

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

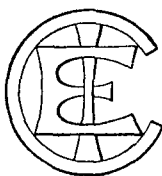
Publication 262

Première édition — First edition

1968

Ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression

Ballasts for high pressure mercury vapour lamps



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

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 262

Première édition — First edition

1969

Ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression

Ballasts for high pressure mercury 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
Articles	
INTRODUCTION	6
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
1. Objet	6
2. Domaine d'application	6
3. Définitions	8
SECTION DEUX — MARQUAGE	
4. Marquage	10
SECTION TROIS — CONSTRUCTION	
5. Généralités	10
6. Fixation	10
7. Bornes	12
8. Lignes de fuites et distances dans l'air	14
9. Résistance à l'humidité et isolement	14
10. Protection contre le toucher (pour ballasts indépendants seulement)	16
11. Résistance mécanique (pour ballasts indépendants seulement)	16
12. Echauffement	16
SECTION QUATRE — CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT	
13. Ballasts prévus pour plusieurs tensions nominales	18
14. Puissance et courant absorbé	20
15. Essai en court-circuit	20
16. Tension à circuit ouvert (tension minimale nécessaire pour un fonctionnement stable)	22
17. Forme d'onde des courants	22
18. Protection contre les influences magnétiques extérieures	24
ANNEXE A — Types de lampes et leurs caractéristiques	26
ANNEXE B — Ballasts de référence	28
ANNEXE C — Lampes de référence	32
ANNEXE D — Essais	34
FIGURES	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
INTRODUCTION	7
SECTION ONE — GENERAL	
1. Object	7
2. Scope	7
3. Definitions	9
SECTION TWO — MARKING	
4. Marking	11
SECTION THREE — CONSTRUCTION	
5. General	11
6. Fixing	11
7. Terminals	13
8. Creepage distances and clearances	15
9. Moisture resistance and insulation	15
10. Protection against accidental contact (for independent ballasts only)	17
11. Mechanical strength (for independent ballasts only)	17
12. Limitation of ballast heating	17
SECTION FOUR — REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL CHARACTERISTICS	
13. Ballasts designed to operate at various supply voltages	19
14. Power and current output	21
15. Short-circuit current	21
16. Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation)	23
17. Current wave shape	23
18. Protection against magnetic influence	25
APPENDIX A — Lamp types and characteristics	27
APPENDIX B — Reference ballasts	29
APPENDIX C — Reference lamps	33
APPENDIX D — Tests	35
FIGURES	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**BALLASTS POUR LAMPES A VAPEUR DE MERCURE A
HAUTE PRESSION**

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 C.E.I.: Lampes et équipements associés.

Un projet de cette recommandation fut préparé par un Comité d'experts (COMEX), et discuté lors des réunions tenues à Lausanne en 1962, à Luxembourg et à Venise en 1963. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1964. Des modifications à ce projet basées sur les commentaires reçus furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1965.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Corée (République de)	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BALLASTS FOR HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-committee 34C, Auxiliaries for Discharge Lamps of I E C Technical Committee No. 34, Lamps and Related Equipment.

A draft for this Recommendation was prepared by the Experts' Working Group (COMEX), and discussed at meetings held in Lausanne in 1962, in Luxembourg and in Venice in 1963. As a result of this latter meeting, a new draft was submitted to the National Committee for approval under the Six Months' Rule in February 1964. Amendments to this draft based on comments received were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1965.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
Korea (Republic of)	

BALLASTS POUR LAMPES A VAPEUR DE MERCURE A HAUTE PRESSION

INTRODUCTION

Afin d'assurer le fonctionnement satisfaisant des lampes à vapeur de mercure à haute pression (V.M.H.P.) et des ballast 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 basées sur des mesures faites à partir d'un étalon commun suffisamment stable et susceptible d'être reproduit.

Les 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 mercure à haute pression présente des difficultés particulières qui exigent une bonne définition 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 des ballasts de référence.

Par suite des caractéristiques spéciales des lampes à vapeur de mercure à haute pression, on a été amené à considérer deux domaines de variations 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. 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 (voir articles 14, 16 et 17).

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, elle ne comprend ni les conditions d'échantillonnage ni les conditions d'acceptation.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

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 mercure à haute pression.

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 mercure à haute pression. Ces lampes sont celles dont les dimensions et les caractéristiques sont indiquées dans la Publication 188 de la C E I: Tableaux de caractéristiques pour lampes à décharge à vapeur de mercure à haute pression.

BALLASTS FOR HIGH PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS

INTRODUCTION

In order to obtain satisfactory performance of high pressure mercury vapour (H.P.M.V.) lamps and their associated ballasts, it is necessary for certain features of their design to be properly co-ordinated. Therefore, it is essential that their specifications be written in terms of measurements made against some common reference baseline, which should 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 testing ordinary ballasts and for selecting reference lamps.

