

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61347-1

Deuxième édition
Second edition
2007-01

Appareillages de lampes –

**Partie 1:
Exigences générales et exigences de sécurité**

Lamp controlgear –

**Part 1:
General and safety requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61347-1:2007

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

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

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61347-1

Deuxième édition
Second edition
2007-01

Appareillages de lampes –

**Partie 1:
Exigences générales et exigences de sécurité**

Lamp controlgear –

**Part 1:
General and safety requirements**

© IEC 2007 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	16
4 Exigences générales	22
5 Généralités sur les essais	24
6 Classification	26
7 Marquage	26
8 Bornes	28
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	28
10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives	30
11 Résistance à l'humidité et isolement	32
12 Rigidité diélectrique	32
13 Essai d'endurance thermique des enroulements des ballasts	34
14 Conditions de défaut	42
15 Construction	48
16 Lignes de fuite et distances dans l'air	48
17 Vis, parties transportant le courant et connexions	52
18 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	52
19 Résistance à la corrosion	54
20 Tension de sortie à vide	54
Annexe A (normative) Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique	56
Annexe B (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes à protection thermique	58
Annexe C (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe	72
Annexe D (normative) Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique	78
Annexe E (normative) Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w	84
Annexe F (normative) Enceinte à l'épreuve des courants d'air	90
Annexe G (normative) Explications concernant le calcul des valeurs des impulsions de tension	92
Annexe H (normative) Essais	104
Annexe I (normative) Exigences complémentaires pour les ballasts magnétiques à incorporer avec isolation double ou renforcée	116
Annexe J (normative) Planification des exigences les plus importantes	122
Annexe K (informative) Essai de conformité durant la fabrication	124
Bibliographie	128

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	17
4 General requirements	23
5 General notes on tests	25
6 Classification.....	27
7 Marking	27
8 Terminals	29
9 Provisions for protective earthing	29
10 Protection against accidental contact with live parts	31
11 Moisture resistance and insulation.....	33
12 Electric strength	33
13 Thermal endurance test for windings of ballasts	35
14 Fault conditions	43
15 Construction.....	49
16 Creepage distances and clearances	49
17 Screws, current-carrying parts and connections.....	53
18 Resistance to heat, fire and tracking.....	53
19 Resistance to corrosion	55
20 No-load output voltage	55
Annex A (normative) Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock.....	57
Annex B (normative) Particular requirements for thermally protected lamp controlgear	59
Annex C (normative) Particular requirements for electronic lamp controlgear with means of protection against overheating	73
Annex D (normative) Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp controlgear	79
Annex E (normative) Use of constant S other than 4 500 in t_w tests	85
Annex F (normative) Draught-proof enclosure	91
Annex G (normative) Explanation of the derivation of the values of pulse voltages	93
Annex H (normative) Tests	105
Annex I (normative) Additional requirements for built-in magnetic ballasts with double or reinforced insulation	117
Annex J (normative) Schedule of more onerous requirements.....	123
Annex K (informative) Conformity testing during manufacture	125
Bibliography.....	129

Figure 1 – Relation entre la température de l'enroulement et la durée de l'essai d'endurance	38
Figure 2 – Lignes de fuite entre conducteurs sur cartes imprimées qui ne sont pas reliés conductivement au réseau d'alimentation	46
Figure D.1 – Exemple d'enceinte chauffante pour les ballasts avec protection thermique	82
Figure E.1 – Contrôle de la valeur revendiquée de S.....	88
Figure G.1 – Circuit pour la mesure de l'énergie des impulsions de courte durée	98
Figure G.2 – Circuit convenant à la production et à l'application de tensions d'impulsion de longue durée	102
Figure H.1 – Disposition pour l'essai d'échauffement	114
 Tableau 1 – Tension d'essai de rigidité diélectrique	 34
Tableau 2 – Températures théoriques d'essai pour les ballasts soumis à un essai d'endurance d'une durée de 30 jours	40
Tableau 3 – Distances minimales pour tensions alternatives sinusoïdales (50 Hz/60 Hz).....	50
Tableau 4 – Distances minimales pour tensions impulsionnelles non sinusoïdales	52
Tableau B.1 – Fonctionnement avec protection thermique	66
Tableau B.2 – Fonctionnement avec protection thermique	68
Tableau G.1 – Valeurs des composants pour la mesure de l'énergie de l'impulsion	100
Tableau K.1 – Valeurs minimales pour les essais électriques.....	126

Figure 1 – Relation between winding temperature and endurance test duration	39
Figure 2 – Creepage distances between conductors on printed boards not conductively connected to the supply mains	47
Figure D.1 – Example of heating enclosure for thermally protected ballasts	83
Figure E.1 – Assessment of claimed value of S	89
Figure G.1 – Circuit for measuring short-duration pulse energy	99
Figure G.2 – Suitable circuit for producing and applying long-duration pulses	103
Figure H.1 – Test arrangement for heating test	115
Table 1 – Electric strength test voltage	35
Table 2 – Theoretical test temperatures for ballasts subjected to an endurance test duration of 30 days	41
Table 3 – Minimum distances for a.c. (50/60 Hz) sinusoidal voltages	51
Table 4 – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages	53
Table B.1 – Thermal protection operation	67
Table B.2 – Thermal protection operation	69
Table G.1 – Component values for measurement of pulse energy	101
Table K.1 – Minimum values for electrical tests	127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (RAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61347-1 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000 et son Amendement 1 (2003). Cette édition constitue une révision technique. Les définitions ont été étendues (tension de sortie nominale à vide, ballast commandable, bornes de commande, signal de commande). Ont été ajoutées: les exigences générales pour les appareillages de lampes qui ne disposent pas de leur propre enveloppe, les exigences de non-inflammabilité pour les circuits imprimés et une annexe sur les essais de conformité. Les données informatives (concernant les ballasts dans les normes de lampe) sont maintenant devenues des exigences normatives (dans les normes ballasts). Là où cela est possible, le programme des essais a été minimisé, voir 5.7 et l'Annexe J.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LAMP CONTROLGEAR –**Part 1: General and safety 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61347-1 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and its Amendment 1 (2003). It constitutes a technical revision. The definition clause has been extended (rated no-load output voltage, controllable ballasts, control terminals, control signal). General requirements for lamp control gear which do not have their own enclosure have been added. The informative information (for ballasts in lamp standards) is now transformed into a normative requirement (in ballast standards). The test schedule has been minimised where possible, see 5.7 and Annex J. For printed circuit boards, the (non-) inflammability requirements have been specified. An Annex on conformity testing during manufacture has been added.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/776/FDIS	34C/779/RVD

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

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

La présente Partie 1 doit être utilisée conjointement avec la partie 2 appropriée, qui comporte les articles complétant ou modifiant les articles correspondants de la Partie 1, afin d'établir les règles complètes pour chaque type d'appareil.

NOTE Dans la présente norme, les caractères suivants sont employés:

- Exigences proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- NOTES: petits caractères romains.

Une liste de toutes les parties de la CEI 61347, sous le titre général: *Appareillages de lampes*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

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

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

FDIS	Report on voting
34C/776/FDIS	34C/779/RVD

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

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

This Part 1 is to be used in conjunction with the appropriate part 2, which contains clauses to supplement or modify the corresponding clauses in Part 1, to provide the relevant requirements for each type of product.

NOTE In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

A list of all parts of the IEC 61347 series, published under the general title *Lamp controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61347 donne un ensemble d'exigences générales et de sécurité et d'essais qui sont considérés comme pouvant s'appliquer de manière générale à la plupart des types d'appareillages de lampes et qui peuvent être rappelés, selon les besoins, dans les parties composant la CEI 61347-2. La présente Partie 1 ne peut donc pas être considérée comme étant une spécification en elle-même pour n'importe quel type d'appareillage de lampes, et ses dispositions s'appliquent seulement aux types particuliers d'appareillages de lampes, dans le domaine déterminé par la partie 2 appropriée de la CEI 61347.

Les parties qui composent la CEI 61347-2, en faisant référence à un quelconque des articles de la présente partie, spécifient le domaine dans lequel cet article est applicable et l'ordre dans lequel les essais seront à effectuer; elles incluent aussi des exigences supplémentaires, si nécessaire. L'ordre dans lequel les articles de la présente partie sont numérotés n'a pas de signification particulière car l'ordre dans lequel leurs dispositions s'appliquent est déterminé pour chaque type d'appareillage de lampe par la partie 2 appropriée de la série CEI 61347-2. Toutes ces parties sont autonomes et, par conséquent, ne contiennent pas de références les unes aux autres.

Quand les exigences de l'un quelconque des articles de la présente partie de la CEI 61347 sont citées en référence dans les parties composant la CEI 61347-2 par la phrase «Les exigences de l'Article n de la CEI 61347-1 s'appliquent», cette phrase sera interprétée comme signifiant que toutes les exigences de cet article de la Partie 1 s'appliquent, excepté éventuellement celles qui d'évidence ne s'appliquent pas au type particulier d'appareillage de lampe couvert par la partie 2 considérée.

Les appareillages de lampes qui sont conformes au texte de cette norme ne seront pas nécessairement jugés comme étant conformes aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'ils sont examinés et essayés, il est trouvé qu'ils ont d'autres caractéristiques qui altèrent le niveau de sécurité objet de ces exigences.

Un appareillage de lampe présentant des dispositions de construction différentes ou utilisant des matériaux différents de ceux détaillés dans les exigences de cette norme peut être examiné et soumis aux essais dans l'esprit des exigences et, s'il est trouvé qu'il est pratiquement équivalent, peut être jugé comme satisfaisant aux principes de sécurité de la norme.

Les exigences de performance pour les appareillages de lampes sont le sujet des normes CEI suivantes: CEI 60921, CEI 60923, CEI 60925, CEI 60929, CEI 61047 et CEI 62384 (en préparation) en fonction du type d'appareillage de lampe.

NOTE Les exigences de sécurité garantissent que les équipements électriques construits selon ces exigences sont, lorsqu'ils sont correctement montés et entretenus et qu'ils sont utilisés pour les applications auxquelles ils sont destinés, sans danger pour les personnes, les animaux domestiques ou les biens.

Des exigences pour des appareillages électroniques de lampes pour d'autres types de lampes feront l'objet de normes séparées, si le besoin apparaît.

NOTE L'appareillage peut se présenter sous la forme d'un circuit imprimé et peut incorporer ce qui suit:

- appareillage;
- douille(s);
- commutateur(s);
- bornes pour l'alimentation.

Il convient que l'appareillage de lampe soit conforme à cette norme.

Il convient que les douilles, commutateurs et bornes pour l'alimentation soient conformes à leurs normes respectives.

INTRODUCTION

This part of IEC 61347 provides a set of general and safety requirements and tests which are considered to be generally applicable to most types of lamp controlgear and which can be called up as required by the different parts that make up IEC 61347-2. This Part 1 is thus not to be regarded as a specification in itself for any type of lamp controlgear, and its provisions apply only to particular types of lamp controlgear, to the extent determined by the appropriate part 2 of IEC 61347.

The parts which make up IEC 61347-2, in referring to any of the clauses of this part, specify the extent to which such a clause is applicable and the order in which the tests are to be performed; they also include additional requirements as necessary. The order in which the clauses of this part are numbered has no particular significance, as the order in which their provisions apply is determined for each type of lamp controlgear by the appropriate part 2 of IEC 61347-2 series. All such parts are self-contained and therefore do not contain references to each other.

Where the requirements of any of the clauses of this part of IEC 61347 are referred to in the various parts that make up IEC 61347-2 by the phrase "The requirements of clause n of IEC 61347-1 apply", this phrase will be interpreted as meaning that all requirements of the clause in question of Part 1 apply, except any which are clearly inapplicable to the particular type of lamp controlgear covered by the part 2 concerned.

Lamp controlgear which complies with the text of this standard will not necessarily be judged to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features which impair the level of safety covered by these requirements.

Lamp controlgear employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirement and, if found to be substantially equivalent, may be judged to comply with the safety principles of the standard.

Performance requirements for lamp controlgear are the subject of IEC 60921, IEC 60923, IEC 60925, IEC 60927, IEC 60929, IEC 61047 and IEC 62384 (in preparation) as appropriate for the type of lamp controlgear.

NOTE Safety requirements ensure that electrical equipment constructed in accordance with these requirements does not endanger the safety of persons, domestic animals or property when properly installed and maintained and used in applications for which it was intended.

Requirements for electronic lamp controlgear for other types of lamps will be the subject of a separate standard, as the need arises.

NOTE Controlgear can consist of a printed circuit board and may incorporate the following:

- controlgear;
- lampholder(s);
- switch(es);
- supply terminals.

The lamp controlgear should comply with this standard.

The lampholders(s), switch(es) and supply terminals should comply with their own standards.

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61347 spécifie les exigences générales et les exigences de sécurité pour les appareillages de lampes destinés à être utilisés sur des alimentations à courant continu jusqu'à 250 V et/ou sur des alimentations à courant alternatif jusqu'à 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz.

La présente norme traite aussi des appareillages de lampes pour les lampes qui ne sont pas encore normalisées.

Les essais traités dans cette norme sont des essais de type. Les exigences pour les essais individuels des appareillages de lampes pendant la production ne sont pas incluses.

Les exigences pour les semi-luminaires sont données dans la CEI 60598-1 (voir la définition 1.2.60)

En complément aux exigences générales données dans cette Partie 1 de la CEI 61347, l'Annexe B donne des exigences générales et de sécurité applicables aux appareillages de lampes à protection thermique.

L'Annexe C comporte les exigences générales et de sécurité complémentaires qui s'appliquent aux appareillages de lampes avec protection contre la surchauffe.

Les exigences supplémentaires pour les ballasts à incorporer à isolation double ou renforcée sont données dans l'Annexe I.

2 Références normatives

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

CEI 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

CEI 60317-0-1:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*¹⁾
Amendement 1 (1999)
Amendement 2 (2005)

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*²⁾
Amendement 1 (1999)

¹⁾ Il existe une édition consolidée 2.2 (2005) comprenant la publication de base et ses amendements 1 et 2.

²⁾ Il existe une édition consolidée 2.1 (2001) comprenant la publication de base et son amendement 1.

LAMP CONTROLGEAR –

Part 1: General and safety requirements

1 Scope

This part of IEC 61347 specifies general and safety requirements for lamp controlgear for use on d.c. supplies up to 250 V and/or a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz.

This standard also covers lamp controlgear for lamps which are not yet standardized.

Tests dealt with in this standard are type tests. Requirements for testing individual lamp controlgear during production are not included.

Requirements for semi-luminaires are given in IEC 60598-1 (see definition 1.2.60).

In addition to the requirements given in this Part 1 of IEC 61347, Annex B sets out general and safety requirements applicable to thermally protected lamp controlgear.

Annex C sets out additional general and safety requirements as they apply to electronic lamp controlgear with means of protection against overheating.

Additional requirements for built-in ballasts with double or reinforced insulation are given in Annex I.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*¹⁾

Amendment 1 (1999)

Amendment 2 (2005)

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*²⁾

Amendment 1 (1999)

¹⁾ There exists a consolidated edition 2.2 (2005) including the base publication and its Amendments 1 and 2.

²⁾ There exists a consolidated edition 2.1 (2001) including the base publication and its Amendment 1.

CEI 60598-1:2003, *Luminaires – Partie 1: Prescriptions générales et essais*

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

CEI 60691, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application*

CEI 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-11-5, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60730-2-3, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-3: Règles particulières pour les protecteurs thermiques des ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence*

CEI 60901, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de performances*

CEI 60921:2004, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

CEI 60923:2005, *Appareillages de lampes – Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence) – Exigences de performance*

CEI 60929:2006, *Ballasts électroniques alimentés en courant alternatif pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

CEI 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures (disponible en anglais seulement)*

CEI 61249-2 (toutes les parties), *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*

CEI 61347-2 (toutes les parties), *Appareillages de lampes – Partie 2 : Exigences particulières*

CEI 61347-2-8, *Appareillages de lampes – Partie 2-8: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes fluorescentes*

CEI 61347-2-9:2000, *Appareillages de lampes – Partie 2-9: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes à décharge (à l'expulsion des lampes fluorescentes)*

Amendement 1 (2003)

Amendement 2 (2006)

ISO 4046-4:2002 *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4: Catégories et produits transformés de papier et de carton*

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

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

IEC 60691:2002, *Thermal-links – Requirements and application guide*

IEC 60695-2-10, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60730-2-3, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for thermal protectors for ballasts for tubular fluorescent lamps*

IEC 60901, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 60921:2004, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 60923:2005, *Auxiliaries for lamps – Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – Performance requirements*

IEC 60929:2006, *AC-supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61189-2, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

IEC 61249-2 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*

IEC 61347-2 (all parts), *Lamp controlgear – Part 2: Particular requirements*

IEC 61347-2-8, *Lamp controlgear – Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-9:2000, *Lamp controlgear – Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*

Amendment 1 (2003)

Amendment 2 (2006)

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

appareillage de lampe

composant unique ou ensemble de composants inséré entre la source d'alimentation et une ou plusieurs lampes et qui peut modifier la tension d'alimentation, limiter le courant fourni à la ou aux lampes à la valeur requise, établir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, empêcher l'amorçage à froid, corriger le facteur de puissance, et réduire les perturbations radioélectriques

3.1.1

appareillage de lampe à incorporer

appareillage de lampe généralement conçu pour être monté dans un luminaire; un coffret ou toute enveloppe similaire et non prévu pour être monté à l'extérieur d'un luminaire, etc. sans précautions particulières

NOTE Le compartiment situé au pied d'un candélabre d'éclairage public dans lequel l'appareillage est logé est considéré comme une enveloppe.

3.1.2

appareillage de lampe indépendant

appareillage de lampe constitué d'un ou de plusieurs éléments séparés, conçu de façon à pouvoir être installé séparément, en dehors d'un luminaire, avec une protection correspondant au marquage d'un appareillage de lampe et sans enveloppe supplémentaire.

NOTE Il peut se composer d'un appareillage de lampe à incorporer logé dans une enceinte assurant toute la protection nécessaire correspondant à son marquage.

