative) | Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications .....                                                           | 183 |
| Annexe J (normative)   | Conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur .....                                                      | 186 |
| J.1                    | Généralités .....                                                                                                          | 186 |
| J.2                    | Etalonnage et vieillissement .....                                                                                         | 186 |
| J.3                    | Tension d'essai .....                                                                                                      | 186 |
| J.4                    | Position des lampes .....                                                                                                  | 187 |

|                                                                                                                                                                         |                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| J.5                                                                                                                                                                     | Bâti d'essai .....                                                  | 187 |
| J.6                                                                                                                                                                     | Cycles d'exploitation .....                                         | 187 |
| J.7                                                                                                                                                                     | Fermeture .....                                                     | 190 |
| Annexe K (informative) Méthode(s) pour déterminer la valeur de la longueur du centre lumineux pour Lx3A, Lx3B, Lx4A, Lx4B, Lx5A, Lx5B, Lx6A, Lx6B, L1A/6 et L1B/6 ..... |                                                                     | 191 |
| K.1                                                                                                                                                                     | Méthode de mesure et de calcul fondée sur le tracé des rayons ..... | 191 |
| K.2                                                                                                                                                                     | Méthode alternative .....                                           | 192 |
| Annexe L (informative) Méthode pour déterminer le gradient de luminance maximal des sources lumineuses à LED .....                                                      |                                                                     | 193 |
| L.1                                                                                                                                                                     | Mesurage de la luminance .....                                      | 193 |
| L.2                                                                                                                                                                     | Calcul du gradient de luminance maximal .....                       | 193 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                                      |                                                                     | 195 |
| Figure 1 – Illustration d'une grille de pixels avec les LEA et sous-sections de pixels en essai correspondantes .....                                                   |                                                                     | 136 |
| Figure 2 – Illustration de la méthode de détermination de la largeur de l'interstice .....                                                                              |                                                                     | 137 |
| Figure 3 – Exemple de caractérisation de la largeur de l'interstice (profil de luminance) .....                                                                         |                                                                     | 138 |
| Figure 4 – Illustration de la méthode de détermination du contraste de luminance pour une colonne .....                                                                 |                                                                     | 139 |
| Figure 5 – Exemple de détermination du contraste de luminance (profil de luminance) .....                                                                               |                                                                     | 139 |
| Figure A.1 – Détermination des sommets, de la longueur du filament et des décalages du filament (A et B) .....                                                          |                                                                     | 160 |
| Figure A.2 – Détermination du centre du filament .....                                                                                                                  |                                                                     | 161 |
| Figure A.3 – Détermination des écarts latéraux (A et B) et de la tolérance sur la longueur du centre de la lumière (C) .....                                            |                                                                     | 161 |
| Figure B.1 – Positions du récepteur colorimétrique lors du mesurage des lampes utilisées dans des projecteurs .....                                                     |                                                                     | 163 |
| Figure B.2 – Positions du récepteur colorimétrique lors du mesurage des lampes utilisées dans des appareils de signalisation .....                                      |                                                                     | 163 |
| Figure C.1 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée .....                                            |                                                                     | 166 |
| Figure C.2 – Représentation schématique du dispositif de mesure du flux lumineux et de la couleur à température élevée .....                                            |                                                                     | 167 |
| Figure D.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe .....                                                                                                      |                                                                     | 170 |
| Figure D.2 – Position des points de mesure des lampes R2 .....                                                                                                          |                                                                     | 171 |
| Figure E.1 – Axes de visée, vus depuis le dessus de la lampe .....                                                                                                      |                                                                     | 175 |
| Figure E.2 – Position des points de mesure des lampes H4, H17, H19 et HS1 .....                                                                                         |                                                                     | 176 |
| Figure E.3 – Calotte .....                                                                                                                                              |                                                                     | 177 |
| Figure F.1 – Vue de côté, vue depuis ③ <sup>ab</sup> .....                                                                                                              |                                                                     | 179 |
| Figure F.2 – Vue de plan, vue depuis ④ <sup>a</sup> .....                                                                                                               |                                                                     | 179 |
| Figure G.1 – Système optique .....                                                                                                                                      |                                                                     | 180 |
| Figure J.1 – Vue de côté du boîtier .....                                                                                                                               |                                                                     | 187 |
| Figure J.2 – Vue avant du boîtier .....                                                                                                                                 |                                                                     | 187 |
| Figure J.3 – Température dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation .....                                                                               |                                                                     | 188 |
| Figure J.4 – Humidité relative dans la chambre climatique pendant un cycle d'exploitation .....                                                                         |                                                                     | 188 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure J.5 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent pendant un cycle d'exploitation.....            | 189 |
| Figure J.6 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation..... | 189 |
| Figure J.7 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement continu pendant un cycle d'exploitation.....                 | 190 |
| Figure J.8 – Modes de commutation des lampes à filament pour fonctionnement intermittent et continu pendant un cycle d'exploitation..... | 190 |
| Figure K.1 – Dispositif de mesure de la distribution de luminance des versions A des sources lumineuses à LED.....                       | 191 |
| Figure K.2 – Dispositif de mesure de la distribution de luminance des versions B des sources lumineuses à LED.....                       | 192 |
| Figure L.1 – Exemple d'une image de luminance et des valeurs de luminance moyenne calculées $L(x)$ .....                                 | 194 |
| Figure L.2 – Exemple pour l'interpolation à 1 $\mu\text{m}$ et position du gradient de luminance maximal.....                            | 194 |
| Tableau 1 – Durée de vie des sources lumineuses non remplaçables utilisées dans des appareils (luminaires) .....                         | 121 |
| Tableau 2 – Fonction de pondération spectrale.....                                                                                       | 126 |
| Tableau 3 – Liste des types de lampes spécifiques.....                                                                                   | 129 |
| Tableau C.1 – Limites de tolérance du flux lumineux.....                                                                                 | 165 |
| Tableau D.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes R2 .....                                                                              | 170 |
| Tableau E.1 – Dimensions à mesurer pour les lampes H4, H17, H19 et HS1 .....                                                             | 174 |
| Tableau I.1 – Récapitulatif des types de lampes et de leurs applications .....                                                           | 183 |
| Tableau J.1 – Modes de commutation applicables .....                                                                                     | 186 |
| Tableau J.2 – Boîtiers applicables pour les bâtis d'essai.....                                                                           | 186 |
| Tableau J.3 – Dimensions des boîtiers applicables et position relative du centre du filament.....                                        | 187 |
| Tableau J.4 – Durée d'un cycle d'exploitation .....                                                                                      | 188 |
| Tableau J.5 – Modes de commutation des lampes à filament.....                                                                            | 189 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LAMPES ET SOURCES LUMINEUSES POUR VÉHICULES ROUTIERS –  
EXIGENCES DIMENSIONNELLES, ÉLECTRIQUES ET LUMINEUSES****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60809 édition 4.1 contient la quatrième édition (2021-04) [documents 34A/2232/FDIS et 34A/2235/RVD] et son amendement 1 (2023-11) [documents 34A/2370/FDIS et 34A/2378/RVD].**