Moreover, the testing of ballasts for H.P.M.V. lamps presents particular difficulties which require a proper 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 ballasts.

Because of the special characteristics of H.P.M.V. 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. But for certain clauses where only operational conditions are concerned, a somewhat smaller range from 92 % to 106 % of the rated value has been considered (see Clauses 14, 16 and 17).

For the moment, this Recommendation refers only to ballasts for use with those types of lamp which are the most widely used internationally. At present, it does not constitute a complete specification and, in particular, does not include details of sampling, quantitative conditions of compliance or application of the tests to individual samples.

SECTION ONE — GENERAL

1. Object

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

2. Scope

This Recommendation covers inductive-type ballasts for use on an a.c. supply at 50 Hz or 60 Hz associated with H.P.M.V. lamps, having rated wattages, dimensions and characteristics as specified in I E C Publication 188, Schedule for High-pressure Mercury Vapour Lamps.

3. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables dans la présente recommandation.

3.1 *Ballast*

Appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui 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 de correction du facteur de puissance et de réduction des perturbations radio-électriques.

a) *Ballast indépendant*

Ballast constitué d'un ou plusieurs éléments 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 d'eau tombant sensiblement à la verticale lorsque le ballast est placé en position normale d'utilisation (par exemple, lors de l'emploi sous une surface d'où peut s'écouler de l'eau de condensation).

3.2 *Ballast de référence*

Ballast spécial du type inductif, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballast et à être utilisé pour la sélection des lampes de référence. Il est essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable qui est relativement insensible aux variations du courant, de la température et aux influences magnétiques extérieures, comme il est prévu dans la présente recommandation.

3.3 *Lampe de référence*

Lampe sélectionnée en vue des essais de ballasts qui, lorsqu'elle est associée à un ballast de référence dans les conditions définies par la présente recommandation (voir annexes C et D) présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs définies à l'annexe A dans les limites spécifiées à l'annexe C.

3.4 *Courant de calibrage (d'un ballast de référence)*

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 de régime nominal de la lampe pour laquelle le ballast a été conçu.

3.5 *Tension d'alimentation*

Tension appliquée à l'ensemble constitué par un ballast et la ou les lampe(s) qui lui est (sont) associée(s).

3.6 *Tension de service*

Tension la plus élevée à laquelle un isolement peut être soumis en fonctionnement normal ou à circuit ouvert.

3. Définitions

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

3.1 *Ballast*

A device connected between the supply and one or more discharge lamps, which serves mainly to limit the lamp(s) current to the required value.

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

a) *Independent ballast*

A ballast consisting of one or more elements so designed that it (or they) can be mounted separately outside a lighting fitting and without an additional enclosure.

b) *Integral ballast*

A ballast exclusively designed to be built into a lighting fitting, 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 placed as in normal use (e.g. for use under a surface from which condensation may drip).

3.2 *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.

3.3 *Reference lamp*

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

3.4 *Calibration current (of a reference ballast)*

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

Note. — Such a current should closely approximate the nominal running current of the lamp for which the ballast is intended.

3.5 *Supply voltage*

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

3.6 *Working voltage*

The highest voltage, across any insulation, which may occur in open circuit conditions or during lamp operation.

SECTION DEUX — MARQUAGE

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

4. Marquage

- 4.1 Marque d'origine: Marque déposée, marque de fabrique ou nom du vendeur responsable.
- 4.2 Désignation de type.
- 4.3 Tension nominale d'alimentation (ou tensions nominales d'alimentation, s'il y en a plusieurs), fréquence nominale d'alimentation, et courant d'alimentation.
- 4.4 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.
- 4.5 Symbole pour ballast protégé contre les gouttes d'eau, par exemple:  (s'il y a lieu).
- 4.6 Symbole pour ballast indépendant, par exemple:  (s'il y a lieu).
- 4.7 *Bornes*
- i) Lorsque le ballast comporte plus de deux bornes, elles doivent être clairement identifiées et les tensions nominales indiquées. Des repérages conventionnels, à la condition que les indications soient fournies à l'acheteur, peuvent être utilisés.
 - ii) La borne de terre (s'il y en a une) * doit être clairement et durablement identifiable.

SECTION TROIS — CONSTRUCTION

5. Généralités

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

Un ballast indépendant destiné à être installé dans un emplacement situé à la base d'une colonne 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.

6. Fixation

Des dispositifs robustes de fixation doivent être prévus.

* Certains pays exigent que les ballasts qui comportent des parties métalliques accessibles (à l'exclusion de petites vis et rivets isolés) soient pourvus d'une borne de terre fixée sur ces parties métalliques ou reliée de façon permanente à celles-ci. Parfois cette obligation ne s'applique pas aux ballasts à incorporer.

