

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 459**

Première édition — First edition

1974

---

**Ballasts pour lampes à vapeur de sodium à basse pression**

---

---

**Ballasts for low-pressure sodium vapour lamps**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**  
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

## Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

## Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**  
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

## Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 459**

Première édition — First edition

1974

---

**Ballasts pour lampes à vapeur de sodium à basse pression**

---

---

**Ballasts for low-pressure sodium vapour lamps**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

|                                                                                     | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                 | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                   | 4     |
| INTRODUCTION . . . . .                                                              | 6     |
| Articles                                                                            |       |
| 1. Généralités . . . . .                                                            | 6     |
| 2. Définitions . . . . .                                                            | 8     |
| 3. Généralités sur les essais . . . . .                                             | 10    |
| 4. Marquage . . . . .                                                               | 10    |
| 5. Construction . . . . .                                                           | 12    |
| 5.1 Généralités . . . . .                                                           | 12    |
| 5.2 Fixation . . . . .                                                              | 12    |
| 5.3 Bornes . . . . .                                                                | 12    |
| 5.4 Lignes de fuite et distances dans l'air . . . . .                               | 14    |
| 5.5 Résistance à l'humidité et isolement . . . . .                                  | 16    |
| 5.6 Protection contre le toucher (pour ballasts indépendants seulement) . . . . .   | 16    |
| 5.7 Essais de résistance mécanique des ballasts indépendants . . . . .              | 18    |
| 5.8 Endurance thermique d'un enroulement . . . . .                                  | 20    |
| 5.9 Echauffement limite des ballasts . . . . .                                      | 20    |
| 5.10 Essai d'endurance thermique des enroulements . . . . .                         | 22    |
| 5.11 Limites d'échauffement . . . . .                                               | 26    |
| 6. Caractéristiques électriques de fonctionnement . . . . .                         | 28    |
| 6.1 Ballasts prévus pour plusieurs tensions nominales . . . . .                     | 28    |
| 6.2 Puissance et courant absorbés . . . . .                                         | 28    |
| 6.3 Méthode d'essai . . . . .                                                       | 28    |
| 6.4 Essai en court-circuit (ballasts à commutateur uniquement) . . . . .            | 28    |
| 6.5 Tension à circuit ouvert (ballasts sans starter uniquement) . . . . .           | 28    |
| 6.6 Forme d'onde du courant . . . . .                                               | 28    |
| 6.7 Protection contre les influences magnétiques extérieures . . . . .              | 30    |
| ANNEXE A — Ballasts de référence . . . . .                                          | 32    |
| ANNEXE B — Lampes de référence . . . . .                                            | 34    |
| ANNEXE C — Conditions générales d'essais . . . . .                                  | 36    |
| ANNEXE D — Notes explicatives concernant l'essai d'endurance des ballasts . . . . . | 40    |
| FIGURES . . . . .                                                                   | 44    |

## CONTENTS

|                                                                                     | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                                  | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                   | 5    |
| INTRODUCTION . . . . .                                                              | 7    |
| Clause                                                                              |      |
| 1. General . . . . .                                                                | 7    |
| 2. Definitions . . . . .                                                            | 9    |
| 3. General requirements for the tests . . . . .                                     | 11   |
| 4. Marking . . . . .                                                                | 11   |
| 5. Construction . . . . .                                                           | 13   |
| 5.1 General . . . . .                                                               | 13   |
| 5.2 Fixing . . . . .                                                                | 13   |
| 5.3 Terminals . . . . .                                                             | 13   |
| 5.4 Creepage distances and clearances . . . . .                                     | 15   |
| 5.5 Moisture resistance and insulation . . . . .                                    | 17   |
| 5.6 Protection against accidental contact (for independent ballasts only) . . . . . | 17   |
| 5.7 Testing of mechanical strength of independent ballasts . . . . .                | 19   |
| 5.8 Thermal endurance of windings . . . . .                                         | 21   |
| 5.9 Limitation of ballast heating . . . . .                                         | 21   |
| 5.10 Thermal endurance test for windings . . . . .                                  | 23   |
| 5.11 Limitation of ballast heating . . . . .                                        | 27   |
| 6. Requirements for electrical characteristics . . . . .                            | 29   |
| 6.1 Ballasts designed to operate at various supply voltages . . . . .               | 29   |
| 6.2 Power and current output . . . . .                                              | 29   |
| 6.3 Testing procedure . . . . .                                                     | 29   |
| 6.4 Short-circuit current (switch start ballasts only) . . . . .                    | 29   |
| 6.5 Open-circuit voltage (starterless ballasts only) . . . . .                      | 29   |
| 6.6 Current waveform . . . . .                                                      | 29   |
| 6.7 Magnetic leakage . . . . .                                                      | 31   |
| APPENDIX A — Reference ballasts . . . . .                                           | 33   |
| APPENDIX B — Reference lamps . . . . .                                              | 35   |
| APPENDIX C — General requirements for tests . . . . .                               | 37   |
| APPENDIX D — Explanatory notes on ballast endurance testing . . . . .               | 41   |
| FIGURES . . . . .                                                                   | 44   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### BALLASTS POUR LAMPES À VAPEUR DE SODIUM À BASSE PRESSION