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**



L'IEC 60809 a été établie par le sous-comité 34A: Sources lumineuses électriques, du comité d'études 34 de l'IEC: Eclairage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) introduction d'une mesure technique de la lumière sur les sources lumineuses à LED destinées à être utilisées dans les applications d'éclairage avant;
- b) du fait que les feuilles de caractéristiques d'origine et certaines figures issues des éditions précédentes n'étaient pas disponibles sous un format éditable, elles ont été reproduites à partir de leur ancien format, conformément aux règles de rédaction en vigueur, mais à présent sous un format unilingue. Certaines reproductions présentent des modifications rédactionnelles mineures (évidentes) des sections de texte et des figures d'origine; aucune modification technique n'a été apportée.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

# LAMPES ET SOURCES LUMINEUSES POUR VÉHICULES ROUTIERS – EXIGENCES DIMENSIONNELLES, ÉLECTRIQUES ET LUMINEUSES

## 1 Domaine d'application

Le présent document est applicable aux sources lumineuses électriques (voir Note 1) destinées à être utilisées dans les applications automobiles, par exemple dans les dispositifs d'éclairage de la route et/ou les appareils de signalisation pour véhicules routiers.

Il s'applique en particulier aux sources lumineuses répertoriées dans la Résolution R.E.5 de l'ONU et aux sources lumineuses qui font l'objet d'autres législations.