3.1.3

appareillage de lampe intégré

appareillage de lampe constituant un élément non remplaçable d'un luminaire et ne pouvant être essayé séparément de celui-ci

3.2

ballast

appareil inséré entre la source d'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge et ayant essentiellement pour but de limiter le courant fourni à la ou aux lampes à la valeur requise au moyen d'une inductance, d'une capacité ou d'une combinaison d'inductances et de capacités.

NOTE Il peut également comporter des moyens de transformation de la tension d'alimentation, ainsi que des dispositifs qui aident à établir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage.

3.2.1

ballast électronique alimenté en courant continu

appareil destiné à l'alimentation d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes et dont l'élément caractéristique est un onduleur opérant la conversion du courant continu en courant alternatif à l'aide de semi-conducteurs; il peut comporter des dispositifs stabilisateurs

3.2.2

ballast de référence

ballast inductif spécial, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballasts et pour la sélection des lampes de référence, et essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable et peu sensible aux variations de courant, de température et aux influences magnétiques externes (voir aussi l'Annexe C de la CEI 60921 et l'Annexe A de la CEI 60923)

3 Terms and definitions

For the purposes of document, the following terms and definitions apply.

3.1

lamp controlgear

one or more components between the supply and one or more lamps which may serve to transform the supply voltage, limit the current of the lamp(s) to the required value, provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, correct power factor or reduce radio interference.

3.1.1

built-in lamp controlgear

lamp controlgear generally designed to be built into a luminaire, a box, an enclosure or the like and not intended to be mounted outside a luminaire, etc. without special precautions.

NOTE The controlgear compartment in the base of a road lighting column is considered to be an enclosure.

3.1.2

independent lamp controlgear

lamp controlgear consisting of one or more separate elements so designed that it can be mounted separately outside a luminaire, with protection according to the marking of the lamp controlgear and without any additional enclosure.

NOTE This may consist of a built-in lamp controlgear housed in a suitable enclosure which provides all the necessary protection according to its markings.

3.1.3

integral lamp controlgear

lamp controlgear which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire

3.2

ballast

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

NOTE It may also include means for transforming the supply voltage and arrangements which help provide starting voltage and pre-heating current.

3.2.1

d.c. supplied electronic ballast

d.c. to a.c. inverter using semiconductor devices which may include stabilizing elements for supplying power to one or more fluorescent lamps

3.2.2

reference ballast

special inductive ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts and for the selection of reference lamps, and essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and magnetic surroundings (see also Annex C of IEC 60921 and Annex A of IEC 60923)

3.2.3

ballast commandable

ballast électronique dans lequel les caractéristiques de fonctionnement de la lampe peuvent être changées au moyen d'un signal via la ligne d'alimentation ou une entrée de commande supplémentaire

3.3

lampe de référence

lampe sélectionnée en vue des essais de ballasts et qui, lorsqu'elle est alimentée par un ballast de référence, présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs assignées définies dans la norme relative à la lampe concernée

3.4

courant de calibrage d'un ballast de référence

valeur de courant sur laquelle sont basés le calibrage et le contrôle du ballast de référence

NOTE Il convient qu'un tel courant soit toujours, de préférence, pratiquement identique au courant assigné de régime de la lampe pour laquelle ce ballast de référence a été conçu.

3.5

tension d'alimentation

tension appliquée à l'ensemble complet, constitué par l'appareillage et la ou les lampes

3.6

tension de service

la plus haute valeur efficace de la tension qui s'applique à un isolement, à la tension d'alimentation assignée, les phénomènes transitoires étant négligés, en circuit ouvert ou en fonctionnement normal

3.7

tension de référence

tension déclarée par le fabricant, à laquelle se rapportent toutes les caractéristiques de l'appareillage de lampe. Cette tension n'est pas inférieure à 85 % de la limite maximale de la plage assignée de tensions

3.8

plage de tensions

plage de tensions d'alimentation auxquelles le ballast est destiné à fonctionner

3.9

tension de sortie assignée à vide

tension de sortie quand le ballast est connecté sans charge à la tension d'alimentation assignée à la fréquence nominale après avoir négligé les transitoires et la phase de démarrage

3.10

courant d'alimentation

courant absorbé par le circuit complet de la lampe ou des lampes et de l'appareillage de lampe

3.11

partie active

partie conductrice qui peut provoquer un choc électrique en usage normal, le conducteur de neutre étant cependant considéré comme une partie active

NOTE L'essai destiné à déterminer si une partie conductrice est une partie active et peut causer un choc électrique figure à l'Annexe A.

3.12

essai de type

essai ou série d'essais effectués sur un échantillon pour essai de type, afin de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné avec les exigences de la norme concernée

3.2.3**controllable ballast**

electronic ballast whose lamp operating characteristics can be changed by means of a signal via mains or extra control input

3.3**reference lamp**

lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast, has electrical characteristics which are close to the rated values as stated in the relevant lamp standard

3.4**calibration current of a reference ballast**

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

NOTE Such a current should preferably be approximately equal to the rated running current of the lamps for which the reference ballast is suitable.

3.5**supply voltage**

voltage applied to the complete circuit of lamp(s) and lamp controlgear

3.6**working voltage**

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

3.7**design voltage**

voltage declared by the manufacturer to which all the lamp controlgear characteristics are related. This value is not less than 85 % of the maximum value of the rated voltage range

3.8**voltage range**

range of supply voltage over which the ballast is intended to be operated

3.9**rated no-load output voltage**

the output voltage when the ballast is connected to rated supply voltage at rated frequency, with no load on the output, transient and starting phase being neglected

3.10**supply current**

current supplied to the complete circuit of lamp(s) and lamp controlgear

3.11**live part**

conductive part which may cause an electric shock in normal use. The neutral conductor is, however, regarded as a live part

NOTE The test to determine whether or not a conductive part is a live part which may cause an electric shock is given in Annex A.

3.12**type test**

test or series of tests made on a type-test sample for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard

3.13

échantillon pour essai de type

échantillon constitué d'une ou de plusieurs pièces similaires présentées par le fabricant ou par un vendeur responsable pour effectuer un essai de type

3.14

facteur de puissance du circuit

λ

facteur de puissance de l'ensemble constitué par les appareillages de lampes et la ou les lampes pour laquelle ou lesquelles l'appareillage de lampe est prévu

3.15

ballast à haut facteur de puissance

ballast dont le facteur de puissance du circuit est au moins égal à 0,85 (capacitif ou inductif)

NOTE 1 La valeur de 0,85 tient compte de la déformation de l'onde du courant.

NOTE 2 En Amérique du Nord, un haut facteur de puissance est défini comme étant au moins égal à 0,9.

3.16

température maximale assignée

t_c

température la plus élevée admissible qui peut apparaître sur la surface extérieure (à l'endroit indiqué si cela est marqué) dans les conditions normales de fonctionnement à la tension assignée ou à la valeur maximale de la plage assignée de tensions

3.17

température de fonctionnement maximale assignée d'un enroulement d'appareillage de lampe

t_w

température d'enroulement assignée par le fabricant comme étant la température maximale à laquelle un appareillage de lampe, en 50 Hz/60 Hz, est présumé pouvoir fonctionner correctement pendant au moins 10 ans en service continu

3.18

effet redresseur

effet pouvant se manifester à la fin de la durée de vie d'une lampe lorsque l'une des cathodes est brisée ou a une émission thermoélectrique insuffisante, de telle sorte que le courant qui traverse la lampe présente des demi-périodes successives constamment inégales

3.19

durée d'essai de l'essai d'endurance

D

durée optionnelle de l'essai d'endurance sur laquelle les conditions de température sont basées

3.20

dégradation de l'isolement d'un enroulement de ballast

S

constante qui détermine la dégradation de l'isolement d'un ballast

3.21

amorceur

dispositif destiné à produire des impulsions de tension pour l'amorçage des lampes à décharge et qui n'assure pas le préchauffage des électrodes

NOTE L'élément qui déclenche l'impulsion de tension d'amorçage peut être soit à déclenchement synchronisé ou à déclenchement non synchronisé.

3.13**type-test sample**

sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or responsible vendor for the purpose of a type test

3.14**circuit power factor** λ

power factor of the combination of lamp controlgear and the lamp or lamps for which the lamp controlgear is designed

3.15**high power factor ballast**

ballast having a circuit power factor of at least 0,85 (leading or lagging)

NOTE 1 The value 0,85 takes into account the distortion of the current waveform.

NOTE 2 For North America, a high power factor is defined as a power factor of at least 0,9.

3.16**rated maximum temperature** t_c

highest permissible temperature which may occur on the outer surface (at the indicated place, if marked) under normal operating conditions and at the rated voltage or the maximum of the rated voltage range

3.17**rated maximum operating temperature of a lamp controlgear winding** t_w

winding temperature assigned by the manufacturer as the highest temperature at which 50 Hz/60 Hz lamp controlgear may be expected to have a service life of at least 10 years' continuous operation

3.18**rectifying effect**

effect which may occur at the end of lamp life when one cathode is either broken or has insufficient electron emission, resulting in the arc current being constantly unequal in consecutive half-cycles

3.19**test duration of endurance test** D

optional duration of the endurance test on which the temperature conditions are based

3.20**degradation of insulation of a ballast winding** S

constant which determines the degradation of ballast insulation

3.21**ignitor**

device intended to generate voltage pulses to start discharge lamps and which does not provide for the preheating of electrodes

NOTE The element that releases the starting voltage pulse may be either triggered or non-triggered.

3.22 terre de protection



(IEC 60417-5019 (2002-10))

borne à laquelle sont connectées les parties qui sont reliées à la terre pour des raisons de sécurité

3.23 terre fonctionnelle



(IEC 60417-5017 (2002-10))

borne à laquelle sont connectées les parties qu'il peut être nécessaire de connecter à la terre pour des raisons autres que des raisons de sécurité

NOTE 1 Dans certains cas, les aides à l'amorçage proches de la ou des lampes sont reliées à l'une des bornes de sortie mais n'ont pas besoin d'être reliées à la terre du côté de l'alimentation.

NOTE 2 Dans certains cas, une connexion à la terre fonctionnelle peut être nécessaire pour faciliter l'amorçage ou pour les besoins en c.e.m.

3.24 masse (châssis)



(IEC 60417-5020 (2002-10))

borne dont le potentiel est pris comme référence

3.25 bornes de commande

points de connexion, autres que les bornes d'alimentation de puissance, vers le ballast électronique qui sont utilisées pour échanger des informations avec le ballast

NOTE Les bornes d'alimentation peuvent aussi être utilisées pour échanger des informations avec le ballast.

3.26 signal de commande

signal, alternatif ou continu qui, de façon analogique, digitale ou autre, peut être modulé pour échanger des informations avec le ballast

4 Exigences générales

Les appareillages de lampes doivent être conçus et construits de telle manière qu'en usage normal, ils fonctionnent sans danger pour l'utilisateur ou pour l'environnement.

La conformité est vérifiée en effectuant tous les essais spécifiés.

De plus, les appareillages de lampes indépendants doivent être conformes aux exigences de la CEI 60598-1 en y incluant les exigences de cette dernière concernant la classification et le marquage, telles que la classification IP, le marquage ∇^F , etc. Les ballasts à incorporer à isolation double ou renforcée doivent, en plus, être conformes aux exigences de l'Annexe I.

Certains appareillages de lampes à incorporer n'ont pas d'enveloppes propres et sont constitués par des circuits imprimés sur lesquels sont montés des composants électriques ; ils doivent être conformes aux exigences de la CEI 60598-1 lorsqu'ils sont intégrés dans les luminaires. Les appareillages de lampes à intégrer n'ayant pas d'enveloppe propre doivent être considérés comme des composants intégrés de luminaires définis dans l'Article 0.5 de la CEI 60598-1 et doivent être essayés assemblés dans le luminaire.

3.22 protective earth (ground)



(IEC 60417-5019 (2002-10))

terminal to which are connected parts which are connected to earth for safety reasons

3.23 functional earth (ground)



(IEC 60417-5017 (2002-10))

terminal to which are connected parts which may be necessary to connect to earth for reasons other than safety

NOTE 1 In some instances, starting aids adjacent to the lamp(s) are connected to one of the output terminals but need not be connected to the earth on the supply side.

NOTE 2 In some cases, functional earthing may be necessary to facilitate starting or for e.m.c. purposes.

3.24 frame (chassis)



(IEC 60417-5020 (2002-10))

terminal whose potential is taken as reference

3.25 control terminals

connections, other than power supply terminals, to the electronic ballast, which are used to exchange information with the ballast

NOTE The power supply terminals can also be used to exchange information with the ballast.

3.26 control signal

signal, which may be an a.c. or d.c. voltage, and which by analogue, digital or other means may be modulated to exchange information with the ballast

4 General requirements

Lamp controlgear shall be so designed and constructed that in normal use it operates without danger to the user or surroundings.

Compliance is checked by carrying out all the tests specified.

In addition, independent lamp controlgear shall comply with the requirements of IEC 60598-1, including the classification and marking requirements of that standard such as IP classification,  marking, etc. Built-in ballasts with double or reinforced insulation shall comply additionally with the requirements of Annex I.

Some built-in lamp controlgear do not have their own enclosure and are composed of printed circuit boards and electrical components thereon, and shall comply with the requirements of IEC 60598-1 when built into the luminaire. Integral lamp controlgear not having their own enclosure shall be treated as integral components of luminaires defined in Clause 0.5 in IEC 60598-1 and shall be tested assembled in the luminaire.

NOTE Il est recommandé que le fabricant de luminaire s'entende, si nécessaire, avec le fabricant d'appareillage au sujet de l'équipement d'essai adapté.

Dans les normes de sécurité sur les lampes, les "informations pour l'étude du ballast" sont données pour avoir un fonctionnement sûr des lampes. Ces données doivent être considérées comme normatives pendant les essais sur les ballasts.

5 Généralités sur les essais

5.1 Les essais de la présente norme sont des essais de type.

NOTE Les exigences et tolérances permises par la présente norme sont relatives à l'essai d'un échantillon pour essai de type présenté par le fabricant à cette fin. La conformité de l'échantillon pour essai de type ne garantit pas la conformité de la production totale du fabricant à la présente norme de sécurité.

La conformité de la production est de la responsabilité du fabricant et peut comporter des essais de routine et l'assurance de la qualité en plus des essais de type.

5.2 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante de 10 °C à 30 °C.

5.3 Sauf spécification contraire, l'essai de type est effectué sur un échantillon qui est constitué d'une ou de plusieurs pièces soumises pour les besoins de l'essai de type.

En général, tous les essais sont effectués pour chaque type d'appareillage de lampe ou, quand une gamme d'appareillages de lampes similaires est concernée, pour chaque puissance de la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme, en accord avec le fabricant.

Certains pays requièrent trois échantillons d'appareillages de lampes pour l'essai et, dans de tels cas, si plus d'un échantillon est défaillant, le type est rejeté. Si un échantillon est défaillant, l'essai est répété en utilisant trois autres échantillons et tous doivent satisfaire aux exigences de l'essai.

5.4 Les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué dans cette norme, sauf spécifications contraires dans les parties 2 de la CEI 61347.

5.5 Pour les essais thermiques, les appareillages de lampes indépendants doivent être montés dans un coin d'essai constitué par trois parois de contre-plaqué de 15 mm à 20 mm d'épaisseur, peint en noir mat, les parois étant disposées de façon à simuler le plafond et deux murs d'une pièce. L'appareillage de lampe est monté sur le plafond du coin d'essai aussi près que possible des murs, le plafond débordant les autres faces de l'appareillage de lampe d'au moins 250 mm.

5.6 Pour les ballasts alimentés en courant continu prévus pour être utilisés sur une alimentation par batterie, il est permis d'utiliser une source d'alimentation continue autre qu'une batterie, à condition que l'impédance de la source soit équivalente à celle d'une batterie.

NOTE Un condensateur non inductif d'une tension assignée appropriée et d'une capacité au moins égale à 50 µF, connecté entre les bornes d'alimentation de l'unité en essai, fournit normalement une impédance de source simulant celle d'une batterie.

5.7 Quand les appareillages de lampes sont essayés vis à vis des exigences de cette norme, les rapports d'essais antérieurs peuvent être mis à jour conformément à cette édition en soumettant un nouvel échantillon pour des essais en tenant compte du rapport d'essai précédent.

Des essais de type complets peuvent généralement ne pas être nécessaires. Le produit et les précédents résultats d'essais doivent seulement être revus vis à vis des articles modifiés marqués "R" comme prévu par l'Annexe normative J: Planification des exigences les plus importantes.

NOTE It is recommended for the luminaire manufacturer to confer about the relevant test requirements with the controlgear manufacturer, if necessary.

In the lamp safety standards, "Information for ballast design" is given for the safe operation of lamps. This shall be regarded as normative when testing ballasts.

5 General notes on tests

5.1 Tests according to this standard are type tests.

NOTE The requirements and tolerances permitted by this standard are related to testing of a type-test sample submitted by the manufacturer for that purpose. Compliance of the type-test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacturer with this safety standard.

Conformity of production is the responsibility of the manufacturer and may include routine tests and quality assurance in addition to type testing.

5.2 Unless otherwise specified, the tests are carried out at an ambient temperature of 10 °C to 30 °C.

5.3 Unless otherwise specified, the type test is carried out on one sample consisting of one or more items submitted for the purpose of the type test.

In general, all tests are carried out on each type of lamp controlgear or, where a range of similar lamp controlgear is involved, for each wattage in the range or on a representative selection from the range, as agreed with the manufacturer.

Certain countries require that three samples of lamp controlgear be tested and, in such cases, if more than one sample fails, then the type is rejected. If one sample fails, the test is repeated using three other samples and all of these shall comply with the test requirements.

5.4 The tests shall be carried out in the order listed in this standard unless otherwise specified in parts 2 of IEC 61347.