---

#### PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

#### PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du Comité d'Etudes N° 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Les avant-projets ont été préparés par le Groupe de Travail préparatoire (COMEX) et, en application des décisions de la réunion tenue à Londres en septembre 1968, ont été approuvés pour présentation aux Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois.

Les documents 34C(Bureau Central)33, 39 et 50, diffusés suivant la Règle des Six Mois, ont été assemblés pour constituer cette publication nouvelle; c'est pourquoi sont seuls mentionnés comme ayant voté en faveur de la publication les pays qui ont voté explicitement en faveur de la publication des trois documents. Ces pays sont les suivants:

Canada  
Danemark  
Etats-Unis d'Amérique  
Finlande  
France  
Italie

Portugal  
Roumanie  
Royaume-Uni  
Suisse  
Turquie

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### BALLASTS FOR LOW-PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMPS

---

#### FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

#### PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 34C, Auxiliaries for Discharge Lamps, of IEC Technical Committee No. 34, Lamps and Related Equipment.

The first drafts were prepared by Preparatory Working Group (COMEX) and, as a result of the meeting held in London in September 1968, were approved for submission to the National Committees under the Six Months' Rule.

Three Six Months' Rule Documents, 34C(Central Office)33, 39 and 50, have been collated in order to produce this new publication and therefore only those countries which voted explicitly in favour of publication of each of the three documents are listed as being in favour of publication. The countries are as follows:

Canada  
Denmark  
Finland  
France  
Italy  
Portugal

Romania  
Switzerland  
Turkey  
United Kingdom  
United States of America

# BALLASTS POUR LAMPES À VAPEUR DE SODIUM À BASSE PRESSION

## INTRODUCTION

Afin d'assurer le fonctionnement satisfaisant des lampes à vapeur de sodium et des ballasts qui leur sont associés, il est nécessaire d'harmoniser certaines de leurs caractéristiques. Il est donc indispensable que les spécifications relatives à ces éléments soient fondées sur des mesures faites à partir d'un étalon commun suffisamment stable et susceptible d'être reproduit.

Ces conditions peuvent être remplies par des ballasts spéciaux ou sélectionnés du type inductif que l'on appellera « ballasts de référence ». Ces ballasts serviront pour les essais des ballasts ordinaires et pour la sélection des lampes de référence.

En outre, le contrôle des ballasts pour lampes à vapeur de sodium exige une définition claire des méthodes d'essai. Il sera, en général, réalisé à l'aide de lampes de référence et, notamment, en comparant les résultats obtenus sur de telles lampes avec ces ballasts et avec le ballast de référence.

La présente édition voit également l'introduction de deux nouveaux concepts concernant les caractéristiques thermiques d'un enroulement. Il s'agit, d'une part, de la température nominale maximale de fonctionnement d'un enroulement (symbole  $t_w$ ), qui ne doit pas être dépassée si l'on désire assurer une longévité suffisante du ballast et, d'autre part, de l'échauffement nominal d'un enroulement (symbole  $\Delta t$ ), qui ne doit pas être dépassé lors d'un essai effectué sur le ballast dans les conditions spécifiées. Ces deux concepts permettent une meilleure appréciation des possibilités d'emploi des ballasts dans les conditions d'échauffement auxquelles ils peuvent être exposés, en particulier lorsque le ballast est incorporé dans un luminaire. Jusqu'à nouvel ordre, l'application sera facultative pour le premier de ces deux concepts ou pour les deux ensembles et les méthodes d'essai qui se fondent sur ces idées sont indiquées comme des variantes de la méthode de limitation des échauffements mentionnée dans les éditions précédentes (voir l'annexe D).