Le présent document spécifie les exigences techniques pour l'interchangeabilité, par exemple les caractéristiques dimensionnelles, électriques et photométriques, et comprend les méthodes d'essai.

Pour les sources lumineuses répertoriées dans le présent document, les feuilles de caractéristiques sont incluses soit dans le présent document soit par référence à la Résolution R.E.5 de l'ONU.

Les exigences de performance sont spécifiées dans l'IEC 60810, par exemple la durée de vie, la résistance à la torsion, aux vibrations et aux chocs.

Les exigences relatives aux sources lumineuses miniatures à usages complémentaires, non soumises à législation, sont spécifiées dans l'IEC 60983.

NOTE 1 Les termes "lampe" et "source lumineuse" sont tous deux utilisés dans le présent document pour désigner le même produit. Les deux termes sont donc interchangeables tout au long du présent document.

NOTE 2 En fonction des vocabulaires et des normes, différents termes sont utilisés pour désigner une "lampe à incandescence" (IEC 60050-845:1987, 845-07-04), une "lampe à décharge" (IEC 60050-845:1987, 845-07-17) et une "lampe à LED". Dans le présent document, les termes "lampe à filament", "lampe à décharge" et "source lumineuse à LED" sont utilisés; cependant, lorsque le terme "lampe" ou "source lumineuse" apparaît seul, ce terme désigne toutes les sources lumineuses, quelle que soit la technologie utilisée, à moins que le contexte n'indique clairement qu'il ne s'applique qu'à l'un des types de technologies. Dans les Règlements de l'ONU, le terme "source lumineuse" est utilisé pour les produits spécifiés dans le présent document.

NOTE 3 Lorsque le terme "appareil" est utilisé, il indique l'appareil utilisé en tant que luminaire. Il peut par exemple prendre la forme et servir de projecteur ou feu de signalisation.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60050-845, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 845: Eclairage* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60051-1, *Appareils de mesure électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1: Définitions et exigences générales communes à toutes les parties*

IEC 60061-1, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 1: Culots de lampes* (disponible à l'adresse <http://std.iec.ch/iec60061>)

IEC 60810:2017, *Lampes, sources lumineuses et LED encapsulées pour véhicules routiers – Exigences de performances*

IEC 60810:2017/AMD1:2019

IEC 60810:2017/AMD2:2022

IEC 62707-1:2013, *Tri des LED – Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche destinées aux applications automobiles*

IEC 62707-1:2013/AMD1:2018

CIE 015:2018, *Colorimétrie*

Règlements des Nations Unies sur les véhicules – Accord 1958, *Accord concernant l'adoption de Règlements techniques harmonisés de l'ONU applicables aux véhicules à roues et aux équipements et pièces susceptibles d'être montés ou utilisés sur les véhicules à roues et les conditions de reconnaissance réciproque des homologations délivrées conformément à ces Règlements (Révision 3)*<sup>1</sup>

Disponible à l'adresse: [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html) (site web vérifié le 2021-01-18)

Addendum 3: Règlement n° 4, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation arrière des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 5: Règlement n° 6, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux indicateurs de direction pour véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 6: Règlement n° 7, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position avant et arrière, des feux- stops et des feux d'encombrement pour véhicules automobiles et de leurs remorques*

Addendum 22: Règlement n° 23, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de marche arrière et feux de manœuvre pour véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 36: Règlement n° 37, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des lampes à incandescence destinées à être utilisées dans les feux homologués des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 37: Règlement n° 38, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de brouillard arrière pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 47: Règlement n° 48, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne l'installation des dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse*

Addendum 49: Règlement n° 50, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position avant, des feux de position arrière, des feux- stops, des feux indicateurs de direction et des dispositifs d'éclairage de la plaque d'immatriculation arrière pour véhicules de la catégorie L*

Addendum 76: Règlement n° 77, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de stationnement pour les véhicules à moteur*

Addendum 86: Règlement n° 87, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de circulation diurne pour véhicules à moteur*

Addendum 90: Règlement n° 91, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux de position latéraux pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 98: Règlement n° 99, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des sources lumineuses à décharge pour projecteurs homologués de véhicules à moteur*

Addendum 100: Règlement n° 101, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des voitures particulières mues uniquement par un moteur à combustion interne ou mues par une chaîne de traction électrique hybride en ce qui concerne la mesure des émissions de dioxyde de carbone et de la consommation de carburant et/ou la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie en mode électrique, et des véhicules des catégories M<sub>1</sub> et N<sub>1</sub> mus uniquement par une chaîne de traction électrique en ce qui concerne la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie*

<sup>1</sup> Egalement appelé *Accord 1958*. Dans le texte du présent document, les règlements qui relèvent de cet accord sont référencés sous la forme, par exemple, Règlement ONU 37 ou R 37.