SECTION TWO — MARKING

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

4. Marking

- 4.1 Mark of origin: This may take the form of a trademark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor.
- 4.2 Type designation.
- 4.3 Rated supply voltage (or voltages, if there are several) current and rated frequency.
- 4.4 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.
- 4.5 Symbol for drip-proof, i.e.  (if applicable).
- 4.6 Symbol for independent ballast, i.e.  (if applicable).
- 4.7 *Terminals*
 - i) When a ballast has more than two terminals or leads, other than earthing terminal, they shall be identified clearly and their rated voltage indicated. This may be implemented by numbering, and/or lettering, and/or colouring of the terminals or leads.
 - ii) The earthing terminal (if any) * shall be clearly and durably identified.

SECTION THREE — CONSTRUCTION

5. General

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

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

- a) any condensation falling on it shall not reach 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.

6. Fixing

Adequately robust means of fixing shall be provided.

* In some countries, 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. Sometimes, however, this requirement does not apply to integral ballasts.

7. Bornes

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

- 7.1 Elles doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant les sections indiquées au tableau I.

TABLEAU I
Dimensions des bornes

Puissance nominale	Section de conducteur	
	mm ²	in ²
50 80 125	0,75 - 2,5	0,0012 - 0,0039
175 250 400 700 1 000 2 000	1,5 - 4,0	0,0023 - 0,0062

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

- 7.2 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 telle qu'elles ne puissent pas prendre de jeu quand on serre ou desserre la vis de connexion (voir annexe D, paragraphe 4.1).
- 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.
- Les bornes doivent être conçues de façon telle 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.
- Les bornes doivent être conçues de façon telle que l'âme du conducteur ne puisse pas 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).
- 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 les 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.
- 7.3 La borne de terre (si elle existe) doit être telle que le raccordement s'y fait au moyen de vis dont le desserrage est suffisamment empêché; elle doit être placée au voisinage des bornes du réseau

7. Terminals

When terminals are provided, they shall comply with the following requirements.

7.1 They shall permit the connection of conductors with cross-sectional areas as shown in Table I.

TABLE I
Terminal sizes

Rated wattage	Cross-sectional area of conductor	
	mm ²	in ²
50 80 125	0.75 - 2.5	0.0012 - 0.0039
175 250 400 700 1 000 2 000	1.5 - 4.0	0.0023 - 0.0062

Note. — In some countries larger conductor sizes are required

7.2 Terminal screws shall have an ISO metric thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength and shall not be used 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 (see Appendix D, Sub-clause 4.1).

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

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.

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 the soldering of 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 be introduced and connected easily and so that the cover, if any, can be fixed without risk of damage to the wires.

7.3 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

et doit être marquée d'une façon claire et indélébile du symbole . Elle doit aussi être en contact électrique effectif avec toutes les parties métalliques exposées et doit satisfaire aux prescriptions des paragraphes 7.1 et 7.2 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. Du fer peut toutefois également être utilisé sous réserve d'une protection efficace contre les corrosions. 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 quelques pays, cette prescription ne s'applique pas aux ballasts à incorporer.

8. 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, exprimées en millimètres.

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	De 24 V à 250 V inclus	De 250 V à 500 V inclus
<i>Lignes de fuite et distances dans l'air</i>	mm	mm
1. Entre parties sous tension de polarités différentes	3 (2)	5
2. Entre parties sous tension et parties métallique 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
<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 les valeurs sous 2 ci-dessus sont maintenues dans les cas les plus défavorables	6	10

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.

Une enveloppe métallique doit être garnie intérieurement d'un revêtement isolant si, en l'absence de ce revêtement, la ligne de fuite ou la distance dans l'air entre parties sous tension et l'enveloppe est inférieure à la valeur prescrite ci-dessus.

9. Résistance à l'humidité et isolement

- 9.1 Les ballasts doivent résister à l'humidité. Ils ne doivent présenter aucun dommage appréciable après avoir été soumis à l'épreuve d'humidification décrite à l'annexe D, paragraphe 4.2.

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 7.1 and 7.2. The metal of the earth 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 should be made of brass or other non-rusting material, and the contact surfaces should be bare metal. Parts made of iron may also be used, if adequate measures are taken to prevent corrosion of these parts. 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, the requirement does not apply to integral ballasts.

8. Creepage distances and clearances

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

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

TABLE II
Creepage distances and clearances in air

Working voltage	Above 24 V up to and including 250 V	Above 250 V up to and including 500 V
<i>Creepage distance and clearance</i>	mm	mm
1. Between live parts of different polarity	3 (2)	5
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
<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 values under 2 above are maintained under the most unfavourable circumstances	6	10

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.

A metallic enclosure shall have an insulating lining if, in the absence of such a lining, the creepage distance or clearance between live parts and the enclosure are smaller than the value prescribed above.

9. Moisture resistance and insulation

9.1 The ballast shall be moisture resistant. It shall not show any appreciable damage after being subjected to the moisture treatment described in Appendix D, Sub-clause 4.2.