Par suite des caractéristiques spéciales des lampes à vapeur de sodium, on a été amené à considérer deux domaines de variation de la tension d'alimentation. Chaque fois que la sécurité est impliquée, le domaine de variation classique s'étendant de 90% à 110% de la valeur nominale est conservé pour les interrupteurs de ballasts seulement. Mais pour certains articles où seules des conditions de fonctionnement sont concernées, un domaine de variation un peu moins étendu, de 92% à 106% de la tension nominale, a été pris en considération. Ceci n'exclut pas l'usage des ballasts dans le domaine de tension 90% à 110%.

La recommandation ne s'applique actuellement qu'aux ballasts destinés à être associés aux lampes des types les plus répandus internationalement. Dans son état présent, elle ne constitue pas une spécification complète et, en particulier, ne comprend ni les conditions d'échantillonnage, ni les conditions d'acceptation, ni l'application des essais aux échantillons individuels.

## 1. Généralités

### 1.1 Objet

La présente recommandation a pour but de fixer les exigences auxquelles doivent répondre les ballasts en vue d'assurer le bon comportement des ensembles qu'ils constituent avec des lampes à vapeur de sodium.

### 1.2 Domaine d'application

La présente recommandation concerne les ballasts du type inductif pour courant alternatif de fréquence égale à 50 Hz ou 60 Hz, associés à des lampes à vapeur de sodium. Ces lampes sont celles dont les dimensions et les caractéristiques sont indiquées dans la Publication 192 de la CEI: Lampes à vapeur de sodium à basse pression.

*Note.* — L'extension du domaine d'application aux ballasts du type capacitif est à l'étude.

## BALLASTS FOR LOW-PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMPS

### INTRODUCTION

In order to obtain satisfactory performance of sodium vapour lamps and their associated ballasts, it is necessary that certain features of their design be properly co-ordinated. Therefore, it is essential that specifications for them be written in terms of measurements made against some common baseline of reference, which must be reasonably permanent and reproducible.

These conditions may be fulfilled by special or selected inductive-type ballasts, which are called “reference ballasts”. These ballasts may be used for the testing of ordinary ballasts and for the selection of reference lamps.

Moreover, the testing of ballasts for sodium lamps requires a clear definition of testing methods. This testing will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing results obtained on such lamps with these ballasts and with the reference ballast.

There will also be found, in the present edition, the introduction of two new concepts, relative to the thermal characteristics of windings. It refers, on the one hand, to the rated maximum operating temperature of the winding (symbol  $t_w$ ), which shall not be exceeded if one wishes to ensure a sufficient length of life for the ballast and, on the other hand, to the rated temperature rise of a winding (symbol  $\Delta t$ ), which shall not be exceeded during a test made under the specified conditions. These two concepts make possible a better appreciation of the possibilities of using the ballasts in the thermal environment to which they may be exposed, in particular when the ballast is incorporated in a luminaire. For the time being, the application may be optional for the first of these two concepts or for the two together, and the methods of test which are based on these ideas are indicated as alternatives to the method of limiting the temperature rise as given in previous editions (see Appendix D).

Because of the special characteristics of sodium lamps, two ranges of supply voltage variation had to be considered. Whenever safety is involved, the classical range of variation from 90% to 110% of the rated supply voltage is retained for switch start ballasts only. But for certain clauses where only operational conditions are concerned, a smaller range from 92% to 106% of the rated value has been considered. This does not preclude the use of ballasts over the voltage range 90% to 110%.

For the present, this recommendation refers only to ballasts for use with those types of lamps which are internationally the most popular in demand. Also, they do not constitute a complete specification and, in particular, do not include details of sampling, quantitative conditions of compliance or application of the tests to individual samples.

### 1. General

#### 1.1 Object

This recommendation describes the requirements with which inductive-type ballasts shall comply in order to ensure the correct performance of complete sodium lamp circuits.

#### 1.2 Scope

This recommendation covers inductive-type ballasts for use on an a.c. supply at 50 Hz or 60 Hz associated with sodium lamps, having rated wattages, dimensions and characteristics as specified in IEC Publication 192, Low-Pressure Sodium Vapour Lamps.

*Note.* — The extension of the scope to cover capacitive-type ballasts is under consideration.

## 2. Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente recommandation.

### 2.1 Ballast

Appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, à l'aide d'inductances, de capacités et de résistances utilisées séparément ou en combinaisons, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampe(s) à la valeur requise.

Il peut également comporter des transformateurs d'adaptation à la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir la tension d'amorçage, corrigent le facteur de puissance et/ou diminuent les perturbations radioélectriques.