Addendum 118: Règlement n° 119, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des feux d'angle pour les véhicules à moteur*

Addendum 127: Règlement n° 128, *Prescriptions uniformes concernant l'homologation des sources lumineuses à diodes électroluminescentes (DEL) destinées à être utilisées dans les feux homologués des véhicules à moteur et de leurs remorques*

Addendum 147: Règlement n° 148, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs (feux) de signalisation lumineuse pour les véhicules à moteur et leurs remorques*

Addendum 148: Règlement n° 149, *Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs (feux) et systèmes d'éclairage de la route pour les véhicules à moteur*

R.E.5, Résolution d'ensemble des Nations Unies sur la spécification commune des catégories de sources lumineuses (R.E.5)

La R.E.5 est publiée par la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (UNECE) sous la référence ECE/TRANS/WP.29/1127 et est disponible à l'adresse suivante (site vérifié le 2021-01-18):

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-845, l'IEC 60810, la R.E.5 et le Règlement n° 48 de l'ONU ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **période de vieillissement**

période de préconditionnement de la source lumineuse avant le relevé des valeurs initiales

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-108, modifiée – Les mots "période de" ont été ajoutés au terme et la note à l'article a été supprimée.]

#### 3.2

##### **catégorie**

modèle de base des sources lumineuses normalisées

Note 1 à l'article: Chaque désignation spécifique, par exemple P21/5W, H4, D2R forme une catégorie. La plupart de ces désignations sont tirées de la R.E.5.

#### 3.3

##### **conformité de la production**

conformité de la production de série d'un type donné aux exigences de la spécification correspondante

Note 1 à l'article: Les réglementations locales peuvent exiger la vérification de la conformité de la production par un organisme gouvernemental.

#### 3.4

##### **faisceau de croisement**

##### **faisceau passant**

##### **feu de croisement**

projecteur avant conçu pour éclairer la route en avant du véhicule sans éblouir dangereusement les usagers de la route et plus particulièrement les conducteurs des véhicules qui arrivent en sens inverse

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans le Règlement n° 48 de l'ONU est "faisceau passant".

#### 3.5

##### **flux lumineux initial**

flux lumineux mesuré au terme de la période de vieillissement

### 3.6

#### **B10 Life**

durée au terme de laquelle 10 % du nombre de sources lumineuses de même type soumises à l'essai atteignent la fin de leur vie individuelle

Note 1 à l'article: En général, la méthode de distribution de Weibull est utilisée.

### 3.7

#### **valeur limite**

valeur la plus faible et/ou la plus élevée d'une caractéristique à laquelle la source lumineuse doit satisfaire lorsqu'elle fonctionne dans des conditions spécifiées

### 3.8

#### **facteur de maintenance du flux lumineux**

rapport du flux lumineux d'une source lumineuse à un moment donné de sa vie utile à son flux lumineux initial, la source lumineuse fonctionnant dans des conditions spécifiées

EXEMPLE 70 % après 500 h.

Note 1 à l'article: Dans l'IEC 60810, "conservation du flux lumineux" a le même sens.

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-114, modifiée – Le terme "source lumineuse électrique" a été remplacé par "source lumineuse" et les 3 notes à l'article ont été remplacées par une nouvelle note à l'article et par un exemple.]

### 3.9

#### **feu de route**

#### **faisceau d'attaque**

#### **phare**

projecteur avant servant à éclairer la route sur une grande distance en avant du véhicule

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "faisceau d'attaque".

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-31-066, modifiée – Le terme "faisceau d'attaque" est devenu le second terme privilégié, "phare" est devenu un terme admis, et les notes à l'article ont été remplacées par une nouvelle note à l'article.]