5.5 For the thermal test, independent lamp controlgear shall be mounted in a test corner consisting of three dull-black painted wooden/wood fibre boards 15 mm to 20 mm thick and arranged so as to resemble two walls and the ceiling of a room. The lamp controlgear is secured to the ceiling as close as possible to the walls, the ceiling extending at least 250 mm beyond the other side of the lamp controlgear.

5.6 For d.c. supplied ballasts intended for use from a battery supply it is permissible to substitute a d.c. power source other than a battery, provided that the source impedance is equivalent to that of a battery.

NOTE A non-inductive capacitor of appropriate rated voltage and with a capacitance of at least 50 μF , connected across the supply terminals of the unit under test normally provides a source impedance simulating that of a battery.

5.7 When testing lamp control gear to the requirements of this standard, earlier test reports may be updated in accordance with this edition by submitting a new sample for test together with the previous test report.

Full type testing may not generally be necessary and the product and the previous test results shall only be reviewed against any amended clause marked "R" as scheduled in normative Annex J: Schedule of more onerous requirements.

6 Classification

Les appareillages de lampes sont classés, selon la méthode d'installation, en

- appareillages à incorporer;
- appareillages indépendants;
- appareillages intégrés.

7 Marquage

7.1 Indications à préciser

Les parties composant la CEI 61347-2 fournissent, parmi les cas suivants, les indications qui doivent être précisées comme marquage obligatoire ou fournies à titre d'information, soit en étant portées sur l'appareillage de lampe, soit en figurant sur le catalogue du fabricant ou sur un document équivalent.

- a) Marque d'origine (marque déposée, marque de fabrique ou nom du vendeur ou fournisseur responsable).
- b) Numéro de modèle ou référence du type attribué par le fabricant.

- c) Le cas échéant, symbole pour appareillage de lampe indépendant, 

- d) La relation entre les parties remplaçables et interchangeables des appareillages de lampes, fusibles inclus, doit être marquée d'une manière non ambiguë par des inscriptions sur l'appareillage de lampe ou, à l'exception des fusibles, doit être spécifiée dans le catalogue du fabricant.

- e) Tension d'alimentation nominale (tensions, s'il y en a plusieurs), gamme de tensions, fréquence d'alimentation et courant(s) d'alimentation; le courant d'alimentation peut être donné dans les documents du fabricant.

- f) Les bornes de mise à la terre (si elles existent) doivent être identifiées par les symboles,



Ces symboles ne doivent pas être placés sur des vis ou sur d'autres parties aisément amovibles.

NOTE Pour la signification de ces symboles, voir la CEI 60417.

- g) Valeur déclarée de la température assignée maximale de fonctionnement de l'enroulement suivant le symbole t_w , valeur progressant par multiples de 5 °C.
- h) Mise en garde, dans le cas où la protection de l'appareillage de lampe contre le contact accidentel avec les parties actives n'est pas assurée par l'enveloppe du luminaire.
- i) Indication de la section des conducteurs pour laquelle les bornes éventuelles conviennent.
Symbole: valeur(s) concernée(s), en millimètres carrés (mm²) suivies par un petit carré.

- j) Type de lampe et puissance ou gamme de puissances assignées pour lesquelles l'appareillage de lampe est prévu ou désignation, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques de lampe, du ou des types de lampes pour lesquels l'appareillage de lampe est conçu. Si l'appareillage de lampe est prévu pour être utilisé avec plus d'une lampe, le nombre et les puissances assignées de chaque lampe doivent être indiqués.

NOTE 1 Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-2, il est supposé qu'un marquage de la gamme de puissances inclut toutes les valeurs à l'intérieur de la gamme, sauf indication contraire dans la documentation du fabricant.

- k) Schéma de branchement indiquant la position et la fonction des bornes. Dans le cas d'appareillages de lampes dépourvus de bornes, une indication claire de la signification du code utilisé pour les fils de raccordement doit être donnée sur le schéma de câblage. Les appareillages de lampes qui fonctionnent uniquement sur des circuits spécifiques doivent être identifiés en conséquence, par exemple par marquage ou par schéma d'enroulement.

6 Classification

Lamp controlgear is classified, according to the method of installation, as

- built-in;
- independent;
- integral.

7 Marking

7.1 Items to be marked

The parts that make up IEC 61347-2 state which of the following items shall be marked as mandatory markings or provided as information to be given either on the lamp controlgear or made available in the manufacturer's catalogue or similar.

- a) Mark of origin (trade mark, manufacturer's name or name of the responsible vendor/supplier).
- b) Model number or type reference of the manufacturer.
- c) Symbol for independent lamp controlgear  if applicable.
- d) The correlation between replaceable and interchangeable parts, including fuses, of lamp controlgear shall be marked unambiguously by legends on the lamp controlgear or, with the exception of fuses, be specified in the manufacturer's catalogue.
- e) Rated supply voltage (or voltages, if there are several), voltage range, supply frequency and supply current(s); the supply current may be given in the manufacturer's literature.

- f) The earthing terminals (if any) shall be identified by the symbol, ,  or  These symbols shall not be placed on screws or other easily removable parts.

NOTE For the use of the symbols, see IEC 60417.

- g) The claimed value of the rated maximum operating temperature of the winding following the symbol t_w , values increasing in multiples of 5 °C.
- h) Indication that the lamp controlgear does not rely upon the luminaire enclosure for protection against accidental contact with live parts.
- i) Indication of the cross-section of conductors for which the terminals, if any, are suitable.

Symbol: relevant value(s) in square millimetres (mm²) followed by a small square.

- j) The lamp type and rated wattage or wattage range for which the lamp controlgear is suitable, or the designation as indicated on the lamp data sheet of the type(s) of lamp(s) for which the lamp controlgear is designed. If the lamp controlgear is intended to be used with more than one lamp, the number and rated wattages of each lamp shall be indicated.

NOTE 1 For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-2, it is assumed that a marked wattage range includes all ratings within the range unless otherwise indicated in the manufacturer's literature.

- k) Wiring diagram indicating the position and purpose of terminals. In the case of lamp controlgear having no terminals, a clear indication shall be given on the wiring diagram of the significance of the code used for connecting wires. Lamp controlgear that operates in specific circuits only shall be identified accordingly, for example by marking or wiring diagram.

l) Valeur de t_c .

Si elle se réfère à un emplacement particulier sur l'appareillage de lampe, cet emplacement doit être indiqué sur l'appareillage ou spécifié dans le catalogue du fabricant.

m) Symbole pour les ballasts protégés thermiquement à température déclarée (voir Annexe B). Les points dans le triangle doivent être remplacés par la valeur de la température assignée maximale du boîtier assignée par le fabricant, exprimée en degrés Celsius. Les valeurs progressent par multiples de 10.

n) Dissipateur(s) additionnel(s) prescrit(s) pour l'appareillage de lampe.

o) Température limite de l'enroulement dans les conditions anormales, qui doit être respectée lorsque l'appareillage est incorporé dans un luminaire en tant qu'information pour la conception des luminaires.

NOTE 2 Dans le cas des appareillages de lampes prévus pour des circuits exempts de conditions anormales ou qui sont utilisés seulement avec des dispositifs d'amorçage qui ne soumettent pas les appareillages de lampes aux conditions anormales indiquées à l'Annexe C de la CEI 60598-1, la température de l'enroulement dans les conditions anormales n'est pas indiquée.

p) La durée de l'essai d'endurance pour les appareillages de lampes qui doivent être soumis aux essais, selon le choix du fabricant, sur une période plus longue que 30 jours, peut être indiquée par le symbole D, suivi du nombre de jours approprié 60, 90 ou 120, exprimé en dizaines de jours, le tout étant indiqué entre parenthèses immédiatement après l'indication t_w , par exemple (D6) pour les appareillages de lampes qui doivent être soumis à une période d'essai de 60 jours.

NOTE 3 La durée de l'essai d'endurance standard de 30 jours n'a pas besoin d'être indiquée.

q) Pour les appareillages de lampes pour lesquels une constante S différente de 4 500 est revendiquée par le fabricant, le symbole S avec sa valeur appropriée, exprimée en milliers, par exemple «S6» si S vaut 6 000.

NOTE 4 Les valeurs suivantes de S sont préférentielles: 4 500, 5 000, 6 000, 8 000, 11 000, 16 000.

r) La tension à vide assignée, quand elle est supérieure à la tension d'alimentation.

7.2 Durabilité et lisibilité du marquage

Le marquage doit être indélébile et lisible.

La conformité est vérifiée par examen et en essayant d'effacer le marquage en le frottant légèrement, pendant 15 s à chaque fois, avec deux chiffons dont l'un est imbibé d'eau et l'autre d'essence.

Le marquage doit être lisible après l'essai.

NOTE Il convient d'utiliser une essence à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice kauri-butanol de 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

8 Bornes

Les bornes à vis doivent être conformes à la Section 14 de la CEI 60598-1.

Les bornes sans vis doivent être conformes la Section 15 de la CEI 60598-1.

9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection

Toute borne de terre doit satisfaire aux exigences de l'Article 8. Les dispositifs de connexion/verrouillage électrique doivent être convenablement protégés contre le desserrage et il ne doit pas être possible de desserrer les dispositifs de connexion/verrouillage électrique à la main sans l'aide d'un outil. En ce qui concerne les bornes sans vis, il ne doit pas être possible de desserrer accidentellement les dispositifs de connexion/verrouillage électrique.

l) Value of t_c .

If this relates to a certain place on the lamp controlgear, this place shall be indicated or shall be specified in the manufacturer's catalogue.

m) Symbol for temperature declared, thermally protected controlgear (see Annex B). The dots in the triangle shall be replaced by the value of the rated maximum case temperature in degrees Celsius assigned by the manufacturer, values increasing in multiples of 10.

n) Heat sink(s) required additional to the lamp controlgear.

o) The limiting temperature of the winding under abnormal conditions which shall be respected when the controlgear is built into a luminaire, as information for luminaire design.

NOTE 2 In the case of lamp controlgear intended for circuits which do not produce abnormal conditions, or are for use only with starting devices which exempt the lamp controlgear from the abnormal conditions of Annex C of IEC 60598-1, the winding temperature under abnormal conditions is not indicated.

p) The test period for the endurance test for lamp controlgear which, at the manufacturer's choice, shall be tested for a period longer than 30 days, may be indicated with the symbol D, followed by the appropriate number of days, 60, 90 or 120 in 10-day periods, the whole being placed between the brackets immediately after the t_w indication. For example, (D6) for controlgear to be tested for a period of 60 days.

NOTE 3 The standard endurance test period of 30 days need not be indicated.

q) For lamp controlgear for which a constant S other than 4 500 is claimed by the manufacturer, the symbol S together with its appropriate value in thousands, for example "S6", if S has a value of 6 000.

NOTE 4 Preferred values of S are: 4 500, 5 000, 6 000, 8 000, 11 000, 16 000.

r) The rated no-load output voltage, when it is higher than the supply voltage.

7.2 Durability and legibility of marking

Marking shall be durable and legible.

Compliance is checked by inspection and by trying to remove the marking by rubbing lightly, for 15 s each time, with two pieces of cloth, one soaked with water and the other with petroleum spirit.

The marking shall be legible after the test.

NOTE The petroleum spirit used should consist of a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % volume percentage, a kauri-butanol value of 29, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

8 Terminals

Screw terminals shall comply with Clause 14 of IEC 60598-1.

Screwless terminals shall comply with Clause 15 of IEC 60598-1.

9 Provisions for protective earthing

Earthing terminals shall comply with the requirements of Clause 8. The electrical connection/clamping means shall be adequately locked against loosening, and it shall not be possible to loosen the electrical connection/clamping means by hand without the use of a tool. For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means/electrical connection unintentionally.

La mise à la terre de l'appareillage de lampe (autre que l'appareillage de lampe indépendant) à l'aide des pièces qui le fixent à une partie métallique reliée à la terre est autorisée. Toutefois, si l'appareillage de lampe comporte une borne de terre, celle-ci doit être utilisée uniquement pour la mise à la terre de cet appareillage.

Tous les composants d'une borne de mise à la terre doivent être prévus pour minimiser le risque de corrosion électrolytique résultant du contact avec le conducteur de terre ou de tout autre métal en contact avec eux.

Les vis et les autres composants des bornes de terre doivent être réalisés en laiton ou dans un autre métal de résistance au moins équivalente à la corrosion ou encore en une matière dont la surface est inoxydable. Au moins l'une des surfaces de contact doit être en métal nu.

La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et selon les exigences de l'Article 8.

Les appareillages de lampes dotés de conducteurs pour la mise à la terre de protection constitués par des pistes sur des cartes de circuit imprimé doivent être essayés comme suit.

Avec une source de courant alternatif, on fait passer pendant 1 min un courant de 25 A entre la borne ou le contact de mise à la terre et, à tour de rôle, chacune des parties métalliques accessibles via la piste de la carte de circuit imprimé.

Après l'essai, les exigences de 7.2.1 de la CEI 60598-1 doivent s'appliquer.

10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

10.1 Les appareillages de lampes qui ne sont pas protégés contre les chocs électriques par l'enveloppe du luminaire doivent être construits de façon que soit garantie une protection suffisante contre un toucher accidentel avec les parties actives (voir Annexe A) lorsqu'ils sont installés en usage normal.

L'appareillage de lampe à intégrer, qui dépend de l'enveloppe du luminaire pour la protection, doit être essayé en fonction de son utilisation prévue.

La laque ou l'email ne sont pas considérés comme étant une protection ou une isolation adaptées pour cette exigence.

Les parties assurant une protection contre les contacts accidentels doivent avoir une résistance mécanique adaptée et ne doivent pas prendre de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible de les retirer sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et, pour ce qui concerne la protection contre les contacts accidentels, par un essai avec le doigt d'épreuve normalisé illustré à la Figure 1 de la CEI 60529, en utilisant un témoin électrique pour montrer le contact. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions possibles, si nécessaire, avec une force de 10 N.

Pour l'indication du contact, il est recommandé d'employer une lampe avec une tension non inférieure à 40 V.

10.2 Les appareillages pour lampe incorporant des condensateurs d'une capacité totale dépassant 0,5 μF doivent être construits de telle manière que la tension aux bornes de l'appareillage de lampe ne dépasse pas 50 V, 1 min après la déconnexion de l'appareillage de lampe d'une alimentation à la tension assignée.

Earthing of lamp controlgear (other than independent lamp controlgear) via means of fixing the lamp controlgear to earthed metal is permitted. However, if a lamp controlgear has an earthing terminal, this terminal shall only be used for earthing the lamp controlgear.

All parts of an earthing terminal shall be such as to minimize the danger of electrolytic corrosion resulting from contact with the earth conductor or any other metal in contact with them.

The screw and the other parts of the earthing terminal shall be made of brass or other metal no less resistant to corrosion, or material with a non-rusting surface and at least one of the contact surfaces shall be bare metal.

Compliance is checked by inspection, by manual test and according to the requirements of Clause 8.

Lamp controlgear with conductors for protective earthing provided by tracks on printed circuit boards shall be tested as follows.

A current from an a.c. source of 25 A is passed for 1 min between the earthing terminal or earthing contact via the track on the printed board and each of the accessible metal parts in turn.

After the test, the requirements of 7.2.1 of IEC 60598-1 shall apply

10 Protection against accidental contact with live parts

10.1 Lamp controlgear which do not rely upon the luminaire enclosure for protection against electric shock shall be sufficiently protected against accidental contact with live parts (see Annex A) when installed as in normal use.

Integral lamp controlgear, which relies upon the luminaire enclosure for protection, shall be tested according to its intended use.

Lacquer or enamel is not considered to be adequate protection or insulation for the purpose of this requirement.

Parts providing protection against accidental contact shall have adequate mechanical strength and shall not work loose in normal use. It shall not be possible to remove them without the use of a tool.

Compliance is checked by inspection and by a manual test, and with regard to protection against accidental contact, by means of the test finger as shown in Figure 1 of IEC 60529 using an electrical indicator to show contact. This finger is applied in all possible positions, if necessary, with a force of 10 N.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

10.2 Lamp controlgear incorporating capacitors of total capacitance exceeding 0,5 μF shall be constructed so that the voltage at the lamp controlgear terminations does not exceed 50 V, 1 min after disconnection of the lamp controlgear from a source of supply at rated voltage.

11 Résistance à l'humidité et isolement

L'appareillage de lampe doit être résistant à l'humidité. Il ne doit présenter aucun dommage notable après avoir été soumis à l'essai suivant.

L'appareillage de lampe est placé dans la position la plus défavorable de l'usage normal dans une enceinte contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air à tous les endroits où les échantillons peuvent être placés doit être maintenue à 1 °C près de n'importe quelle valeur t commode comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte, l'échantillon est porté à une température comprise entre t et $(t + 4)$ °C. L'échantillon doit être gardé dans l'enceinte pendant 48 h.

NOTE Dans la plupart des cas, l'échantillon peut être porté à la température spécifiée entre t et $(t + 4)$ °C en le gardant dans une pièce à cette température pendant au moins 4 h avant l'essai à l'humidité.

Dans le but d'obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation d'air constante à l'intérieur et, en général, d'utiliser une enceinte thermiquement isolée.

Avant l'essai d'isolement, les éventuelles gouttes d'eau visibles sont enlevées avec du papier buvard.

Immédiatement après les essais d'humidité, la résistance d'isolement doit être mesurée avec une tension continue d'environ 500 V, 1 min après l'application de la tension. Les appareillages de lampes ayant un couvercle ou une enveloppe isolante doivent être entourés avec une feuille métallique.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 M Ω pour l'isolation principale.

L'isolement doit être suffisamment assuré

- a) entre les parties actives de polarités différentes qui sont ou peuvent être séparées;
- b) entre les parties actives et les parties extérieures, y compris les vis de fixation;
- c) entre les parties actives et les bornes de commande, le cas échéant.

Dans le cas d'un appareillage de lampe ayant une liaison interne ou un composant entre une ou plusieurs bornes de sortie et la borne de terre, cette liaison doit être enlevée pendant cet essai.

12 Rigidité diélectrique

L'appareillage de lampe doit avoir une rigidité diélectrique convenable.

Immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement, les appareillages de lampes doivent être soumis à un essai de rigidité diélectrique appliqué entre les parties spécifiées à l'Article 11 pendant 1 min.

La tension d'essai, pratiquement sinusoïdale et d'une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz, doit correspondre aux valeurs indiquées au Tableau 1. Au début, la tension appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la valeur prescrite, puis elle est portée rapidement à cette valeur.

11 Moisture resistance and insulation

Lamp controlgear shall be moisture-resistant. They shall not show any appreciable damage after being subjected to the following test.

The lamp controlgear is placed in the most unfavourable position of normal use, in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air at all places where samples can be located shall be maintained within 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between t and $(t + 4)$ °C. The sample shall be kept in the cabinet for 48 h.

NOTE In most cases, the sample may be brought to the specified temperature between t and $(t + 4)$ °C by keeping it in a room at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

In order to achieve the specified conditions within this cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within, and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

Before the insulation test, visible drops of water, if any, are removed by means of blotting paper.

Immediately after the moisture treatment, the insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 min after application of the voltage. Lamp controlgear having an insulating cover or envelope shall be wrapped with metal foil.

Insulation resistance shall be not less than 2 M Ω for basic insulation.

Insulation shall be adequate

- a) between live parts of different polarity which are or can be separated;
- b) between live parts and external parts, including fixing screws;
- c) between live parts and control terminals, where relevant.

In the case of lamp controlgear having an internal connection or component between one or more output terminals and the earth terminal, such a connection shall be removed during this test.

12 Electric strength

Lamp controlgear shall have adequate electric strength.

Immediately after the measurement of the insulation resistance, the lamp controlgear shall withstand an electric strength test for 1 min applied between the parts specified in Clause 11.

The test voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz shall correspond to the values in Table 1. Initially, not more than half the specified voltage shall be applied, the voltage then being raised rapidly to the prescribed value.

Tableau 1 – Tension d'essai de rigidité diélectrique

Tension de fonctionnement U		Tension d'essai V
Jusqu'à 42 V inclus		500
Au-dessus de 42 V jusqu'à 1 000 V inclus	Isolation principale	$2 U + 1\,000$
	Isolation supplémentaire	$2 U + 1\,750$
	Isolation double ou renforcée	$4 U + 2\,750$
Dans le cas où l'on utilise à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on doit veiller à ce que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne surcharge pas l'isolation principale ou l'isolation supplémentaire.		

Pendant l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Le transformateur de haute tension utilisé pour cet essai doit être construit de façon telle que, lorsque ses bornes de sortie sont court-circuitées après que la tension de sortie a été réglée à la valeur prescrite, le courant de sortie soit d'au moins 200 mA.

Le relais de surintensité ne doit pas déclencher pour un courant de sortie inférieur à 100 mA.

La valeur efficace de la tension d'essai appliquée doit être mesurée à $\pm 3\%$ près.

La feuille métallique mentionnée à l'Article 11 doit être placée de telle sorte qu'il ne se produise pas de contournements aux arêtes de l'isolation.

Les effluves qui ne coïncident pas avec une diminution de la tension ne sont pas pris en considération.

13 Essai d'endurance thermique des enroulements des ballasts

Les enroulements des ballasts doivent avoir une endurance thermique convenable.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le but de cet essai est de vérifier la validité de la température de fonctionnement assignée maximale (t_w) marquée sur le ballast. L'essai est effectué sur sept nouveaux ballasts qui n'ont été soumis à aucun des essais précédents et qui ne doivent pas être utilisés pour d'autres essais.

Cet essai peut aussi s'appliquer aux ballasts intégrés à un luminaire et qui ne peuvent pas être essayés séparément; cette disposition permet à de tels ballasts intégrés de porter le marquage t_w .

On doit s'assurer avant l'essai que chaque ballast permet l'amorçage et le fonctionnement correct d'une lampe, et le courant d'arc de cette lampe doit être mesuré dans les conditions normales de fonctionnement et sous la tension assignée d'alimentation. Les détails de l'essai d'endurance thermique sont prescrits ci-dessous. Les conditions thermiques doivent être ajustées de telle manière que la durée théorique de l'essai corresponde aux indications du fabricant. A défaut d'indication, la durée de l'essai doit être de 30 jours.

L'essai est effectué dans une étuve appropriée.

Table 1 – Electric strength test voltage

Working voltage U		Test voltage V
Up to and including 42 V		500
Above 42 V up to and including 1 000 V	Basic insulation	$2 U + 1\,000$
	Supplementary insulation	$2 U + 1\,750$
	Double or reinforced insulation	$4 U + 2\,750$
Where both reinforced insulation and double insulation are used, care shall be taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.		

No flashover or breakdown shall occur during the test.

The high-voltage transformer used for the test shall be so designed that when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA.

The r.m.s. value of the test voltage applied shall be measured to within $\pm 3\%$.

The metal foil referred to in Clause 11 shall be placed so that no flashover occurs at the edges of the insulation.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

13 Thermal endurance test for windings of ballasts

Windings of ballasts shall have adequate thermal endurance.

Compliance is checked by the following test.

The purpose of this test is to check the validity of the rated maximum operating temperature (t_w) marked on the ballast. The test is carried out on seven new ballasts which have not been subjected to the preceding tests. They shall not be used for further testing.

This test may also be applied to ballasts which form an integral part of a luminaire and which cannot be tested separately, thereby enabling such integral ballasts to be made with a t_w value.

Before the test, each ballast shall start and operate a lamp normally, and the lamp arc current shall be measured under normal conditions of operation and at a rated voltage. Details of the thermal endurance test are prescribed below. The thermal conditions shall be so adjusted that the objective duration of the test is as indicated by the manufacturer. If no indication is given, the test period shall be 30 days.

The test is carried out in an appropriate oven.

Du point de vue électrique, les ballasts doivent fonctionner comme en conditions normales et, dans le cas de condensateurs, composants ou autres auxiliaires qu'il n'y a pas lieu de soumettre à l'essai, ceux-ci doivent être enlevés et reconnectés normalement au circuit, mais à l'extérieur de l'étuve. D'autres composants peuvent être supprimés s'ils n'influencent pas les conditions de fonctionnement des enroulements.

NOTE 1 S'il est nécessaire de déconnecter des condensateurs, composants ou autres auxiliaires, il est recommandé que le fabricant fournisse des ballasts spéciaux dans lesquels ces composants sont enlevés, et pourvus de toutes les connexions additionnelles de sortie nécessaires.

En général, pour obtenir des conditions normales de fonctionnement, le ballast est essayé avec la lampe appropriée.

Le boîtier du ballast, s'il est en métal, est mis à la terre. Les lampes sont toujours maintenues à l'extérieur de l'étuve.

Pour certains ballasts inductifs à impédance simple (par exemple ballasts du type bobiné pour circuits à starter), l'essai est fait sans lampe ou résistance, à condition que le courant soit ajusté à la même valeur que celle trouvée avec la lampe sous la tension d'alimentation assignée.

Le ballast est connecté à l'alimentation de telle manière que la contrainte diélectrique entre l'enroulement de l'appareillage de lamp et la terre soit similaire à celle rencontrée dans la méthode avec lampe.

Sept ballasts sont placés dans l'étuve et la tension d'alimentation assignée est appliquée à chacun des circuits.

Les thermostats de l'étuve sont alors réglés de façon que la température à l'intérieur de l'étuve atteigne une valeur telle que la température de l'enroulement le plus chaud dans chaque ballast soit approximativement égale à la valeur théorique indiquée au Tableau 2.

Pour les ballasts qui doivent être essayés sur une période d'essai supérieure à 30 jours, les températures théoriques d'essai doivent être calculées au moyen de l'équation (2) comme expliqué dans la Note 3 de cet article.

Après 4 h de mise en régime, la température réelle de l'enroulement est déterminée par la méthode du «changement de résistance», et, si besoin est, les thermostats de l'étuve sont réajustés pour s'approcher d'aussi près que possible de la température d'essai à atteindre. Par la suite, le contrôle quotidien de la température de l'air de l'étuve est effectué en vue de s'assurer que les thermostats sont maintenus à leur valeur correcte dans un intervalle de ± 2 °C.

Les températures de l'enroulement sont mesurées à nouveau après 24 h et la durée de l'essai final de chaque appareillage de lampe est déterminée au moyen de l'équation (2). La Figure 1 illustre cela sous forme d'un diagramme. L'écart tolérable entre la température réelle de l'enroulement le plus chaud d'un quelconque des ballasts en essai et la valeur théorique doit être tel que la durée d'essai final ne soit pas inférieure à la durée prévue de l'essai, sans toutefois dépasser le double.

The ballast shall function electrically in a manner similar to that in normal use, and, in the case of capacitors, components or other auxiliaries not subjected to the test, these shall be disconnected and reconnected again in the circuit but outside the oven. Other components which do not influence the operating conditions of the windings may be removed.

NOTE 1 Where it is necessary to disconnect capacitors, components or other auxiliaries, it is recommended that the manufacturer supplies special ballasts with these parts removed and any necessary additional connections brought out from the ballast.

In general, to obtain normal operating conditions, the ballast is tested with the appropriate lamp.

The ballast container, if of metal, is earthed. Lamps are always kept outside the oven.

For certain inductive ballasts of simple impedance (for example, switch-start choke ballasts), the test is made without a lamp or resistor, provided the current is adjusted to the same value as found with the lamp at rated supply voltage.

The ballast is connected to the power supply so that the voltage stress between the lamp controlgear winding and earth is similar to the one in the lamp method.

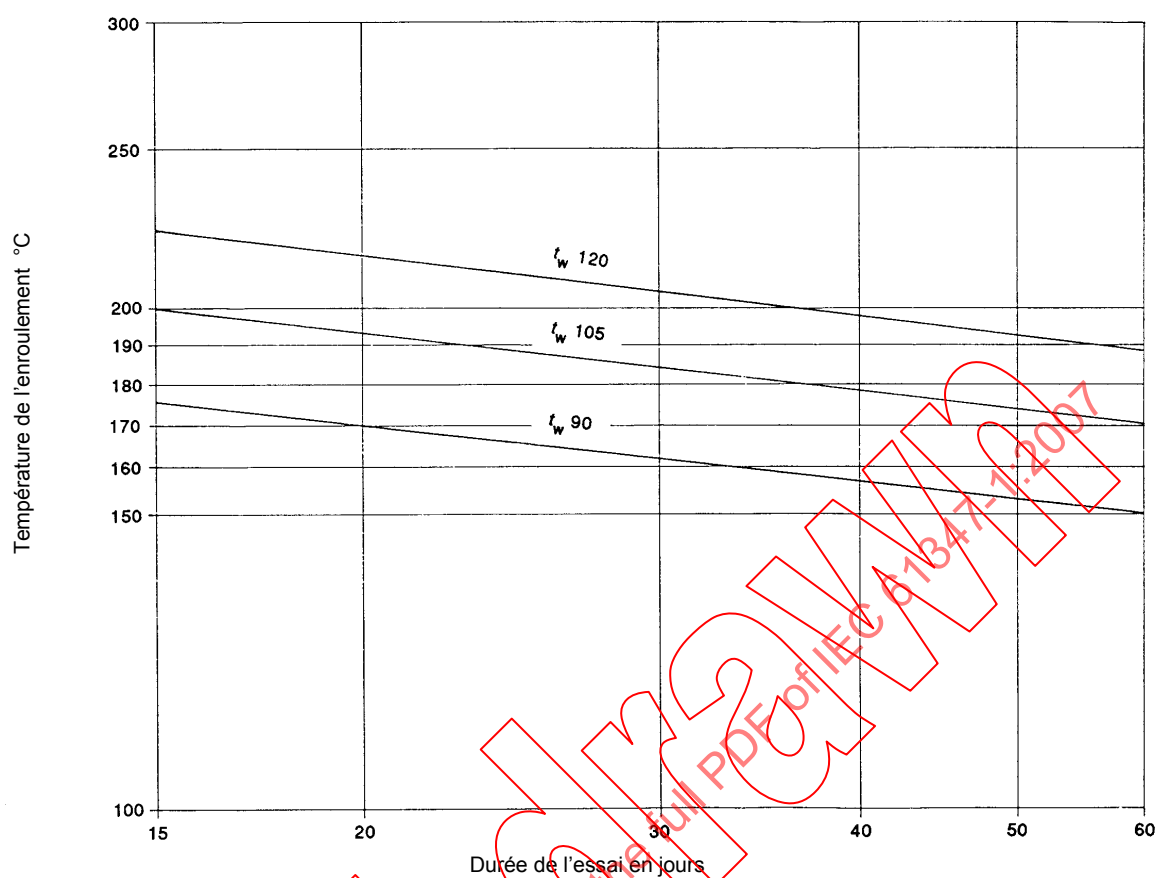
Seven ballasts are placed in the oven, and the rated supply voltage applied to each of the circuits.

The oven thermostats are then regulated so that the internal temperature of the oven attains a value such that the temperature of the hottest winding in each of the ballasts is approximately equal to the theoretical value given in Table 2.

For ballasts subject to a test duration longer than 30 days, the theoretical test temperatures shall be calculated by means of Equation (2) as explained in Note 3 of this clause.

After 4 h, the actual temperature of the winding is determined by the "change-in-resistance" method, and, if necessary, the oven thermostats are readjusted to approximate as closely as possible the desired test temperature. Thereafter, a daily reading of the air temperature in the oven is taken to ensure that the thermostats are maintained at the correct value to within ± 2 °C.

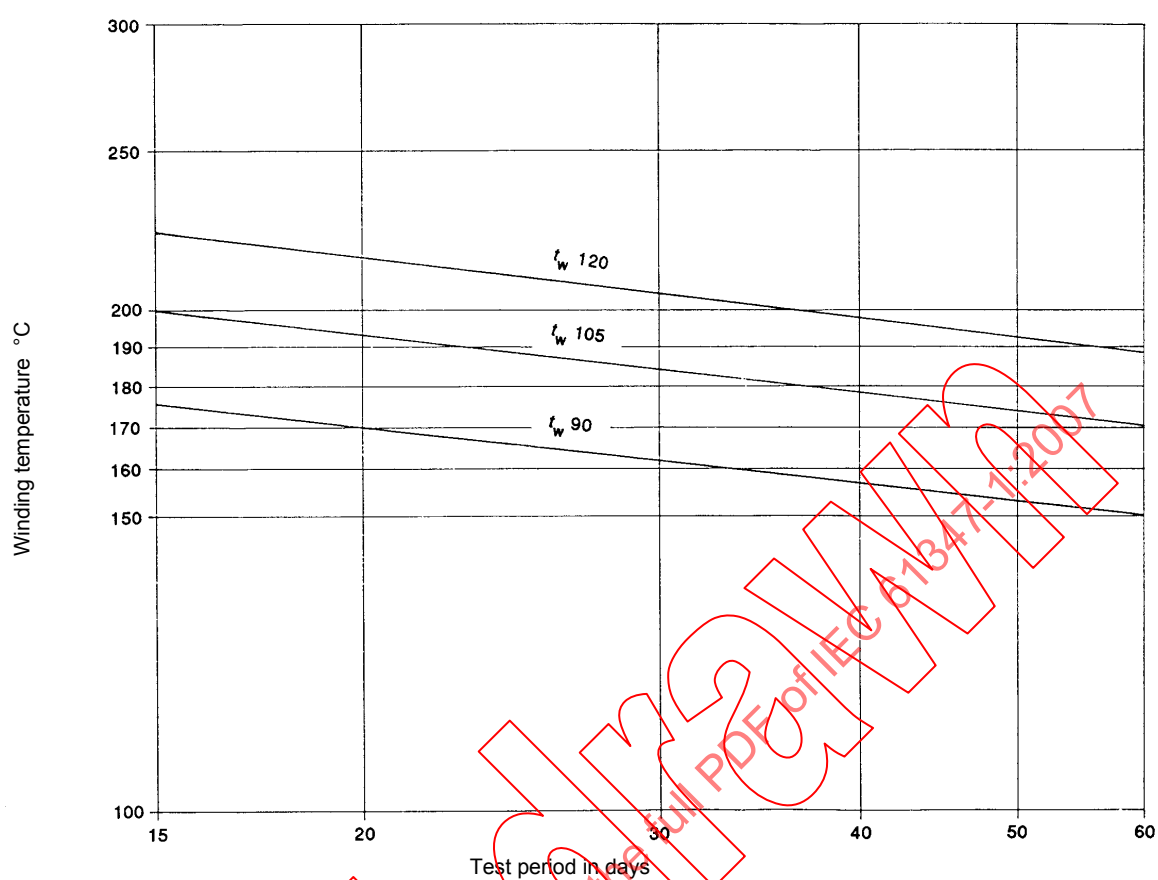
The winding temperatures are measured again after 24 h and the final test period for each lamp controlgear is determined from Equation (2). Figure 1 illustrates this in graphical form. The permissible difference between the actual temperature of the hottest winding of any of the ballasts under test and the theoretical value shall be such that the final test period is at least equal to, but not more than twice, the foreseen test period.



IEC 586/2000

NOTE Ces courbes ne sont représentées qu'à titre d'information et traduisent les résultats fournis par l'application de l'équation (2) avec une constante S égale à 4 500 (voir Annexe E).

Figure 1 – Relation entre la température de l'enroulement et la durée de l'essai d'endurance



IEC 586/2000

NOTE These curves are for information only and illustrate equation (2) using a constant S of 4 500 (see Annex E).

Figure 1 – Relation between winding temperature and endurance test duration

Tableau 2 – Températures théoriques d'essai pour les ballasts soumis à un essai d'endurance d'une durée de 30 jours

Constante S	Température théorique d'essai °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
Pour $t_w =$ 90	163	155	142	128	117	108
95	171	162	149	134	123	113
100	178	169	156	140	128	119
105	185	176	162	146	134	125
110	193	183	169	152	140	130
115	200	190	175	159	146	136
120	207	197	182	165	152	141
125	215	204	189	171	157	147
130	222	211	196	177	163	152
135	230	219	202	184	169	158
140	238	226	209	190	175	163
145	245	233	216	196	181	169
150	253	241	223	202	187	175

NOTE Sauf indication contraire sur le ballast, les températures théoriques d'essai spécifiées dans la colonne S4,5 s'appliquent. Il faut que l'utilisation d'une constante autre que S4,5 soit justifiée conformément à l'Annexe E.