#### a) Ballast indépendant

Ballast constitué d'un ou plusieurs éléments séparés, prévu(s) pour pouvoir être installé(s) séparément, en dehors de tout appareil d'éclairage et sans enveloppe supplémentaire.

#### b) Ballast à incorporer

Ballast prévu exclusivement pour être monté dans un appareil d'éclairage, un coffret ou toute enveloppe similaire.

#### c) Ballast protégé contre les gouttes d'eau

Ballast construit pour supporter l'action des gouttes tombant sensiblement à la verticale lorsque le ballast est en position normale d'utilisation (par exemple, lors de l'emploi sous une surface d'où peut s'écouler de l'eau de condensation).

### 2.2 Ballast de référence

Ballast spécial du type inductif, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballasts et pour la sélection des lampes de référence. Il est essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable et peu sensible aux variations de courant, de température et aux influences magnétiques externes prévues dans cette recommandation et dans l'annexe A.

### 2.3 Lampe de référence

Lampe sélectionnée en vue des essais de ballasts qui, lorsqu'elle est alimentée par un ballast de référence dans les conditions définies par la présente recommandation aux annexes B et C, présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs nominales définies dans la Publication 192 de la CEI et dans les limites précisées à l'annexe B.

### 2.4 Courant de calibrage d'un ballast de référence

La valeur du courant sur laquelle sont basés le calibrage et le contrôle de ce ballast.

*Note.* — Un tel courant doit toujours être très voisin du courant normal de régime de la lampe pour laquelle le ballast a été conçu.

### 2.5 Tension d'alimentation

Tension appliquée à l'ensemble constitué par un ballast et la ou les lampe(s).

### 2.6 Tension de service

Valeur efficace la plus élevée de la tension qui s'applique à un isolement, soit à circuit ouvert soit en fonctionnement avec la lampe, les phénomènes transitoires n'étant toutefois pas pris en considération.

### 2.7 Température maximale nominale de fonctionnement (d'un enroulement). Symbole $t_w$ .

Température d'un enroulement de ballast qui assure à cet enroulement une espérance de fonctionnement correct de 10 années en service continu (à cette température).

### 2.8 Echauffement nominal (d'un enroulement). Symbole $\Delta t$ .

Echauffement déclaré d'un enroulement lorsque le ballast est mis à l'essai sous les conditions spécifiées.

*Note.* — Les spécifications de l'alimentation et des conditions de montage du ballast sont indiquées dans les nouveaux paragraphes 5.9 et 5.10.

Elles s'appliquent seulement aux ballasts à incorporer et c'est pour cela que le concept concernant l'échauffement nominal ne s'applique qu'à de tels ballasts jusqu'à nouvel ordre.

## 2. Definitions

For the purpose of this recommendation, the following definitions apply.

### 2.1 Ballast

A unit inserted between the supply and one or more discharge lamps, which by means of inductance, capacitance or resistance, singly or in combination, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value.

It may also include means for transforming from the supply voltage and arrangements to start the lamp and to correct the power factor and suppress radio interference.

#### a) Independent ballast

A ballast consisting of one or more separate elements so designed that it, or they, can be mounted separately outside a luminaire and without any additional enclosure.

#### b) Built-in ballast

A ballast exclusively designed to be built into a luminaire, a box, an enclosure or the like.

#### c) Drip-proof ballast

A ballast intended to withstand drops of water falling in a substantially vertical direction when the ballast is oriented as intended (e.g. for use under a surface from which the condensation may drip).

### 2.2 Reference ballast

A special inductive-type ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts and for the selection of reference lamps. It is essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and magnetic surroundings, as outlined in this recommendation and Appendix A.

### 2.3 Reference lamp

A lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast under the conditions specified in Appendices B and C of this recommendation, has electrical characteristics which are close to the values given in IEC Publication 192 and within the limits defined in Appendix B.

### 2.4 Calibration current of a reference ballast

The value of the current on which are based the calibration and control of the ballast.

*Note.* — Such a current should always be approximately equal to the running current of the lamps for which the reference ballast is suitable.

### 2.5 Supply voltage

The voltage applied to the complete circuit of lamp(s) and ballast.

### 2.6 Working voltage

The highest r.m.s. voltage which may occur across any insulation, transients being neglected, in open-circuit conditions or during lamp operation.

### 2.7 Rated maximum operating temperature (of a ballast winding). Symbol $t_w$ .

The temperature of a ballast winding which gives an expectancy of 10 years continuous service (at that temperature).