### 3.10

#### **tension nominale**

tension utilisée pour désigner une source lumineuse

Note 1 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "tension assignée".

Note 2 à l'article: La tension nominale est celle de la batterie (6 V, 12 V ou 24 V) du réseau d'alimentation du véhicule routier.

### 3.11

#### **puissance nominale**

puissance utilisée pour désigner une source lumineuse

### 3.12

#### **source lumineuse non remplaçable**

source lumineuse qui ne peut pas être retirée de l'appareil ou du luminaire

Note 1 à l'article: Les sources lumineuses non remplaçables sont normalement conçues comme des composants destinés à être intégrés à un luminaire ou à un appareil par les fabricants. Elles sont conçues pour et sont destinées à être des parties indivisibles d'un appareil d'éclairage ou de signalisation, ou de parties, de modules ou d'unités de ces appareils.

### 3.13

#### **valeur assignée**

valeur d'une caractéristique spécifiée pour le fonctionnement d'une source lumineuse à la tension d'essai et/ou dans d'autres conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Pour exprimer la "valeur assignée" d'une grandeur donnée, le terme "valeur" est remplacé par le nom de la grandeur; par exemple, puissance assignée, tension assignée, courant assigné et température assignée.

Note 2 à l'article: Les conditions normales d'essai sont données dans la norme correspondante.

Note 3 à l'article: Le terme utilisé dans les règlements de l'ONU est "valeur objective".

Note 4 à l'article: Dans le présent document, les valeurs assignées sont indiquées dans les feuilles de caractéristiques correspondantes.

### 3.14

#### **axe de référence**

axe défini par rapport au culot ou au socle et par rapport auquel certaines parties de la source lumineuse sont indiquées

### 3.15

#### **plan de référence**

plan défini par rapport au culot ou au socle et par rapport auquel certaines parties de la source lumineuse sont indiquées

### 3.16

#### **lampe étalon**

source lumineuse particulière, avec des tolérances dimensionnelles, électriques et photométriques réduites, utilisée pour les essais photométriques des appareils d'éclairage et de signalisation

Note 1 à l'article: Les lampes étalons ou les sources lumineuses étalons sont spécifiées pour une seule tension nominale par catégorie.

Note 2 à l'article: Le terme utilisé dans le présent document diffère du terme utilisé pour l'éclairage général.

### 3.17

#### **tension d'essai**

tension des sources lumineuses pour laquelle certaines caractéristiques sont spécifiées et à laquelle elles sont soumises à l'essai

Note 1 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à filament est spécifiée aux bornes d'une lampe ou source lumineuse à filament.

Note 2 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à décharge est spécifiée aux bornes d'entrée de l'appareillage électronique des lampes ou sources lumineuses à décharge.

Note 3 à l'article: La tension d'essai des sources lumineuses à LED est spécifiée aux bornes d'entrée de la source lumineuse à LED.

### 3.18

#### **type**

sources lumineuses qui sont distinguées par des caractéristiques communes appropriées à l'essai appliqué

Note 1 à l'article: Les sources lumineuses qui portent la même marque de fabrique ou commerciale, mais produites par des fabricants différents sont considérées comme étant de types différents. Celles produites par le même fabricant, qui diffèrent seulement par la marque de fabrique ou commerciale, peuvent être considérées comme étant du même type.

Note 2 à l'article: Les sources lumineuses de conceptions d'ampoule différentes, pour autant qu'elles affectent les résultats optiques, sont considérées comme étant de types différents.

Note 3 à l'article: Pour les sources lumineuses à filament, les sources lumineuses de tensions nominales différentes sont considérées comme étant de types différents.

Note 4 à l'article: Une ampoule jaune sélectif ou une ampoule extérieure supplémentaire jaune sélectif, uniquement destinée à changer la couleur sans modifier les autres caractéristiques d'une source lumineuse qui émet de la lumière blanche, ne constitue pas une modification du type de la source lumineuse.

### 3.19

#### **source lumineuse à matrice**

#### **MLS**

source lumineuse à LED constituée d'une grille de pixels fonctionnant individuellement dans deux directions perpendiculaires

Note 1 à l'article: La grille est constituée de  $m$  pixels dans la direction  $x$  (ligne) et de  $n$  pixels dans la direction  $y$  (colonne).