NOTE 2 Pour le calcul de la température de l'enroulement au moyen de la méthode de «variation de résistance», l'équation (1) ci-après est adoptée:

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (234,5 + t_1) - 234,5 \quad (1)$$

où

t_1 est la température initiale en degrés Celsius;

t_2 est la température finale en degrés Celsius;

R_1 est la résistance à la température t_1 ;

R_2 est la résistance à la température t_2 .

La constante 234,5 se rapporte aux enroulements en fil de cuivre; pour l'aluminium, il convient que cette constante soit 229.

On ne doit pas chercher à maintenir constante la température des enroulements après la mesure effectuée au bout de 24 h. Seule la température de l'air ambiant doit être maintenue constante par le réglage thermostatique.

La période d'essai pour chaque ballast commence avec la mise sous tension. A la fin de son essai, le ballast correspondant est mis hors circuit, mais il est maintenu dans l'étuve jusqu'à ce que les essais sur les autres ballasts soient terminés.

NOTE 3 Les températures théoriques d'essai figurant à la Figure 1 correspondent à un fonctionnement continu de 10 années à la température de fonctionnement maximale assignée t_w .

Table 2 – Theoretical test temperatures for ballasts subjected to an endurance test duration of 30 days

Constant S	Theoretical test temperature °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
For $t_w =$ 90	163	155	142	128	117	108
95	171	162	149	134	123	113
100	178	169	156	140	128	119
105	185	176	162	146	134	125
110	193	183	169	152	140	130
115	200	190	175	159	146	136
120	207	197	182	165	152	141
125	215	204	189	171	157	147
130	222	211	196	177	163	152
135	230	219	202	184	169	158
140	238	226	209	190	175	163
145	245	233	216	196	181	169
150	253	241	223	202	187	175

NOTE Unless otherwise indicated on the ballast, the theoretical test temperatures specified in column S4,5 apply. The use of a constant other than S4,5 must be justified in accordance with Annex E.

NOTE 2 For the measurement of winding temperature by the "change-in-resistance" method, the following equation (1) is applicable:

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (234,5 + t_1) - 234,5 \quad (1)$$

where

t_1 is the initial temperature in degrees Celsius;

t_2 is the final temperature in degrees Celsius;

R_1 is the resistance at temperature t_1 ;

R_2 is the resistance at temperature t_2 .

The constant 234,5 relates to copper windings; for aluminium, this constant should be 229.

No attempt shall be made to hold the winding temperature constant after the measurement taken after 24 h. Only the ambient air temperature shall be stabilized by the thermostatic control.

The test period for each ballast starts from the time the ballast is connected to the supply. At the end of its test, the relevant ballast is disconnected from the supply but is not removed from the oven until the tests on the other ballast have been completed.

NOTE 3 The theoretical test temperatures given in Figure 1 correspond to a working life of 10 years' continuous operation at the rated maximum operating temperature t_w .

Elles sont calculées au moyen de l'équation (2) suivante:

$$\log L = \log L_o + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

où

L est la durée théorique de l'essai d'endurance en jours (30, 60, 90 ou 120);

$L_o = 3\,652$ jours (10 années);

T est la température théorique de l'essai en kelvins ($t + 273$);

T_w est la température de fonctionnement maximale assignée en kelvins ($t_w + 273$);

S est une constante dépendant de la construction de l'appareillage de lampe et des matériaux utilisés pour l'isolation.

Après l'essai, quand le ballast est revenu à la température ambiante, il doit satisfaire aux exigences suivantes.

- a) A la tension assignée, le ballast doit faire démarrer la même lampe et le courant d'arc de la lampe ne doit pas dépasser 115 % de la valeur mesurée avant l'essai, comme cela est décrit ci-dessus.

NOTE 4 Cet essai a pour objet de mettre en évidence un éventuel changement défavorable des réglages de l'appareillage de lampe.

- b) La résistance d'isolement entre l'enroulement et le boîtier du ballast, mesurée sous environ 500 V en courant continu, ne doit pas être inférieure à 1 MΩ.

Le résultat de l'essai est considéré comme satisfaisant si au moins six des sept ballasts satisfont à ces exigences. L'essai est considéré comme étant infructueux si plus de deux ballasts ne passent pas l'essai.

Dans le cas de deux défaillances, l'essai est répété avec sept ballasts supplémentaires et aucune défaillance de ces appareillages n'est permise.

14 Conditions de défaut

Un appareillage de lampe doit être conçu de telle façon que, lorsqu'il fonctionne en conditions de défaut, il n'y ait pas d'émission de flammes ou de matériaux fondus ou de production de gaz inflammables. La protection contre les contacts accidentels, en conformité avec 10.1, ne doit pas être altérée.

Le fonctionnement en conditions de défaut signifie que chacune des conditions spécifiées de 14.1 à 14.4 est appliquée à tour de rôle et, parallèlement, les autres conditions de défaut qui en sont une conséquence logique sont aussi appliquées, en supposant que seulement un composant à la fois peut être soumis à une condition de défaut.

L'examen de l'appareil et de son schéma montrera généralement les conditions de défaut qu'il y a lieu d'appliquer. Ces dernières sont appliquées dans l'ordre qui est le plus commode.

Les appareillages de lampes ou composants complètement enfermés ne doivent pas être ouverts pour examen ou pour application d'une condition de défaut interne. Cependant, en cas de doute, en relation avec l'examen du schéma, les bornes du secondaire doivent être court-circuitées ou, en accord avec le constructeur, un appareillage de lampe spécialement préparé doit être présenté pour les essais.

Un appareillage de lampe ou un composant est considéré comme étant totalement enfermé s'il est enrobé dans une résine autodurcisseuse collée aux surfaces concernées de façon qu'il n'existe pas de vides d'air.

They are computed using the following equation:

$$\log L = \log L_o + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

where

L is the objective endurance test life in days (30, 60, 90 or 120);

L_o = 3 652 days (10 years);

T is the theoretical test temperature in kelvins ($t + 273$);

T_w is the rated maximum operating temperature in kelvins ($t_w + 273$);

S is the constant depending on the design of the lamp controlgear and the winding insulation used.

After the test, when the ballasts have returned to room temperature, they shall satisfy the following requirements.

- a) At rated voltage, the ballast shall start the same lamp and the lamp arc current shall not exceed 115 % of the value measured before the test, as described above.

NOTE 4 This test is to determine any adverse change in the ballast setting.

- b) The insulation resistance between the winding and the ballast case, measured at approximately 500 V d.c. shall be not less than 1 MΩ.

The result of the test is considered to be satisfactory if at least six of the seven ballasts satisfy these requirements. The test is considered to have failed if more than two ballasts fail the test.

In the case of two failures, the test is repeated with seven more ballasts and no failure of these is permitted.

14 Fault conditions

Lamp controlgear shall be so designed that, when operated under fault conditions, there shall be no emission of flames or molten material or production of flammable gases. The protection against accidental contact in accordance with 10.1 shall not be impaired.

Operation under fault conditions denotes that each of the conditions specified in 14.1 to 14.4 is applied in turn and, associated with it, those other fault conditions which are a logical consequence thereof, with the provision that only one component at a time should be subjected to a fault condition.

Examination of the apparatus and its circuit diagram will generally show the fault conditions which should be applied. These are applied in sequence in the order which is most convenient.

Totally enclosed lamp controlgear or components shall not be opened for examination nor for the application of internal fault conditions. However, in case of doubt, in conjunction with the examination of the circuit diagram, either the output terminals shall be short-circuited or, in agreement with the manufacturer, a specially prepared lamp controlgear shall be submitted for testing.

A lamp controlgear or component is considered to be totally enclosed if it is encapsulated in a self-hardening compound bonded to the relevant surfaces so that clearances in air do not exist.

Les composants dans lesquels, selon les indications du fabricant, un court-circuit ne peut pas se produire ou qui éliminent un court-circuit ne doivent pas être shuntés. Les composants dans lesquels, selon les indications du fabricant, une rupture de circuit ne peut pas se produire ne doivent pas être interrompus.

Le fabricant doit démontrer que les composants se comportent d'une manière prévisible, par exemple en montrant leur conformité aux spécifications appropriées.

Les condensateurs, résistances ou inductances non conformes aux normes appropriées doivent être soit court-circuités soit débranchés, selon la manière qui est la plus défavorable.

Pour les appareillages de lampes marqués , la température du boîtier de l'appareillage de lampe, en un endroit quelconque, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées.

NOTE Les appareillages de lampes et les bobines de filtrage dépourvus de ces symboles sont essayés avec le luminaire en conformité avec la CEI 60598-1.

14.1 Courts-circuits au travers des lignes de fuite et des distances dans l'air, si elles sont inférieures aux valeurs spécifiées à l'Article 16 en prenant en compte les réductions éventuelles autorisées de 14.1 à 14.4.

NOTE 1 Les lignes de fuite et les distances dans l'air inférieures aux valeurs de l'Article 16 ne sont pas autorisées entre les parties actives et les parties métalliques accessibles.

Entre les conducteurs protégés contre les transitoires d'énergie venant de l'alimentation (par exemple par bobine d'arrêt ou condensateur) qui sont sur une carte imprimée conforme aux exigences de force d'arrachement et de force d'adhérence indiquées dans la CEI 61189-2, les exigences concernant les lignes de fuite sont modifiées. Les distances du Tableau 3 sont remplacées par les valeurs calculées à partir de l'équation (3):

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300} \quad (3)$$

avec un minimum de 0,5 mm,

où

d est la distance en millimètres;

$\hat{V}$ est la valeur de crête de la tension en volts.

Ces distances peuvent être déterminées en se référant à la Figure 2.

NOTE 2 Les revêtements de laque ou de produits similaires sur les cartes de circuits imprimés ne sont pas pris en compte dans le calcul des distances.

Les lignes de fuite sur les cartes de circuit imprimé peuvent avoir des valeurs plus faibles que celles décrites ci-dessus si un revêtement conforme à la CEI 60664-3 est utilisé. Cela s'applique aussi aux lignes de fuite entre les parties actives et les parties qui sont connectées aux parties métalliques accessibles. Les essais selon les articles concernés de la CEI 60664-3 doivent montrer la conformité aux exigences.

Components in which, according to the manufacturer's specifications, a short circuit cannot occur, or which eliminate a short circuit, shall not be bridged. Components in which, according to the manufacturer's specification, an open circuit cannot occur shall not be interrupted.

The manufacturer shall show evidence that the components behave in the foreseen way, for example by showing compliance with the relevant specification.

Capacitors, resistors or inductors not complying with a relevant standard shall be short-circuited or disconnected, whichever is the more unfavourable.

For lamp controlgear marked with , the lamp controlgear case temperature at any place shall not exceed the marked value.

NOTE Lamp controlgear and filter coils without these symbols are checked together with the luminaire in accordance with IEC 60598-1.

14.1 Short circuit across creepage distances and clearances, if less than the values specified in Clause 16, taking into account any reduction allowed in 14.1 to 14.4.

NOTE 1 Creepage distances and clearances below the values of Clause 16 are not allowed between live parts and accessible metal parts.

Between conductors protected from surge energy from the supply (for example, by choke winding or capacitor) which are on a printed board complying with the pull-off and peel strength requirements specified in IEC 61189-2, the creepage distance requirements are modified. The distances of Table 3 are replaced by the values calculated from the following equation:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300} \quad (3)$$

with a minimum of 0,5 mm,

where

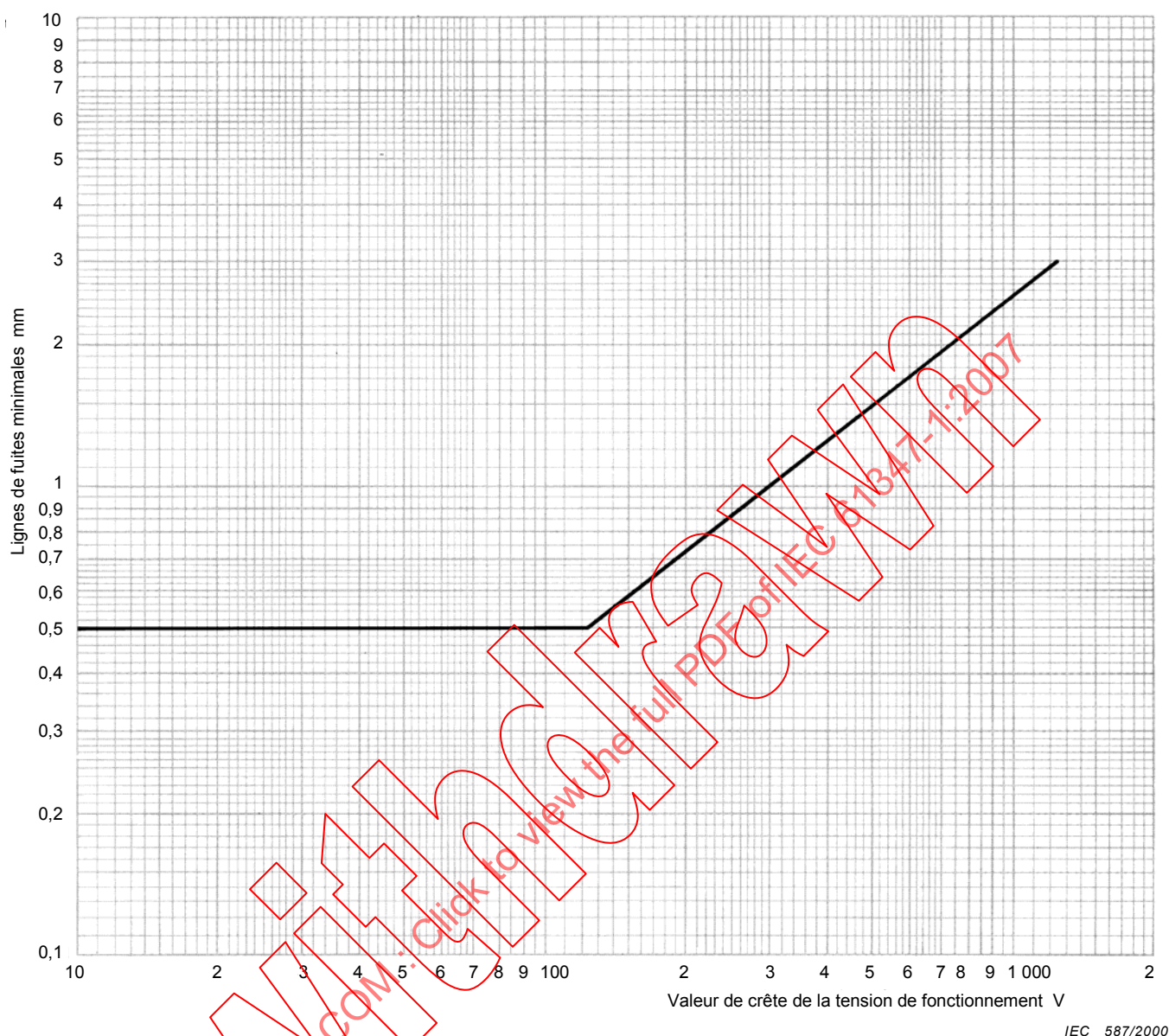
d is the distance, in millimetres,

$\hat{V}$ is the peak value of the voltage in volts.

These distances can be determined by reference to Figure 2.

NOTE 2 Coverings of lacquer or the like on printed circuit boards are ignored when calculating the distances.

Creepage distances of printed circuit boards may have lower values than described above if coating according to IEC 60664-3 is used. This applies also for creepage distances between live parts and parts which are connected to accessible metal parts. Tests according to the relevant clauses of IEC 60664-3 shall show compliance with the requirement.



IEC 587/2000

Figure 2 – Lignes de fuite entre conducteurs sur cartes imprimées qui ne sont pas reliés conductivement au réseau d'alimentation

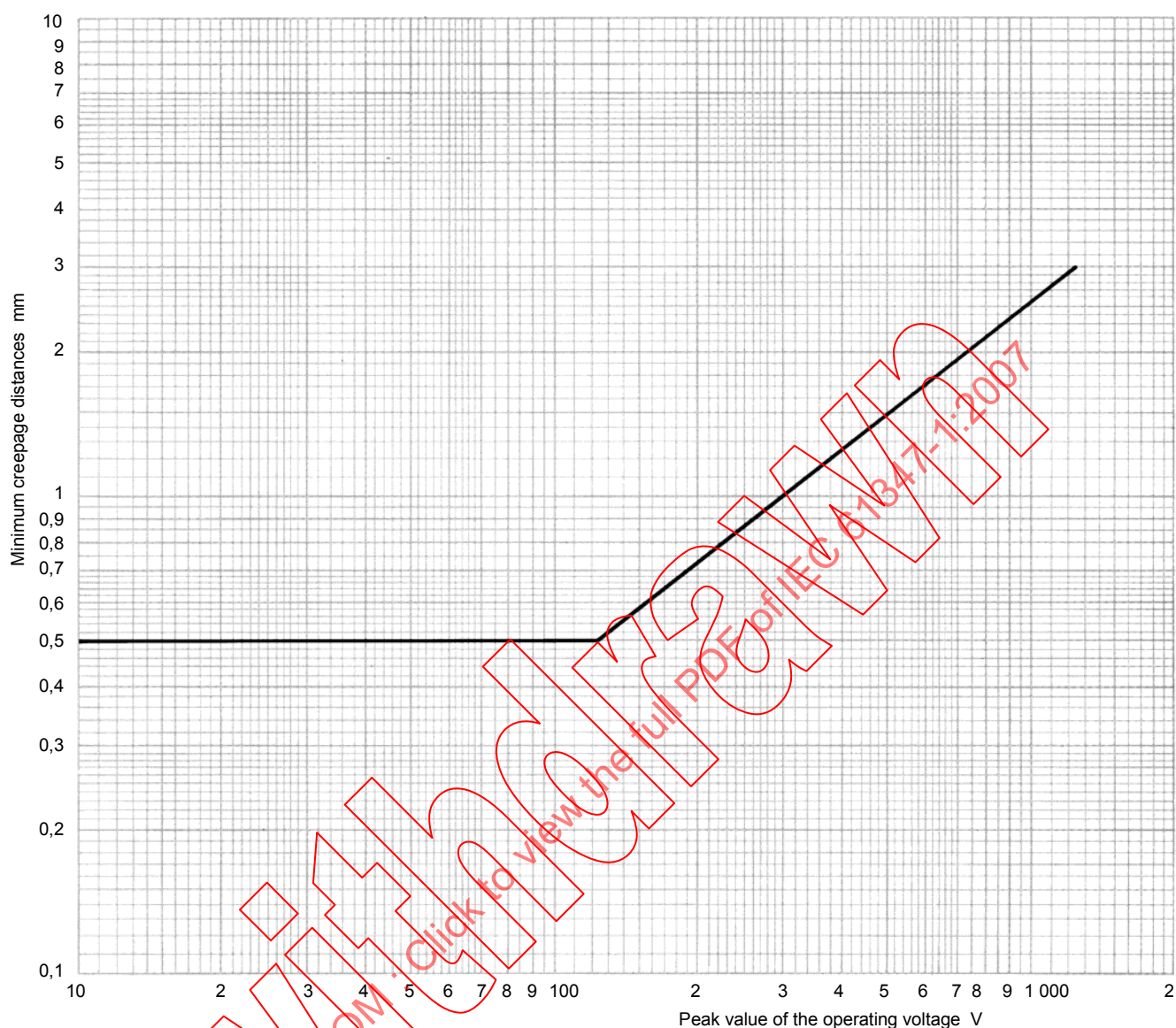
14.2 Court-circuit au travers de dispositifs à semi-conducteurs ou, le cas échéant, interruption de dispositifs à semi-conducteurs.