### 2.8 Rated temperature rise (of a ballast winding). Symbol $\Delta t$ .

The declared temperature rise of the winding when the ballast is tested under the conditions specified.

*Note.* — The specifications for the supply and mounting conditions of the ballast are given in new Sub-clauses 5.9 and 5.10.

They apply to built-in ballasts only and therefore the concept of rated temperature rise is applicable, for the time being, only to such ballasts.

### 3. Généralités sur les essais

3.1 Les essais sont des essais de type.

3.2 Les essais sont effectués dans l'ordre des articles, sauf stipulations contraires.

3.3 Les nombres d'échantillons suivants sont requis:

— Pour les essais de type de ballasts sans marquage de température: 1 échantillon.

Certains pays demandent 3 échantillons à l'essai et dans ces cas le type est refusé quand plus d'un ballast est défectueux. En cas de défaillance d'un seul ballast, l'essai est répété avec 3 autres ballasts et tous les trois doivent satisfaire à l'exigence d'essai.

— Pour les essais de type de ballasts avec marquage de température: 8 échantillons (dont 7 seront utilisés dans l'essai d'endurance et 1 pour tous les autres essais).

A l'exception de l'essai d'endurance, certains pays demandent 3 ballasts à l'essai et, par conséquent, 10 échantillons seront fournis (dont 7 pour l'essai d'endurance et 3 pour tous les autres essais). Dans ces cas, le type sera refusé lorsque plus d'un ballast est défaillant.

En cas de défaillance d'un seul ballast, l'essai est répété avec 3 ballasts et tous les trois doivent alors satisfaire aux exigences d'essai.

3.4 Les essais sont effectués dans les conditions spécifiées en annexe C.

### 4. Marquage

Le ballast doit porter d'une façon claire et indélébile les indications suivantes:

4.1 Marque d'origine, marque déposée, marque de fabrique ou nom du vendeur responsable.

4.2 Type

4.3 Lorsque le ballast comporte plus de deux bornes, autres que la borne de terre, elles doivent être clairement identifiées et les tensions nominales indiquées. Ceci peut être réalisé au moyen de chiffres et/ou de lettres, et/ou par la couleur des amenées de courant.

La borne de terre (s'il y en a une) \* doit être clairement et durablement identifiable.

4.4 Tension nominale d'alimentation (ou tensions d'alimentations, s'il y en a plusieurs), fréquence nominale d'alimentation, et courant normal d'alimentation.

4.5 Puissance nominale de la lampe et, si nécessaire, désignation du ou des type(s) de lampe(s) pour lequel (lesquels) le ballast est conçu. Si le ballast est conçu pour plus d'une lampe, le nombre de lampes et leur puissance nominale doivent être indiqués.

4.6 Symbole pour ballast protégé contre les gouttes d'eau (s'il y a lieu): IP 22, conformément à la Publication 144 de la CEI: Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension, et, si nécessaire, le symbole équivalent .

4.7 Symbole pour ballast indépendant (s'il y a lieu): 

Les marquages supplémentaires suivants seront ajoutés, s'il y a lieu.

4.8 Les ballasts avec marquage de la température nominale maximale de fonctionnement de leur enroulement porteront l'indication de la valeur de celle-ci à la suite du symbole  $t_w$ , les valeurs étant des multiples de 5 °C.

*Note.* — Les valeurs préférentielles sont : 90, 105, 120.

\* Certains pays exigent que les ballasts indépendants qui comportent des parties métalliques accessibles (à l'exclusion de petites vis et de rivets isolés) soient pourvus d'une borne de terre fixée sur ces parties métalliques ou reliée de façon permanente à celles-ci.

### 3. General requirements for the tests

3.1 Tests are type tests.

3.2 The tests are carried out in the order of the clauses, unless otherwise specified.

3.3 The following numbers of samples shall be submitted:

— For type test of ballasts without temperature marking: 1 sample.

Certain countries require 3 ballasts to be tested and in such cases if more than one ballast fails, then the type shall be rejected. If one ballast fails, the test shall be repeated using 3 other ballasts and all of these shall comply with the test requirements.

— For type tests of ballasts with temperature marking(s): 8 samples (of which 7 are for the endurance test and one for all other tests).

With the exception of the endurance test, certain countries require 3 ballasts to be tested and therefore 10 samples are required (of which 7 are for the endurance test and 3 for all other tests). In such cases, if more than one ballast fails, then the type shall be rejected.