Note 2 à l'article: L'abréviation "MLS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Matrix light source".

### 3.20

#### **pas $p_x$ et pas $p_y$**

distance nominale (centre à centre) dans la direction  $x$  respectivement dans la direction  $y$  entre des pixels adjacents dans une MLS dont le motif de grille est rectiligne

### 3.21

#### **pixel**

plus petit élément d'une source lumineuse à matrice qui est capable de fonctionner individuellement

## **4 Exigences et conditions d'essai relatives aux lampes à filament**

### **4.1 Exigences générales**

Les lampes à filament doivent être conçues afin d'être et de rester en bon état de fonctionnement en usage normal. De plus, elles ne doivent présenter aucun défaut de conception ou de fabrication.

### **4.2 Marquage de la lampe**

Les informations suivantes doivent être marquées de façon lisible et durable sur toutes les lampes à filament, à l'exception des lampes à filament non remplaçables:

- la marque de fabrique ou commerciale du fabricant ou du fournisseur responsable;
- la tension nominale;
- la désignation internationale de la catégorie correspondante;
- la puissance nominale (dans l'ordre: filament de puissance élevée/filament de faible puissance pour les lampes à double filament); il n'est pas nécessaire que cela soit indiqué séparément si cela fait partie de la désignation internationale de la catégorie de lampe à filament correspondante.

En complément, les lampes à filament à halogènes conformes aux exigences du 4.9 doivent être marquées d'un "U".

NOTE 1 Les lampes à filament à halogènes sont des lampes à filament dont la désignation de la catégorie commence généralement par la lettre "H". Certaines lampes halogènes conformes aux exigences du 4.9 ont une désignation de catégorie qui commence par une autre lettre.

D'autres inscriptions que celles ci-dessus peuvent être apposées.

NOTE 2 Un exemple d'une telle inscription est la marque d'homologation ou le code d'homologation délivré par une administration.

La conformité doit être vérifiée par ce qui suit:

- c) présence et lisibilité du marquage – par examen visuel;
- d) durabilité – en effectuant l'essai suivant sur des lampes neuves:

La zone du marquage de la lampe doit être frottée à la main avec un chiffon doux, imbibé d'eau, pendant 15 s.

Après cet essai, le marquage doit encore être lisible.

Si le marquage est sur l'ampoule, il doit être vérifié qu'il n'affecte pas les caractéristiques lumineuses spécifiées sur la feuille de caractéristiques de la source lumineuse.

### **4.3 Ampoules**

Les ampoules des lampes à filament ne doivent présenter aucune strie ou tache susceptible de réduire leur performance optique. En cas de doute, un examen visuel doit être effectué.

### **4.4 Couleur**

#### **4.4.1 Couleur de la lumière**

La couleur de la lumière émise par la lampe à filament doit être blanche, sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante. Pour certaines catégories, une autre ou d'autres couleurs de la lumière sont autorisées.

Les caractéristiques colorimétriques de la lumière émise, exprimées en coordonnées chromatiques  $x$ ,  $y$  conformément à la CIE 015:2018, doivent être comprises dans les limites suivantes:



– lampes à filament finies qui émettent de la lumière blanche:

|          |                          |                       |
|----------|--------------------------|-----------------------|
| $W_{12}$ | frontière verte:         | $y = 0,150 + 0,640 x$ |
| $W_{23}$ | frontière vert jaune:    | $y = 0,440$           |
| $W_{34}$ | frontière jaune:         | $x = 0,500$           |
| $W_{45}$ | frontière rouge pourpre: | $y = 0,382$           |
| $W_{56}$ | frontière pourpre:       | $y = 0,050 + 0,750 x$ |
| $W_{61}$ | frontière bleue:         | $x = 0,310$           |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $W_1$ : | $x = 0,310, y = 0,348$ |
| $W_2$ : | $x = 0,453, y = 0,440$ |
| $W_3$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |
| $W_4$ : | $x = 0,500, y = 0,382$ |
| $W_5$ : | $x = 0,443, y = 0,382$ |
| $W_6$ : | $x = 0,310, y = 0,283$ |