Un seul composant à la fois doit être court-circuité (ou interrompu).

14.3 Court-circuit au travers d'une isolation constituée d'un revêtement de vernis, d'émail ou de textile.

De tels revêtements ne sont pas pris en compte dans l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air indiquées au Tableau 3. Cependant, si de l'émail constitue l'isolation d'un fil et satisfait à l'essai de tension prescrit à l'Article 13 de la CEI 60317-0-1, il est considéré comme contribuant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances dans l'air.

Ce paragraphe n'implique pas la nécessité de court-circuiter l'isolation entre les spires des bobines, les conduits ou tubes isolants.



IEC 587/2000

Figure 2 – Creepage distances between conductors on printed boards not conductively connected to the supply mains

14.2 Short circuit across or, if applicable, interruption of semi-conductor devices.

Only one component at a time shall be short-circuited (or interrupted).

14.3 Short circuit across insulation consisting of covering of lacquer, enamel or textile.

Such coverings are ignored in assessing the creepage distances and clearances specified in Table 3. However, if enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed in Clause 13 of IEC 60317-0-1, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances in air.

This subclause does not imply a need to short-circuit the insulation between turns of coils, insulating sleeves or tubing.

14.4 Court-circuit au travers de condensateurs électrolytiques.

14.5 La conformité est vérifiée en faisant fonctionner l'appareillage de lampe à n'importe quelle tension comprise entre 0,9 fois et 1,1 fois la tension d'alimentation assignée, avec la lampe branchée et avec le boîtier de l'appareillage de lampe à t_c ; ensuite, chacune des conditions de défaut exposées de 14.1 à 14.4 inclus doit être appliquée à tour de rôle.

L'essai est poursuivi jusqu'à ce que des conditions stables soient obtenues, et la température du boîtier de l'appareillage de lampe est mesurée. Pendant l'exécution des essais de 14.1 à 14.4, des composants tels que des résistances, des condensateurs, des semi-conducteurs, des fusibles, etc., peuvent être détruits. Il est autorisé de remplacer ces composants pour pouvoir poursuivre l'essai.

Après les essais, quand l'appareillage de lampe est revenu à la température ambiante, la résistance d'isolement, mesurée à environ 500 V courant continu, ne doit pas être inférieure à 1 MΩ.

Pour vérifier si des gaz libérés par les parties constitutives sont inflammables ou non, un essai avec un générateur d'étincelles à haute fréquence est effectué.

Pour vérifier si des parties accessibles sont devenues actives, l'essai selon l'Annexe A est effectué.

Pour vérifier si l'émission de flammes ou de matériaux fondus peut présenter un risque pour la sécurité, le spécimen d'essai est entouré avec un tissu ouate, comme spécifié en 4.187 de l'ISO 4046-4, qui ne doit pas s'enflammer.

15 Construction

15.1 Bois, coton, soie, papier et matériaux fibreux similaires

Le bois, le coton, la soie, le papier et des matériaux fibreux similaires ne doivent pas être utilisés pour l'isolation, sauf s'ils sont imprégnés.

La conformité est vérifiée par examen.

15.2 Cartes imprimées

Les cartes imprimées sont autorisées pour les liaisons internes.

La conformité est vérifiée par référence à l'Article 14 de cette norme.

16 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées aux Tableaux 3 et 4, selon le cas, sauf spécification contraire à l'Article 14.

Une fente de moins de 1 mm de largeur ne doit intervenir que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

Une distance de moins de 1 mm ne doit pas être prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

NOTE 1 Les lignes de fuite sont les distances dans l'air, mesurées le long de la surface externe du matériau isolant.

NOTE 2 Les distances entre les enroulements de ballasts ne sont pas mesurées parce qu'elles sont vérifiées avec l'essai d'endurance. Cela s'applique également aux distances entre sorties intermédiaires.

14.4 Short circuit across electrolytic capacitors.

14.5 Compliance is checked by operating the lamp controlgear at any voltage between 0,9 and 1,1 times the rated supply voltage with the lamp connected and with the lamp controlgear case at t_c ; then, each of the fault conditions outlined in 14.1 to 14.4 inclusive shall be applied in turn.

The test is continued until stable conditions are obtained, and the lamp controlgear case temperature is measured. When making the tests of 14.1 to 14.4, components such as resistors, capacitors, semiconductors, fuses, etc. may fail. It is permitted to replace such components so as to continue the test.

After the tests, when the lamp controlgear has returned to ambient temperature, the insulation resistance measured at approximately 500 V d.c. shall be not less than 1 M Ω .

To check whether gases liberated from component parts are flammable or not, a test with a high-frequency spark generator is made.

To check whether accessible parts have become live, the test according to Annex A is carried out.

To check whether emission of flames or molten material might present a safety hazard, the test specimen is wrapped with a tissue paper, as specified in 4.187 of ISO 4046-4, and shall not ignite.

15 Construction

15.1 Wood, cotton, silk, paper and similar fibrous material

Wood, cotton, silk, paper and similar fibrous material shall not be used as insulation, unless impregnated.

Compliance is checked by inspection.

15.2 Printed circuits

Printed circuits are permitted for internal connections.

Compliance is checked by reference to Clause 14 of this standard.

16 Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall be not less than the values given in Tables 3 and 4, as appropriate, unless otherwise specified in Clause 14.

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

Any air gap of less than 1 mm shall be ignored in computing the total air path.

NOTE 1 Creepage distances are distances in air, measured along the external surface of the insulating material.

NOTE 2 Distances between ballast windings are not measured because they are checked with the endurance test. This applies also to distances between taps.

Une enveloppe métallique doit être garnie intérieurement d'un revêtement isolant en conformité avec la CEI 60598-1 si, en l'absence d'un tel revêtement, les lignes de fuite ou les distances dans l'air entre les parties actives et l'enveloppe sont inférieures à la valeur prescrite dans les tableaux concernés.

NOTE 3 Dans les ballasts à composants accessibles, l'émail, ou un matériau similaire, qui constitue l'isolation des fils et qui supporte l'essai de tension pour les classes d'isolement 1 ou 2 de la CEI 60317-0-1 (Article 13) est considéré comme contribuant pour 1 mm aux valeurs données dans les Tableaux 3 et 4 de la présente norme entre les fils émaillés d'enroulements différents ou entre les fils émaillés et les enveloppes de protection, les circuits magnétiques, etc.

Toutefois, cela s'applique seulement dans le cas où les lignes de fuites et les distances dans l'air ne sont pas inférieures à 2 mm en plus des couches émaillées.

Les appareillages de lampes dont les composants sont enrobés dans un composé autodurcisseur adhérent à leur surface de telle sorte qu'ils ne présentent pas de distances dans l'air ne sont pas vérifiés.

Les cartes imprimées sont exemptées de l'application des exigences de cet article, étant donné qu'elles sont vérifiées selon l'Article 14.

Tableau 3 – Distances minimales pour tensions alternatives sinusoïdales (50 Hz/60 Hz)

	Tension de service efficace ne dépassant pas V					
	50	150	250	500	750	1 000
Distances minimales mm						
a) entre parties actives de polarité différente et						
b) entre parties actives et parties métalliques accessibles qui sont fixées d'une manière permanente aux appareillages des lampes, y compris les vis et les dispositifs pour fixer des couvercles ou pour fixer l'appareillage sur son support						
c) entre les parties actives et les surfaces extérieures accessibles des parties isolantes pour les ballasts ne pouvant pas compter sur l'enveloppe du luminaire pour la protection contre les chocs électriques						
– Lignes de fuite						
Isolation IRC ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Distances dans l'air	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
c) entre parties actives et un plan d'appui ou une enveloppe métallique amovible éventuelle si la construction ne garantit pas que les valeurs sous le point b) ci-dessus sont maintenues dans les cas les plus défavorables						
– Distances dans l'air	2	3,2	3,6	4,8	6	8

NOTE 1 IRC (indice de résistance au cheminement) selon la CEI 60112.

NOTE 2 Dans le cas de lignes de fuite vers des parties non mises sous tension ou non destinées à être mises à la terre où le cheminement ne peut pas se produire, les valeurs spécifiées pour le matériau ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent à tous les matériaux (malgré l'IRC réel).

Pour les lignes de fuite soumises à des tensions de service pendant des durées inférieures à 60 s, les valeurs spécifiées pour les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent à tous les matériaux.

NOTE 3 Pour les lignes de fuite non susceptibles d'être contaminées par la poussière ou l'humidité, les valeurs spécifiées pour les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent (indépendamment de l'IRC réel).

NOTE 4 Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-1, les parties métalliques accessibles sont placées rigidement par rapport aux parties actives.

NOTE 5 Les lignes de fuite et les distances dans l'air spécifiées dans cet article ne s'appliquent pas à ceux des dispositifs spécifiés dans la CEI 61347-2-1 qui satisfont aux dimensions spécifiées dans la CEI 60155. Dans ces cas-là, les exigences de cette dernière s'appliquent.

A metal enclosure shall have an insulating lining in accordance with IEC 60598-1 if, in the absence of such a lining, the creepage distance or clearance between the live parts and the enclosure would be smaller than the value prescribed in the relevant tables.

NOTE 3 In open-core ballasts, enamel, or similar material, which forms the insulation for a wire and withstands the voltage test for grade 1 or grade 2 of IEC 60317-0-1 (Clause 13) is judged to contribute 1 mm to the values given in Tables 3 and 4 of this standard between enamelled wires of different windings or from enamelled wire to covers, iron cores, etc.

However, this applies only in the situation where creepage distances and clearances are not less than 2 mm in addition to the enamelled layers.

Lamp control gear, where the components are so encapsulated in a self-hardening compound bonded to the relevant surfaces that no clearances exist, are not checked.

Printed circuit boards are exempt from the requirements of this clause because they are tested according to Clause 14.

Table 3 – Minimum distances for a.c. (50/60 Hz) sinusoidal voltages

	RMS working voltage not exceeding V					
	50	150	250	500	750	1 000
Minimum clearance mm						
a) between live parts of different polarity, and						
b) between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the lamp controlgear, including screws or devices for fixing covers or fixing the lamp controlgear to its support						
c) for ballasts declared not to rely on the luminaire enclosure for protection against electric shock – between live parts and the outer accessible surface of insulating parts						
– Creepage distances						
Insulation PTI ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Clearances	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
c) 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 b) above are maintained under the most unfavourable circumstances						
– Clearances	2	3,2	3,6	4,8	6	8

NOTE 1 PTI (proof tracking index) in accordance with IEC 60112.

NOTE 2 In the case of creepage distances to parts not energized or not intended to be earthed where tracking cannot occur, the values specified for material with PTI ≥ 600 apply for all materials (in spite of the real PTI).

For creepage distances subjected to working voltages of less than 60 s duration, the values specified for materials with PTI ≥ 600 apply for all materials.

NOTE 3 For creepage distances not liable to contamination by dust or moisture, the values specified for materials with PTI ≥ 600 apply (regardless of the real PTI).

NOTE 4 For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-1, accessible metal parts are rigidly placed in relation to live parts.

NOTE 5 The creepage distances and clearances specified in this clause do not apply to those devices specified in IEC 61347-2-1 which comply with the dimensions specified in IEC 60155. In such instances, the requirements of that standard apply.

Tableau 4 – Distances minimales pour tensions impulsionnelles non sinusoïdales

	Tension assignée d'impulsion kV crête																	
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Distances minimales mm	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

Pour les distances soumises à la fois à des tensions sinusoïdales et à des tensions impulsionnelles non sinusoïdales, la distance minimale requise ne doit pas être inférieure à la valeur la plus élevée indiquée dans l'un ou l'autre des Tableaux 3 et 4.

Les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux distances dans l'air minimales requises.

17 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les vis, parties transportant le courant et connexions mécaniques dont la défaillance pourrait rendre l'appareillage de lampe dangereux doivent résister aux contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 4.11 et 4.12 de la Section 4 de la CEI 60598-1.

18 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

18.1 Les parties en matériaux isolants maintenant en place les parties actives ou assurant une protection contre les chocs électriques doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai de pression à la bille selon la Section 13 de la CEI 60598-1.

18.2 Les parties extérieures des matériaux isolants procurant une protection contre les chocs électriques et les parties en matériau isolant maintenant les parties actives en position doivent être suffisamment résistantes à la flamme et à la mise à feu.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée par l'essai de 18.3 ou 18.4, selon le cas.

Les cartes imprimées ne sont pas essayées comme ci-dessus, mais selon 8.7 de la CEI 61189-2 et la partie 2 correspondante de la CEI 61249. Toute flamme auto-entretenue doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent le retrait du générateur et aucune goutte enflammée ne doit mettre le feu au tissu ouate spécifié.

18.3 Les parties extérieures des matériaux isolants procurant une protection contre les chocs électriques doivent être soumises pendant 30 s à l'essai au fil incandescent en conformité avec la CEI 60695-2-10, avec les conditions suivantes:

- l'échantillon d'essai doit être un seul spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un appareillage de lampe complet;
- la température de l'extrémité du fil incandescent doit être 650 °C;

Table 4 – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages

	Rated pulse voltage peak kV																	
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Minimum clearance in mm	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

For distances subjected to both sinusoidal voltage as well as non-sinusoidal pulses, the minimum required distance shall be not less than the highest value indicated in either Table 3 or 4.

Creepage distances shall be not less than the required minimum clearance.

17 Screws, current-carrying parts and connections

Screws, current-carrying parts and mechanical connections, the failure of which might cause the lamp controlgear to become unsafe, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by inspection and the tests of 4.11 and 4.12 of Clause 4 of IEC 60598-1.

18 Resistance to heat, fire and tracking

18.1 Parts of insulating material either retaining live parts in position or providing protection against electric shock shall be sufficiently resistant to heat.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the ball-pressure test according to Clause 13 of IEC 60598-1.

18.2 External parts of insulating material providing protection against electric shock and parts of insulating material retaining live parts in position shall be sufficiently resistant to flame and ignition fire.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the tests of 18.3 or 18.4, as appropriate.

Printed circuit boards are not tested as above, but in accordance with 8.7 of IEC 61189-2 and the relevant parts of IEC 61249-2. Any self-sustaining flame shall extinguish within 30 s of removal of the gas flame and any flaming drops shall not ignite the tissue paper specified.

18.3 External parts of insulating material providing protection against electric shock shall be subjected for 30 s to the glow-wire test in accordance with IEC 60695-2-10, subject to the following details:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete lamp controlgear;
- the temperature of the tip of the glow-wire shall be 650 °C;

- une éventuelle flamme (auto-entretenue) ou l'incandescence du spécimen doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent l'éloignement du fil incandescent et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas mettre le feu à un morceau de tissu ouate, tel que spécifié en 4.187 de l'ISO 4046-4, disposé horizontalement à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ sous le spécimen d'essai.

18.4 Des parties du matériau isolant maintenant les parties actives en position doivent être soumises à l'essai au brûleur-aiguille en conformité avec la CEI 60695-11-5, sous réserve de ce qui suit:

- l'échantillon d'essai doit être un seul spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un appareillage de lampe complet. S'il est nécessaire de retirer des parties de l'appareillage de lampe pour effectuer l'essai, on doit prendre soin de s'assurer que les conditions d'essai ne diffèrent pas d'une manière significative de celles qui existent en usage normal;
- la flamme d'essai est appliquée au centre de la surface à essayer;
- la durée de l'application est de 10 s;
- toute flamme auto-entretenue doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent l'éloignement de la flamme du gaz et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas mettre le feu à un morceau de tissu ouate, tel que spécifié en 4.187 de l'ISO 4046-4, disposé horizontalement à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ sous le spécimen d'essai.

18.5 Les appareillages de lampes prévus pour être incorporés dans des luminaires autres que des luminaires ordinaires, les appareillages de lampes indépendants et les appareillages de lampes ayant une isolation soumise à des tensions d'amorçage dont la valeur de crête est supérieure à 1 500 V doivent être résistants aux courants de cheminement.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai de cheminement selon la Section 13 de la CEI 60598-1.

19 Résistance à la corrosion

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation pourrait compromettre la sécurité d'un appareillage de lampe doivent être protégées contre la rouille d'une manière adaptée.