If one ballast fails, the test shall be repeated using 3 ballasts and all of these shall comply with the test requirements.

3.4 The tests are made under the conditions specified in Appendix C.

### 4. Marking

The ballast shall be provided with durable and legible marking as follows:

4.1 Mark of origin, which may take the form of a trade mark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor.

4.2 Type

4.3 When a ballast has more than two terminals or leads, other than earthing terminals, they shall be identified clearly and their rated voltage indicated. This may be implemented by numbering and/or lettering, and/or colouring of the terminal leads.

The earthing terminal (if any) \* shall be clearly and durably identified.

4.4 Rated supply voltage (or voltages, if there are several), normal supply current and rated frequency.

4.5 Rated wattage of the lamp and, if necessary, the designation of the type or types of lamp for which the ballast is designed. If the ballast is to be used with more than one lamp, the number of lamps and their wattage shall be indicated.

4.6 Symbol for drip-proof protection (if applicable): IP 22 in accordance with IEC Publication 144, Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear and, if required, the alternative symbol ▲.

4.7 Symbol for independent ballast (if applicable):



The following additional marking shall be added, if appropriate.

4.8 Ballasts with a rated maximum operating temperature of the winding shall be marked with the claimed value following the symbol  $t_w$ , values increasing in multiples of 5 °C.

*Note.* — Preferred values are : 90, 105, 120.

\* In some countries, independent ballasts with accessible metal parts (not including small insulated screws and rivets) shall be provided with an earthing terminal permanently fixed on, or connected to, these metal parts.

4.9 Les ballasts portant le marquage  $t_w$  peuvent également porter celui de l'échauffement nominal dont la valeur suivra le symbole  $\Delta t$ , les valeurs étant des multiples de 5 °C.

*Note.* — Les valeurs préférentielles sont : 40, 55, 70, 85.

## 5. Construction

### 5.1 Généralités

Les ballasts doivent être robustes mécaniquement et conçus de façon que, durant leur utilisation, les effets de l'humidité et des variations de température soient minimisés.

Un ballast indépendant destiné à être installé dans un emplacement situé à la base d'une colonne de réverbère doit être prévu de façon que, lorsqu'il est monté dans sa position d'utilisation:

- a) toute eau de condensation ne puisse atteindre les bornes ou amenées de courant;
- b) aucune ouverture vers l'extérieur ne permette à l'humidité de pénétrer;
- c) les bornes ou amenées de courant soient facilement accessibles et identifiables.

### 5.2 Fixation

Des dispositifs robustes de fixation doivent être prévus.

### 5.3 Bornes

Les bornes, quand elles existent, doivent répondre aux exigences suivantes:

5.3.1 Elles doivent au moins accepter le raccordement de conducteurs dont la gamme des sections ne soit pas inférieure à 0,75 à 2,5 mm<sup>2</sup>.

*Note.* — Certains pays exigent une possibilité de raccordement de conducteurs de plus grande section.

5.3.2 Les vis des bornes doivent avoir un filet ISO ou un filet ayant un pas et une résistance mécanique comparables; elles ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments.

Les bornes doivent être fixées de façon qu'elles ne puissent pas prendre de jeu quand on serre ou desserre la vis de connexion.

Les bornes peuvent être protégées contre le desserrage par deux vis de fixation ou par un dispositif de blocage approprié. Un recouvrement de matière de remplissage ne constitue pas une protection suffisante.

Le contrôle s'effectue en serrant et desserrant dix fois un conducteur de la section maximale prescrite avec le couple de torsion spécifié au tableau I.

Dans ce tableau, la colonne 2 s'applique aux vis sans tête qui ne dépassent pas des écrous lors du serrage; la colonne 3 s'applique à toutes les autres vis.

TABLEAU I

*Couple pour l'essai des vis de bornes*

| Diamètre nominal<br>de la vis<br>(mm) | Couple (Nm)   |            |
|---------------------------------------|---------------|------------|
|                                       | Vis sans tête | Autres vis |
| Jusqu'à 2,8 inclus                    | 0,2           | 0,4        |
| Au-dessus de 2,8 jusqu'à 3,0 inclus   | 0,25          | 0,5        |
| Au-dessus de 3,0 jusqu'à 3,6 inclus   | 0,4           | 0,8        |
| Au-dessus de 3,6 jusqu'à 4,1 inclus   | 0,7           | 1,2        |
| Au-dessus de 4,1 jusqu'à 5,3 inclus   | 0,8           | 2,0        |
| Au-dessus de 5,3 jusqu'à 6,0 inclus   | —             | 2,5        |

Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur soit serrée entre deux surfaces métalliques et que le raccordement puisse se faire avec une pression de contact suffisante sans dommage pour les âmes des conducteurs.