– lampes à filament finies qui émettent de la lumière jaune sélectif:

|           |                               |                       |
|-----------|-------------------------------|-----------------------|
| $SY_{12}$ | frontière verte:              | $y = 1,290 x - 0,100$ |
| $SY_{23}$ | le lieu spectral <sup>2</sup> |                       |
| $SY_{34}$ | frontière rouge:              | $y = 0,138 + 0,580 x$ |
| $SY_{45}$ | frontière blanc jaune:        | $y = 0,440$           |
| $SY_{51}$ | frontière blanche:            | $y = 0,940 - x$       |

avec les points d'intersection:

|          |                        |
|----------|------------------------|
| $SY_1$ : | $x = 0,454, y = 0,486$ |
| $SY_2$ : | $x = 0,480, y = 0,519$ |
| $SY_3$ : | $x = 0,545, y = 0,454$ |
| $SY_4$ : | $x = 0,521, y = 0,440$ |
| $SY_5$ : | $x = 0,500, y = 0,440$ |

– lampes à filament finies qui émettent de la lumière rouge:

|          |                    |                                                                                                                  |
|----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R_{12}$ | frontière jaune:   | $y = 0,335$                                                                                                      |
| $R_{23}$ | le lieu spectral   |                                                                                                                  |
| $R_{34}$ | la ligne pourpre:  | (son extension linéaire sur la plage pourpre des couleurs entre les extrémités rouge et bleue du lieu spectral). |
| $R_{41}$ | frontière pourpre: | $y = 0,980 - x$                                                                                                  |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $R_1$ : | $x = 0,645, y = 0,335$ |
| $R_2$ : | $x = 0,665, y = 0,335$ |
| $R_3$ : | $x = 0,735, y = 0,265$ |
| $R_4$ : | $x = 0,721, y = 0,259$ |

– lampes à filament finies qui émettent une lumière ambre:

|          |                               |                 |
|----------|-------------------------------|-----------------|
| $A_{12}$ | frontière verte:              | $y = x - 0,120$ |
| $A_{23}$ | le lieu spectral <sup>2</sup> |                 |

<sup>2</sup> Voir CIE 015:2018



|          |                    |                       |
|----------|--------------------|-----------------------|
| $A_{34}$ | frontière rouge:   | $y = 0,390$           |
| $A_{41}$ | frontière blanche: | $y = 0,790 - 0,670 x$ |

avec les points d'intersection:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| $A_1$ : | $x = 0,545, y = 0,425$ |
| $A_2$ : | $x = 0,560, y = 0,440$ |
| $A_3$ : | $x = 0,609, y = 0,390$ |
| $A_4$ : | $x = 0,597, y = 0,390$ |

La couleur de la lumière émise doit être mesurée par la méthode spécifiée à l'Annexe B.

Chaque valeur mesurée doit être comprise dans la zone de tolérance exigée. De plus, dans le cas de lampes à filament qui émettent de la lumière blanche, les valeurs mesurées ne doivent pas s'écarter de plus de 0,020 unité dans la direction  $x$  et/ou  $y$  à partir d'un point de choix dans le lieu des corps noirs<sup>3</sup>.

A des fins de conformité de la production pour l'ambre et le rouge uniquement, au moins 80 % des résultats de mesure doivent être compris dans la zone de tolérance exigée.

#### 4.4.2 Endurance de la couleur

Les lampes à filament, mais à des fins de conformité de la production uniquement les lampes couvertes de couleur, à utiliser dans des appareils de signalisation doivent fonctionner dans des conditions d'essai pour les mesurages d'endurance de la couleur spécifiées à l'Annexe J.

La couleur de la lumière doit ensuite être mesurée par la méthode spécifiée à l'Annexe B; tous les résultats des mesures, à l'exception de l'ambre et du rouge, à au moins 80 % des résultats de mesure à des fins de conformité de la production, doivent être dans les limites spécifiées en 4.4.1.

Dans le cas de revêtements de filtre en couleur, aucune fissure ne doit être visible dans ces revêtements sans outil optique spécifique.

Les échantillons d'essai mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Annexe J ne doivent plus être utilisés dans les appareils de signalisation et doivent être considérés en fin de vie dans ce cadre.

#### 4.4.3 Ampoule avec revêtement

Dans le cas d'une ampoule avec revêtement, après la période de vieillissement décrite à l'Annexe C, en C.1.1, la surface de l'ampoule doit être essuyée légèrement avec un tissu de coton imbibé d'un mélange de 70 % en volume de n-heptane et 30 % en volume de toluol. Après environ 5 min, la surface doit être examinée visuellement. Elle ne doit présenter aucune modification apparente.