La conformité est vérifiée par l'essai de 4.18.1 de la Section 4 de la CEI 60598-1.

Une protection par vernis est considérée comme étant adaptée pour les surfaces extérieures.

20 Tension de sortie à vide

Quand le ballast est connecté à vide à la tension d'alimentation assignée et à la fréquence assignée, la tension de sortie à vide ne doit varier de plus de 10 % de la tension de sortie assignée à vide.

- any (self-sustaining) flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of removal of the glow wire and any flaming drops shall not ignite a piece of tissue paper, as specified in 4.187 of ISO 4046-4, spread out horizontally 200 mm $\pm$ 5 mm below the test specimen.

18.4 Parts of insulating material retaining live parts in position shall be subjected to the needle-flame test in accordance with IEC 60695-11-5, subject to the following details:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete lamp controlgear. If it is necessary to take away parts of the lamp controlgear to perform the test, care shall be taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use;
- the test flame is applied to the centre of the surface to be tested;
- the duration of application is 10 s;
- any self-sustaining flame shall extinguish within 30 s of removal of the gas flame, and any flaming drops shall not ignite a piece of tissue paper as specified in 4.187 of ISO 4046-4, spread out horizontally 200 mm $\pm$ 5 mm below the test specimen.

18.5 Lamp controlgear intended for building into luminaires other than ordinary, independent lamp controlgear, and lamp controlgear having insulation subject to starting voltages with a peak value higher than 1 500 V shall be resistant to tracking.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the tracking test according to Section 13 of IEC 60598-1.

19 Resistance to corrosion

Ferrous parts, the rusting of which might cause the lamp controlgear to become unsafe, shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the test of 4.18.1 of Clause 4 of IEC 60598-1.

Protection by varnish is deemed to be adequate for the outer surfaces.

20 No-load output voltage

When the ballast is connected at rated supply voltage and rated frequency with no-load on the output, the output voltage shall not differ from the rated value of the no-load output voltage by more than 10 %.

Annexe A (normative)

Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique

A.1 Afin de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique, l'appareillage de lampe est mis en fonctionnement sous sa tension assignée et à la fréquence d'alimentation nominale, et les essais suivants sont effectués.

A.2 La partie en cause est une partie active si le courant mesuré dépasse 0,7 mA (valeur de crête) ou 2 mA en courant continu.

Pour les fréquences supérieures à 1 kHz, la limite de 0,7 mA (valeur de crête) est multipliée par la fréquence exprimée en kilohertz, et le résultat ne doit pas dépasser 70 mA (valeur de crête).

On mesure le courant qui passe entre la partie concernée et la terre.

La conformité est vérifiée par mesure conformément à la Figure 4 et à 7.1 de la CEI 60990.

A.3 On mesure la tension entre la partie concernée et toute partie accessible, le circuit de mesure ayant une résistance non inductive de 50 k Ω . La partie en cause est une partie active si la tension mesurée dépasse 34 V (valeur de crête).

Pour l'essai ci-dessus, un seul pôle de l'alimentation d'essai doit être au potentiel de terre.

Annex A (normative)

Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock

A.1 In order to determine whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock, the lamp controlgear is operated at rated voltage and nominal supply frequency, and the following tests are conducted.

A.2 The part concerned is a live part if a current of more than 0,7 mA (peak) or 2 mA d.c. is measured.

For frequencies above 1 kHz, the limit of 0,7 mA (peak) is multiplied by the value of the frequency in kilohertz, but the result shall not exceed 70 mA (peak).

The current flowing between the part concerned and earth is measured.

Compliance is checked by measurement in accordance with Figure 4 and 7.1 of IEC 60990.

A.3 The voltage between the part concerned and any accessible part is measured, the measuring circuit having a non-inductive resistance of 50 k Ω . The part concerned is a live part if a voltage of more than 34 V (peak) is measured.

For the above test, one pole of the test supply shall be at earth potential.

Annexe B (normative)

Exigences particulières pour les appareillages de lampes à protection thermique

B.1 Vue d'ensemble

Cette annexe traite de deux catégories différentes d'appareillages de lampes à protection thermique. La première catégorie est constituée par les appareillages de lampes conformes aux exigences de la «classe P» aux Etats-Unis d'Amérique, dénommés dans cette norme «appareillages de lampes protégés»; ces appareillages de lampes sont prévus pour éviter la surchauffe dans toutes les conditions de fonctionnement, y compris la protection de la surface de montage des luminaires contre la surchauffe due à des effets de fin de vie.

La deuxième catégorie, dénommée «appareillage de lampe à protecteur thermique à température déclarée» donne une protection thermique de la surface de montage qui, selon la combinaison de la protection thermique avec la température de fonctionnement déclarée et de la construction du luminaire, procure une protection de la surface de montage des luminaires contre la surchauffe due aux effets liés à la fin de vie des appareillages de lampes.

NOTE On peut considérer une troisième catégorie d'appareillages de lampes à protection thermique, dans laquelle la protection thermique de la surface de montage est obtenue par un protecteur thermique extérieur à l'appareillage de lampe. Les exigences correspondantes peuvent être trouvées dans la CEI 60598-1.

Les articles de cette annexe complètent les articles correspondants de la partie principale de la norme. Lorsqu'il n'y a pas d'article ou de paragraphe correspondant dans cette annexe, les articles ou les paragraphes de la partie principale s'appliquent sans modification.

B.2 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux appareillages de lampes pour lampes à décharge, destinés à être intégrés dans des luminaires et incorporant un dispositif de protection thermique prévu pour couper le courant d'alimentation de l'appareillage de lampe avant que la température du boîtier de l'appareillage de lampe ne dépasse les limites spécifiées.

B.3 Définitions

B.3.1

appareillage de lampe à protection thermique de «classe P»



appareillage de lampe incorporant un protecteur thermique qui est prévu pour éviter la surchauffe dans n'importe quelle condition d'emploi et qui protégera la surface de montage du luminaire contre la surchauffe due aux effets de fin de vie

B.3.2

appareillage de lampe à protection thermique à température déclarée



appareillage de lampe incorporant un dispositif de protection contre la surchauffe pour éviter que la température du boîtier de l'appareillage de lampe ne dépasse la valeur indiquée, quelles que soient les conditions d'emploi

Annex B (normative)

Particular requirements for thermally protected lamp controlgear

B.1 Introductory remark

Two different categories of thermally protected lamp controlgear are covered by this annex. The first category comprises "class P" USA lamp controlgear, referred to in this standard as "protected lamp controlgear", which are intended to prevent lamp controlgear overheating under any conditions of use including protection of the luminaire mounting surface against overheating due to end-of-life effects.

The second category comprises "temperature declared thermally protected lamp controlgear". This category provides thermal protection of the mounting surface which, depending on the marked operating temperature of the thermal protection in combination with the luminaire construction, provides protection against overheating due to end-of-life effects on the lamp controlgear.

NOTE A third category of thermal lamp controlgear protection is recognized where the thermal protection of the mounting surface is achieved by a thermal protector external to the lamp controlgear. Relevant requirements may be found in IEC 60598-1.

The clauses listed in this annex supplement the corresponding clauses in the main part of the standard. Where there is no corresponding clause or subclause in this annex, the clause or subclause of the main part applies without modification.

B.2 Scope

This annex applies to lamp controlgear for discharge lamps, intended to be built into luminaires and incorporating a means of thermal protection that is intended to disconnect the supply circuit to the lamp controlgear before the lamp controlgear case temperature exceeds the specified limits.

B.3 Definitions

B.3.1 **"class P" thermally protected lamp controlgear**



lamp controlgear incorporating a thermal protector which is intended to prevent overheating under any conditions of use and which will protect the luminaire mounting surface against overheating due to end-of-life effects

B.3.2 **temperature declared thermally protected lamp controlgear**



lamp controlgear incorporating means of protection against overheating to prevent the lamp controlgear case temperature under any conditions of use from exceeding the indicated value

NOTE Les points dans le triangle sont remplacés par la valeur de la température maximale assignée du boîtier, en degrés Celsius à n'importe quel endroit de la surface extérieure du boîtier de l'appareillage de lampe, comme cela est déclaré par le fabricant dans les conditions spécifiées à l'Article B.9.

Les appareillages de lampes marqués avec des valeurs jusqu'à 130 procurent une protection contre la surchauffe due aux effets de fin de vie en conformité avec les exigences du marquage des luminaires. Voir la CEI 60598-1.

Si la valeur dépasse 130, les luminaires marqués  doivent, en plus, être essayés selon la CEI 60598-1 pour ce qui est des luminaires sans dispositifs de commande sensibles à la température.

B.3.3

température assignée d'ouverture

température à laquelle un protecteur est conçu pour ouvrir le circuit à vide

B.4 Exigences générales applicables aux protecteurs thermiques

Les protecteurs thermiques doivent être intégrés à l'appareillage de lampe et placés de façon telle qu'ils soient protégés contre les dommages mécaniques. Les parties remplaçables ne doivent, le cas échéant, être accessibles qu'à l'aide d'un outil.

Pour les équipements connectés par câble dont la fiche n'est pas polarisée, si le fonctionnement du dispositif de protection dépend de la polarité, la protection doit être réalisée pour chacun des deux fils.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de la CEI 60730-2-3 ou de la CEI 60691, selon le cas.

B.5 Généralités sur les essais

Le nombre approprié d'échantillons spécialement préparés selon l'Article B.9 doit être soumis.

Un seul échantillon a besoin d'être soumis aux conditions de défaut les plus sévères décrites en B.9.2 et un seul échantillon a besoin d'être soumis aux conditions décrites en B.9.3 ou B.9.4. De plus, aussi bien pour les appareillages de lampes protégés que pour les appareillages de lampes à température déclarée, on doit soumettre au moins un appareillage de lampe, préparé pour représenter les conditions de défaut les plus sévères décrites en B.9.2.

B.6 Classification

Les appareillages de lampes sont classés selon B.6.1 ou B.6.2.

B.6.1 En fonction de la classe de protection

- a) appareillage de lampe protégé thermiquement de «classe P», symbole  ;
- b) appareillage de lampe protégé thermiquement à température déclarée, symbole .

B.6.2 En fonction du type de protection

- a) type à réarmement automatique (cyclique);
- b) type à réarmement manuel (cyclique);
- c) type non remplaçable, non réarmable (fusible);

NOTE The dots in the triangle are replaced by the value of the rated maximum case temperature in degrees Celsius at any place on the outer surface of the lamp controlgear case, as claimed by the manufacturer under the conditions in Clause B.9.

Lamp controlgear marked with values up to 130 provide protection against overheating due to end-of-life effects in accordance with luminaire marking requirements. See IEC 60598-1.

If the value exceeds 130,  marked luminaires shall in addition be tested in accordance with IEC 60598-1 with respect to luminaires without temperature sensing controls.

B.3.3

rated opening temperature

the no-load temperature at which a protector is designed to open

B.4 General requirements for thermally protected lamp controlgear

Thermal protectors shall be an integral part of lamp controlgear and located so as to be protected against mechanical damage. Renewable parts, if any, shall only be accessible by means of a tool.

If functioning of the protection means depends on polarity, then for cord-connected equipment where the plug is not polarized, the protection shall be in both leads.

Compliance is checked by inspection and by the tests of IEC 60730-2-3 or IEC 60691, as appropriate.

B.5 General notes on tests

The appropriate number of specially prepared samples according to Clause B.9 shall be submitted.

Only one sample need be subjected to the most onerous fault condition described in B.9.2 and only one sample need be subjected to the conditions described in B.9.3 or B.9.4. In addition, for both protected and temperature-declared lamp controlgear, at least one lamp controlgear shall be submitted, prepared to represent the most onerous of the fault conditions described in B.9.2.

B.6 Classification

Lamp controlgear are classified according to B.6.1 or B.6.2.

B.6.1 According to the class of protection

- a) "class P" thermally protected lamp controlgear, symbol  ;
- b) temperature declared thermally protected lamp controlgear, symbol .

B.6.2 According to the type of protection

- a) automatic resetting (cyclic) type;
- b) manual resetting (cyclic) type;
- c) non-renewable, non-resetting (fuse) type;

- d) type remplaçable, non réarmable (fusible);
- e) autre méthode procurant une protection thermique équivalente.

B.7 Marquage

B.7.1 Les appareillages de lampes incorporant des dispositifs de protection contre la surchauffe doivent être marqués en fonction de la classe de protection:

- du symbole  pour les appareillages de lampes de «classe P» protégés thermiquement;
- du symbole  pour les appareillages de lampes protégés thermiquement à température déclarée, les valeurs progressant par multiples de 10.

La ou les bornes auxquelles le protecteur ou les protecteurs sont connectés doivent être identifiées par ce symbole.

De plus, pour les protecteurs remplaçables, le marquage doit inclure le type de protecteur devant être utilisé.

NOTE 1 Ce marquage est demandé par le fabricant de luminaire pour être certain que la borne marquée n'est pas connectée au côté lampe de l'appareillage de lampe.

NOTE 2 Des règles d'installation locales peuvent prescrire que le protecteur soit connecté sur la phase. Cela est essentiel pour les équipements de classe I dans lesquels on emploie des alimentations polarisées.

B.7.2 En plus des marquages ci-dessus, le fabricant de l'appareillage de lampe doit déclarer le type de protection conformément à l'Article B.6.

B.8 Endurance thermique des enroulements

Les appareillages de lampes incorporant un protecteur thermique doivent satisfaire aux essais d'endurance thermique des enroulements avec le protecteur court-circuité.

NOTE Pour les essais de type, il peut être demandé au fabricant de fournir des échantillons avec protecteurs court-circuités.

B.9 Echauffement de l'appareillage de lampe

B.9.1 Épreuves préalables de sélection

Avant le début des essais spécifiés dans cet article, l'appareillage de lampe doit être placé (non alimenté) pendant au moins 12 h dans une étuve où la température est maintenue à 5 K au-dessous de la température de fonctionnement assignée du protecteur.

De plus, les appareillages de lampes à fusible thermique sont laissés à refroidir à une température inférieure d'au moins 20 K à la température de fonctionnement assignée du protecteur avant d'être retirés de l'étuve.

A la fin de cette période, on doit faire passer par l'appareillage de lampe un courant réduit, inférieur par exemple à 3 % du courant d'alimentation assigné de l'appareillage de lampe, afin de vérifier si le protecteur est fermé.

Un appareillage de lampe dans lequel le protecteur s'est ouvert ne doit pas être utilisé pour les essais ultérieurs.

- d) renewable, non-resetting (fuse) type;
- e) other type of protective method providing equivalent thermal protection.

B.7 Marking

B.7.1 Lamp controlgear incorporating means of protection against overheating shall be marked according to the class of protection:

- the symbol  for "class P" thermally protected lamp controlgear;
- the symbol  for temperature declared thermally protected lamp controlgear, values increasing in multiples of 10.

The terminal(s) to which the protector(s) is(are) connected shall be identified by this symbol.

In addition, for renewable protectors, the marking shall include the type of protector to be used.

NOTE 1 This marking is required by the luminaire manufacturer to ensure that the marked terminal is not connected to the lamp side of the lamp controlgear.

NOTE 2 Local wiring rules may require the protector to be connected in the line conductor. This is essential in class I equipment where polarized supplies are used.

B.7.2 In addition to the above marking, the lamp controlgear manufacturer shall declare the type of protection in accordance with Clause B.6.

B.8 Thermal endurance of windings

Lamp controlgear incorporating a thermal protector shall comply with the thermal endurance test of windings with the protector short-circuited.

NOTE For type testing, the manufacturer may be asked to supply samples with short-circuited protectors.

B.9 Lamp controlgear heating

B.9.1 Preselection test

Before starting the tests of this clause, the lamp controlgear shall be placed (non-energized) for at least 12 h in an oven, the temperature of which is maintained at 5 K less than the rated operating temperature of the protector.

In addition, lamp controlgear with thermal fuses are allowed to cool to a temperature at least 20 K less than the rated operating temperature of the protector before being removed from the oven.

At the end of this period, a small current, for example not more than 3 % of the nominal supply current of the lamp controlgear, shall be passed through the lamp controlgear in order to determine whether the protector is closed.

Lamp controlgear in which the protector has operated shall not be used for further testing.

B.9.2 Appareillage de lampe à protection thermique de «classe P»

Ces appareillages de lampes sont limités à une température maximale du boîtier de 90 °C, à une température assignée maximale (t_w) de l'enroulement de 105 °C et à une température maximale assignée de fonctionnement du condensateur (t_c) de 70 °C.

NOTE Ces appareillages de lampes sont adaptés à la pratique actuelle aux Etats-Unis d'Amérique.

L'appareillage de lampe est mis en fonctionnement à l'équilibre thermique dans les conditions normales à l'intérieur d'une enceinte d'essai dont un exemple type est décrit à l'Annexe D, à une température ambiante de 40^{+0}_{-5} °C.

Le protecteur ne doit pas s'ouvrir dans ces conditions de fonctionnement.

La plus sévère des conditions de défaut ci-après doit ensuite être retenue et appliquée jusqu'à la fin de l'essai.

Pour obtenir ces conditions, des appareillages de lampes spécialement préparés seront nécessaires.

B.9.2.1 Pour les transformateurs, les conditions anormales suivantes s'appliquent (en plus de celles qui sont spécifiées à l'Annexe C de la CEI 60598-1):

- a) Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-8
 - 10 % des spires extérieures de l'enroulement primaire sont court-circuitées;
 - 10 % des spires extérieures de l'un quelconque des enroulements secondaires de puissance sont court-circuitées;
 - tout condensateur de puissance est court-circuité si une telle condition ne court-circuite pas l'enroulement primaire de l'appareillage de lampe.
- b) Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-9
 - 20 % des spires extérieures de l'enroulement primaire sont court-circuitées;
 - 20 % des spires extérieures de l'un quelconque des enroulements secondaires de puissance sont court-circuitées;
 - tout condensateur de puissance est court-circuité si une telle condition ne court-circuite pas l'enroulement primaire de l'appareillage de lampe.