On considère comme endommagés des conducteurs présentant des entailles profondes ou du cisaillement.

4.9 Ballasts with  $t_w$  markings may also be marked with the rated temperature rise of the winding following the symbol  $\Delta t$ , values increasing in multiples of 5 °C.

*Note.* — Preferred values are : 40, 55, 70, 85.

## 5. Construction

### 5.1 General

Ballasts shall be mechanically robust and shall be so designed and constructed as to minimize the effects thereon of moisture in the atmosphere and of temperature changes during use.

An independent ballast to be installed in the base compartment of street lighting columns shall be designed such that when correctly mounted in a column:

- a) any condensation falling on it will be directed away from the terminals or leads;
- b) there are no cavities on the exterior where moisture can collect;
- c) the terminals or leads shall be readily accessible and identifiable.

### 5.2 Fixing

Adequately robust means of fixing shall be provided.

### 5.3 Terminals

When terminals are provided they shall comply with the following requirements:

5.3.1 They shall accept conductor sizes having a range of cross-section area not less than 0.75 to 2.5 mm<sup>2</sup>.

*Note.* — Some countries require a possibility of connection of conductors having larger cross-section area.

5.3.2 Terminal screws shall have an ISO Metric Thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength and shall not serve to fix any other component.

Terminals shall be fixed in such a way that they cannot work loose when the clamping screws are tightened or loosened.

Terminals may be protected against loosening by two fixing screws or by a suitable locking device. Covering with sealing compounds is not deemed to be sufficient.

Terminals are tested by tightening and loosening ten times on a conductor of the largest cross-sectional area required with the torque specified in Table I.

In this table, the second column applies to screws without heads which do not protrude from the hole when tightening; the third column applies to other screws.

TABLE I  
*Torque test for terminal screws*

| Nominal diameter<br>of the screw<br>(mm) | Torque (Nm)        |              |
|------------------------------------------|--------------------|--------------|
|                                          | Screw without head | Other screws |
| Up to and including 2.8                  | 0.2                | 0.4          |
| Over 2.8 up to and including 3.0         | 0.25               | 0.5          |
| Over 3.0 up to and including 3.6         | 0.4                | 0.8          |
| Over 3.6 up to and including 4.1         | 0.7                | 1.2          |
| Over 4.1 up to and including 5.3         | 0.8                | 2.0          |
| Over 5.3 up to and including 6.0         | —                  | 2.5          |

Terminals shall be so designed that the core of the conductor is held between two metal surfaces and that they allow a connection to be made with adequate pressure and without damage to the conductor.

A conductor will be considered to be damaged if it shows deep incisions or shearing.

Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur ne puisse s'échapper lors du serrage des vis. De plus, elles doivent permettre le raccordement des conducteurs sans préparation spéciale (telle que soudage des brins, utilisation de cosses, confection d'œilletons, etc.).

Toute borne pour les conducteurs externes doit être placée de façon que, lorsque le raccordement des conducteurs est effectué correctement, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre les parties sous tension de polarités différentes ou entre de telles parties et des parties métalliques accessibles.

Toute borne pour conducteurs externes doit être placée de façon que les conducteurs puissent être facilement introduits et raccordés et qu'on puisse fixer le couvercle, s'il en existe un, sans risque d'endommager les conducteurs.

5.3.3 La borne de terre (si elle existe) doit être telle que le raccordement soit assuré au moyen d'une vis dont le desserrage ne se produira pas en service normal; elle doit être placée au voisinage des bornes du réseau et doit être marquée d'une façon claire et indélébile du symbole  $\perp$ . Elle doit aussi être en contact électrique effectif avec toutes les parties métalliques exposées et doit satisfaire aux prescriptions des paragraphes 5.3.1 et 5.3.2 ci-dessus. Le métal de la borne de terre doit être tel qu'il n'y ait pas risque de corrosion au contact du cuivre du fil de terre.

La vis ou le reste de la borne de terre doit être en laiton ou en un autre métal ne s'oxydant pas et la surface des contacts doit être en métal nu. Les vis des bornes de terre ne doivent pouvoir être desserrées qu'avec l'aide d'un outil. La borne de terre ne doit pas servir à d'autre usage que la mise à la terre du ballast.