#### 4.5 Dimensions de la lampe

Les dimensions de la lampe à filament doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées sur le dessin ou la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante.

La définition et les conditions de mesure de la forme, de la longueur et de la position du filament doivent être conformes aux exigences appropriées de l'Annexe A, de l'Annexe D, de l'Annexe E et de l'Annexe F, respectivement; cela ne s'applique pas aux lampes à filament non remplaçables.

#### 4.6 Culots et socles

Les lampes à filament doivent être équipées des culots ou socles normalisés spécifiés dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante et doivent satisfaire à la feuille

<sup>3</sup> Voir CIE 015:2018

de caractéristiques de l'IEC 60061-1 pour ce culot. Cette exigence ne s'applique pas aux lampes à filament non remplaçables; dans ce cas, les lampes à filament doivent être équipées de socles qui permettent de les fixer de façon ferme et sûre aux appareils d'éclairage et de signalisation ou aux parties/modules/unités de ces appareils, pour lesquels ces lampes à filament sont conçues et destinées.

#### 4.7 Exigences électriques et lumineuses initiales

La puissance de la lampe à filament et son flux lumineux doivent satisfaire aux valeurs limites indiquées dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante.

Le flux lumineux spécifié dans la feuille de caractéristiques de la lampe à filament correspondante s'applique aux lampes à filament qui émettent de la lumière blanche, sauf si une couleur spéciale est indiquée sur la feuille de caractéristiques.

Dans le cas où une couleur jaune sélectif est autorisée, le flux lumineux de la lampe à filament à ampoule (extérieure) jaune sélectif doit être d'au moins 85 % du flux lumineux spécifié pour la lampe à filament à ampoule incolore.

La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés à l'Annexe C, Article C.1.

#### 4.8 Vérification de la qualité optique

##### 4.8.1 Généralités

Cette exigence s'applique uniquement aux lampes à double filament et à coupelle interne, pour des projecteurs qui émettent un faisceau de croisement asymétrique, lorsque le règlement correspondant exige un tel essai.

La vérification de la qualité optique doit être effectuée à une tension telle que le flux lumineux d'essai soit obtenu.

##### 4.8.2 Lampes 12 V qui émettent de la lumière blanche

L'échantillon qui satisfait le plus aux exigences établies pour la lampe à filament étalon doit être soumis à l'essai dans un projecteur étalon approprié et il doit être vérifié que l'ensemble qui comprend ce projecteur et la lampe à filament soumise à l'essai satisfait aux exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable.

##### 4.8.3 Lampes 6 V et 24 V qui émettent de la lumière blanche

L'échantillon qui satisfait le plus aux valeurs dimensionnelles assignées doit être soumis à l'essai dans un projecteur étalon approprié et il doit être vérifié que l'ensemble qui comprend ce projecteur et la lampe à filament soumise à l'essai satisfait aux exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable. Des écarts qui ne dépassent pas 10 % des valeurs minimales sont acceptables.

##### 4.8.4 Lampes qui émettent de la lumière jaune sélectif

Les lampes à filament qui émettent une lumière jaune sélectif doivent être soumises à l'essai de la même manière que celle décrite en 4.8.1 et en 4.8.2 dans un projecteur étalon approprié, afin de s'assurer que l'éclairement satisfait au moins à 85 % pour les lampes à filament 12 V et au moins à 77 % pour les lampes à filament 6 V et 24 V, avec les valeurs minimales des exigences de distribution lumineuse spécifiées pour le faisceau de croisement dans le règlement, la directive ou la norme applicable. Les limites maximales d'éclairement restent inchangées.

Dans le cas d'une lampe à filament avec une ampoule jaune sélectif, l'essai doit être omis si l'homologation est aussi accordée au même type de lampe à filament qui émet de la lumière blanche.

#### 4.9 Rayonnement ultraviolet

Le rayonnement UV d'une lampe à filament à halogènes doit être tel que:

$$k_1 \leq 2 \times 10^{-4} \text{ W/lm, et } k_2 \leq 2 \times 10^{-6} \text{ W/lm.}$$