*Note.* — Dans certains pays, il n'est pas nécessaire que les ballasts à incorporer comportent une borne de terre.

#### 5.4 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau suivant.

*Note.* — Les lignes de fuite sont mesurées le long de la surface externe des isolants.

TABLEAU II  
*Lignes de fuite et distances dans l'air*

| Tension de service                                                                                                                                                                                                   | Au-dessus de 24 V<br>jusqu'à 250 V<br>inclus | Au-dessus de 250 V<br>jusqu'à 500 V<br>inclus | Au-dessus de 500 V<br>jusqu'à 750 V<br>inclus |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Lignes de fuite et distances dans l'air</i>                                                                                                                                                                       | (mm)                                         | (mm)                                          | (mm)                                          |
| 1. Entre parties sous tension de polarités différentes                                                                                                                                                               | 3(2)                                         | 5                                             | 6                                             |
| 2. Entre parties sous tension et parties métalliques accessibles fixées à demeure à l'accessoire y compris les vis ou dispositifs pour la fixation des enveloppes ou la fixation de l'accessoire sur son support     | 4(2)                                         | 6                                             | 7                                             |
| <i>Distances dans l'air</i>                                                                                                                                                                                          |                                              |                                               |                                               |
| 3. Entre parties sous tension et un plan d'appui ou une enveloppe métallique amovible éventuelle, si la construction ne garantit pas que la valeur sous 2 ci-dessus est maintenue dans les cas les plus défavorables | 6                                            | 10                                            | 12*                                           |

\* A l'étude.

*Note.* — Les valeurs entre parenthèses s'appliquent aux lignes de fuite et distances dans l'air complètement protégées contre la poussière. Il n'y a pas lieu de relever les distances dans les enveloppes hermétiques ou remplies de matière isolante.

Une fente de moins de 1 mm n'intervient que pour sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance totale dans l'air.

Terminals shall be so designed that the conductor cannot slip out when the screw is tightened. Further, they shall allow a wire to be connected without special preparation (such as soldering the strands of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc.).

Any terminal for external wiring shall be so placed that when the connection of the conductors is correctly made there is no risk of accidental contact between live parts of opposite polarity or between such parts and accessible metal parts.

All external terminals shall be so located that the wires can easily be introduced and connected and that the cover, if any, can be fixed without risk of damage to the wires.

5.3.3 The earthing terminal (if any) shall be of a type in which the conductor is secured by means of a screw, which shall not work loose in normal use. It shall be placed near to the main terminals and shall be clearly and indelibly marked with the symbol  $\perp$ . It shall also be in effective electrical contact with all exposed metal parts

and comply with the requirements of Sub-clauses 5.3.1 and 5.3.2. The metal of the earthing terminal shall be such that there is no danger of corrosion resulting from contact with the copper of the earthing conductor.

The screw or the other parts of the earthing terminal shall be made of brass or other non-rusting material and the contact surfaces shall be bare metal. It shall not be possible to loosen the earthing terminal screw without the aid of a tool. The earthing terminal shall have no other use than the earthing of the ballast.

*Note.* — In some countries, built-in ballasts need not be provided with an earthing terminal.

#### 5.4 Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall not be less than the values given in the following table.

*Note.* — Creepage distances are measured along the external surfaces of insulating material.

TABLE II  
Creepage distances and clearances in air

| Working voltage                                                                                                                                                                                              | Above 24 V<br>up to and<br>including<br>250 V | Above 250 V<br>up to and<br>including<br>500 V | Above 500 V<br>up to and<br>including<br>750 V |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | (mm)                                          | (mm)                                           | (mm)                                           |
| <i>Creepage distance and clearance</i>                                                                                                                                                                       |                                               |                                                |                                                |
| 1. Between live parts of different polarity                                                                                                                                                                  | 3(2)                                          | 5                                              | 6                                              |
| 2. Between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the auxiliary, including screws or devices for fixing covers or fixing the auxiliary to its support                          | 4(2)                                          | 6                                              | 7                                              |
| <i>Clearance</i>                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                |                                                |
| 3. Between live parts and a flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the value under 2 above is maintained under the most unfavourable circumstances | 6                                             | 10                                             | 12*                                            |

\* Under consideration.

*Note.* — The values between brackets apply to creepage distances and clearances completely protected against dirt. Completely sealed-off or compound-filled distances are not checked.

The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

Any air-gap of less than 1 mm is ignored in computing the total air path.