B.9.2.2 Pour les selfs, les conditions anormales suivantes s'appliquent (en plus de celles qui sont spécifiées à l'Annexe C de la CEI 60598-1):

- a) Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-8
 - 10 % des spires extérieures de chaque enroulement sont court-circuitées;
 - un condensateur série est, le cas échéant, court-circuité.
- b) Pour les appareillages de lampes spécifiés dans la CEI 61347-2-9
 - 20 % des spires extérieures de chaque enroulement sont court-circuitées;
 - un condensateur série est, le cas échéant, court-circuité.

Trois cycles d'échauffement et de refroidissement doivent être appliqués pour cette mesure. Pour les protecteurs de type non réarmable, un cycle seulement doit être appliqué sur chaque appareillage de lampe spécialement préparé.

Les températures sur le boîtier de l'appareillage de lampe doivent continuer d'être mesurées après l'ouverture du protecteur. Excepté quand on mesure la température de réarmement des protecteurs, l'essai peut être arrêté quand la température du boîtier commence à descendre à la suite de l'ouverture du protecteur ou quand la température limite spécifiée est dépassée.

B.9.2 "Class P" thermally protected lamp controlgear

These lamp controlgear are limited to a maximum case temperature of the lamp controlgear of 90 °C, a rated maximum winding temperature (t_w) of 105 °C and a capacitor rated maximum operating temperature (t_c) of 70 °C.

NOTE These lamp controlgear are suited to present practice in the USA.

The lamp controlgear is operated at thermal equilibrium under normal conditions in the test enclosure of which a typical example is described in Annex D, at an ambient temperature of 40^{+0}_{-5} °C.

The protector shall not open under these conditions of operation.

The most onerous of the following fault conditions shall then be introduced and applied throughout the complete test.

To obtain these conditions, specially prepared lamp controlgear will be necessary.

B.9.2.1 For transformers, the following relevant abnormal conditions apply (in addition to those specified in Annex C of IEC 60598-1):

- a) For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-8
 - the outer 10 % of the turns of primary winding is short-circuited;
 - the outer 10 % of the turns of any secondary power winding is short-circuited;
 - any power capacitor is short-circuited, if such condition will not short-circuit the ballast primary winding.
- b) For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-9
 - the outer 20 % of the turns of primary winding is short-circuited;
 - the outer 20 % of the turns of any secondary power winding is short-circuited;
 - any power capacitor is short-circuited, if such condition will not short-circuit the ballast primary winding.

B.9.2.2 For chokes, the following abnormal conditions apply (in addition to those specified in Annex C of IEC 60598-1):

- a) For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-8
 - the outer 10 % of the turns of each winding is short-circuited;
 - a series capacitor is short-circuited, if applicable.
- b) For lamp controlgear specified in IEC 61347-2-9
 - the outer 20 % of the turns of each winding is short-circuited;
 - a series capacitor is short-circuited, if applicable.

Three cycles of heating and cooling shall be applied for the purpose of this measurement. For non-resetting type protectors, only one cycle shall be applied on each specially prepared lamp controlgear.

Temperatures on the case of the lamp controlgear shall continue to be measured after the protector opens. Except when testing for protector reclosing temperatures, the test may be discontinued when case temperatures start to decrease following the opening of the protector, or when the specified temperature limit is exceeded.

NOTE Si le boîtier atteint une température qui ne dépasse pas 110 °C et soit reste à cette température soit commence à descendre, l'essai peut être arrêté 1 h après que la pointe de température a été atteinte pour la première fois.

Pendant l'essai, la température sur le boîtier de l'appareillage de lampe ne doit pas dépasser 110 °C, et elle ne doit pas excéder 85 °C au moment où le protecteur referme le circuit (avec un protecteur du type à réarmement automatique), sauf que pendant un cycle quelconque de fonctionnement du protecteur au cours de l'essai, la température du boîtier peut être supérieure à 110 °C à condition que le laps de temps entre l'instant où la température du boîtier dépasse pour la première fois la limite et celui où la température maximale indiquée dans le Tableau B.1 est atteinte ne dépasse pas le temps correspondant indiqué dans ce même tableau.

La température sur le boîtier d'un condensateur faisant partie d'un tel appareillage de lampe ne doit pas être supérieure à 90 °C; cependant, la température du condensateur peut être supérieure à 90 °C quand la température du boîtier de l'appareillage de lampe est supérieure à 110 °C.

Tableau B.1 – Fonctionnement avec protection thermique

Température maximale du boîtier de l'appareillage de lampe °C	Durée maximale pour atteindre la température maximale à partir de 110 °C min
Au-dessus de 150	0
Entre 145 et 150	5,3
Entre 140 et 145	7,1
Entre 135 et 140	10
Entre 130 et 135	14
Entre 125 et 130	20
Entre 120 et 125	31
Entre 115 et 120	53
Entre 110 et 115	120

B.9.3 Appareillages de lampes à protection thermique à température déclarée spécifiés dans la CEI 61347-2-8, avec une température assignée maximale de boîtier inférieure ou égale à 130 °C

L'appareillage de lampe est mis en fonctionnement à l'équilibre thermique dans les conditions normales dans l'enceinte d'essai décrite à l'Annexe D, à une température ambiante telle qu'une température d'enroulement de ($t_w + 5$) °C soit atteinte.

Le protecteur ne doit pas s'ouvrir dans ces conditions.

La plus contraignante des conditions de défaut décrites en B.9.2 doit ensuite être considérée et appliquée tout au long de l'essai.

NOTE Il est permis de faire fonctionner l'appareillage de lampe à un courant produisant une température d'enroulement équivalente à celle qui se produit dans les conditions de défaut les plus contraignantes décrites en B.9.2.

Pendant l'essai, la température sur le boîtier de l'appareillage de lampe ne doit pas dépasser 135 °C, et elle ne doit pas excéder 110 °C au moment où le protecteur referme le circuit (avec un protecteur du type à réarmement automatique). Cependant, pendant un cycle quelconque de fonctionnement du protecteur au cours de l'essai, la température du boîtier peut être supérieure à 135 °C, à condition que le laps de temps entre l'instant où la température du boîtier dépasse pour la première fois la limite et celui où la température maximale indiquée dans le Tableau B.2 est atteinte ne dépasse pas le temps correspondant indiqué dans ce tableau.

NOTE If the case reaches a temperature not exceeding 110 °C and either remains at that temperature or starts to decrease, the test may be discontinued after 1 h of operation after the peak temperature is first reached.

During the test, the temperature on the case of the lamp controlgear shall not exceed 110 °C and shall be no more than 85 °C when the protector recloses the circuit (with a resetting type protector), except that, during any cycle of operation of the protector during the test, the case temperature may be more than 110 °C, provided that the length of time between the instant when the case temperature first exceeds the limit and the instant of attainment of the maximum temperature indicated in Table B.1 does not exceed the time correspondingly indicated in that table.

The temperature on the enclosure of a capacitor provided as part of such lamp controlgear shall be no more than 90 °C except that the capacitor temperature may be more than 90 °C when the case temperature is more than 110 °C.

Table B.1 – Thermal protection operation

Maximum temperature of the lamp controlgear case °C	Maximum time for attainment of the maximum temperature from 110 °C min
Over 150	0
Between 145 and 150	5,3
Between 140 and 145	7,1
Between 135 and 140	10
Between 130 and 135	14
Between 125 and 130	20
Between 120 and 125	31
Between 115 and 120	53
Between 110 and 115	120

B.9.3 Temperature declared thermally protected lamp controlgear as specified in IEC 61347-2-8, with a rated maximum case temperature of 130 °C or lower

The lamp controlgear is operated at thermal equilibrium under normal conditions in the test enclosure described in Annex D, in an ambient temperature such that a winding temperature of $(t_w + 5)$ °C is obtained.

The protection means shall not operate under these conditions.

The most onerous of the fault conditions described in B.9.2 shall then be introduced and applied throughout the complete test.

NOTE It is permitted to operate the lamp controlgear at a current producing a winding temperature equivalent to that of the most onerous of the fault conditions described in B.9.2.

During the test, the temperature on the case of the lamp controlgear shall not exceed 135 °C and shall be no more than 110 °C when the protector recloses the circuit (with a resetting type protector). However, during any cycle of operation of the protector during the test, the case temperature may be more than 135 °C, provided that the length of time between the instant when the case temperature first exceeds the limit and the instant of attainment of the maximum temperature indicated in Table B.2 does not exceed the time corresponding to that indicated in that table.

La température sur le boîtier d'un condensateur faisant partie d'un tel appareillage de lampe ne doit pas être supérieure à 50 °C ou t_c dans les conditions normales de fonctionnement, ni à 60 °C ou $(t_c + 10)$ °C dans les conditions anormales respectivement pour les condensateurs avec ou sans indication de température maximale assignée de fonctionnement (t_c).

Tableau B.2 – Fonctionnement avec protection thermique

Température maximale du boîtier de l'appareillage de lampe °C	Durée maximale pour atteindre la température maximale à partir de 135 °C min
Au-dessus de 180	0
Entre 175 et 180	15
Entre 170 et 175	20
Entre 165 et 170	25
Entre 160 et 165	30
Entre 155 et 160	40
Entre 150 et 155	50
Entre 145 et 150	60
Entre 140 et 145	90
Entre 135 et 140	120

B.9.4 Appareillage de lampe à protection thermique à température déclarée comme spécifié dans la CEI 61347-2-8, avec température maximale assignée de boîtier supérieure à 130 °C

- a) L'appareillage de lampe doit être mis en fonctionnement à l'équilibre thermique dans les conditions spécifiées en D.4 à un courant de court-circuit produisant une température d'enroulement de $(t_w + 5)$ °C.

Le protecteur ne doit pas s'ouvrir dans cette condition.

- b) L'appareillage de lampe doit ensuite être mis en fonctionnement avec un courant produisant une température d'enroulement identique à celle obtenue dans les conditions de défaut les plus contraignantes décrites en B.9.2.

Pendant l'essai, la température du boîtier de l'appareillage de lampe doit être mesurée.

Ensuite, si nécessaire, le courant au travers des enroulements doit être augmenté lentement et d'une manière constante jusqu'à ce que le protecteur thermique fonctionne.

Les intervalles de temps et les incréments de courant doivent être tels qu'un équilibre thermique entre les températures de l'enroulement et les températures en surface de l'appareillage de lampe soit atteint dans toute la mesure du possible.

Pendant l'essai, la plus haute température de la surface de l'appareillage de lampe doit être mesurée en permanence.

Pour les appareillages de lampes équipés d'un rupteur/protecteur thermique à réarmement automatique (voir point a) de B.6.2) ou d'un dispositif de protection d'un autre type (voir point e) de B.6.2), l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce qu'une température de surface stable soit atteinte.

Le rupteur/protecteur thermique à réarmement automatique doit fonctionner trois fois en mettant l'appareillage de lampe à l'arrêt et en marche dans les conditions données.

The temperature on the enclosure of a capacitor provided as part of such a lamp controlgear shall be no more than 50 °C or t_c under conditions of normal operation and not more than 60 °C or $(t_c + 10)$ °C under conditions of abnormal operation for capacitors with or without indication of rated maximum operating temperature (t_c) respectively.

Table B.2 – Thermal protection operation

Maximum temperature of the lamp controlgear case °C	Maximum time for attainment of the maximum temperature from 135 °C min
Over 180	0
Between 175 and 180	15
Between 170 and 175	20
Between 165 and 170	25
Between 160 and 165	30
Between 155 and 160	40
Between 150 and 155	50
Between 145 and 150	60
Between 140 and 145	90
Between 135 and 140	120

B.9.4 Temperature declared thermally protected lamp controlgear as specified in IEC 61347-2-8 with a rated maximum case temperature exceeding 130 °C

- a) *The lamp controlgear shall be operated at thermal equilibrium under conditions as specified in D.4 at a short-circuit current producing a winding temperature of $(t_w + 5)$ °C.*

The protection means shall not open under this condition.

- b) *The lamp controlgear shall then be operated at a current producing a winding temperature identical to that under the most onerous of the fault conditions described in B.9.2.*

During the test, the lamp controlgear case temperature shall be measured.

Then, if necessary, the current through the windings shall be increased slowly and continuously until the protection means operates.

Time intervals and increments in current shall be such that thermal equilibrium between winding temperatures and lamp controlgear surface temperatures is achieved as far as is possible.

During the test, the highest temperature of the lamp controlgear surface shall be continuously measured.

For lamp controlgear fitted with automatic resetting thermal cut-outs/protectors (see item a) of B.6.2) or protective mechanism of another type (see item e) of B.6.2), the test shall be continued until stable surface temperature is achieved.

The automatic-resetting thermal cut-out/protector shall work three times by switching the lamp controlgear off and on under the given conditions.

Pour les appareillages de lampes équipés de rupteur/protecteurs thermiques à réarmement manuel, l'essai doit être répété trois fois, à intervalles de 30 min. A la fin de chaque intervalle de 30 min, le rupteur/protecteur doit être réarmé.

Pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques non remplaçables et non réarmables, et pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques remplaçables, un seul essai est effectué.

La conformité est obtenue si la température la plus élevée d'une partie quelconque de la surface de l'appareillage de lampe ne dépasse pas la valeur marquée.

Un dépassement de 10 % de la valeur marquée est autorisé dans les 15 min qui suivent le fonctionnement du dispositif de protection. Après cette période, la valeur marquée ne doit pas être dépassée.

B.9.5 Appareillage de lampe à protection thermique à température déclarée comme spécifié dans la CEI 61347-2-9

- a) *L'appareillage de lampe doit être mis en fonctionnement à l'équilibre thermique dans les conditions spécifiées à l'Article H.12, à un courant de court-circuit donnant une température d'enroulement de $(t_w + 5)$ °C. Le protecteur ne doit pas s'ouvrir dans cette condition.*
- b) *L'appareillage de lampe doit ensuite être mis en fonctionnement à un courant donnant une température d'enroulement identique à celle donnée dans les conditions les plus contraignantes décrites en B.9.2. Pendant l'essai, la température du boîtier de l'appareillage de lampe doit être mesurée.*

Le circuit soumis à une condition anormale doit être mis en fonctionnement avec un courant au travers des enroulements augmentant d'une manière lente et continue jusqu'à ce que le protecteur fonctionne. Les intervalles de temps et les incréments de courant doivent être tels qu'un équilibre thermique entre les températures de l'enroulement et les températures en surface de l'appareillage de lampe soit atteint dans toute la mesure du possible.

Pendant l'essai, la plus haute température d'une partie quelconque de l'appareillage de lampe doit être mesurée en permanence.

Pour les appareillages de lampes équipés d'un protecteur thermique à réarmement automatique (voir point a) de B.6.2) ou d'un dispositif de protection d'un autre type (voir point e) de B.6.2), l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce qu'une température de surface stable soit atteinte. Le protecteur thermique à réarmement automatique doit fonctionner trois fois en mettant l'appareillage de lampe à l'arrêt et en marche dans les conditions données.

Pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques à réarmement manuel, l'essai doit être répété trois fois, à intervalles de 30 min. A la fin de chaque intervalle de 30 min, le protecteur doit être réarmé.

Pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques non remplaçables et non réarmables et pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques remplaçables, un seul essai est effectué.

Pour les appareillages de lampes dans lesquels une combinaison des dispositifs de protection cités est utilisée, l'appareillage de lampe doit être essayé comme pour le dispositif de protection qui procure la protection primaire pour la surveillance de la température, selon la déclaration du fabricant.

La conformité est obtenue si la température la plus élevée d'une partie quelconque de la surface de l'appareillage de lampe ne dépasse pas la valeur marquée.

Un dépassement de 10 % de la valeur marquée est autorisé dans les 15 min qui suivent le fonctionnement du dispositif de protection. Après cette période, la valeur marquée ne doit pas être dépassée.

For lamp controlgear fitted with manual reset thermal cut-outs/protectors, the test shall be repeated three times allowing a 30-min interval between tests. At the end of each 30 min interval, the cut-outs/protectors shall be reset.

For lamp controlgear fitted with non-renewable, non-resetting type, and for lamp controlgear with renewable type of thermal protectors, only one test is carried out.

Compliance is achieved if the highest temperature of any part of the lamp controlgear surface does not exceed the marked value.

An overshoot of 10 % of the declared value is permissible within 15 min after the protection means has operated. After that period, the declared value shall not be exceeded.

B.9.5 Temperature declared thermally protected lamp controlgear as specified in IEC 61347-2-9

- a) *The lamp controlgear shall be operated at thermal equilibrium, under conditions as specified in H.12, at a short-circuit current producing a winding temperature of $(t_w + 5) ^\circ\text{C}$. The protector shall not open under this condition.*
- b) *The lamp controlgear shall then be operated at a current producing a winding temperature identical to that under the most onerous of the fault conditions described in B.9.2. During the test, the lamp controlgear case temperature shall be measured.*

The circuit subjected to abnormal conditions shall be operated with a slowly and steadily increasing current through the windings until the thermal protector operates. Time intervals and increments in current shall be such that thermal equilibrium between winding temperatures and lamp controlgear surface temperatures is achieved as far as is practicable.

During the test, the highest temperature of any part of the lamp controlgear surface shall be continuously measured.

For lamp controlgear fitted with automatic resetting thermal protectors (see item a) of B.6.2), or with a protective method of another type (see item e) of B.6.2), the test shall be continued until a stable surface temperature is achieved. The automatic resetting thermal protector shall work three times by switching the lamp controlgear off and on under the given conditions.

For lamp controlgear fitted with a manual resetting thermal protector, the test shall be repeated three times allowing a 30 min interval between tests. At the end of each 30 min interval, the cut-outs shall be reset.

For lamp controlgear fitted with non-renewable, non-resetting type, and for ballasts with renewable types of thermal protectors, only one test is carried out.

For lamp controlgear where a combination of the protective devices mentioned is used, the lamp controlgear shall be tested as for the protection device that provides the primary protection for temperature control, as declared by the manufacturer.

Compliance is achieved if the highest temperature of any part of the lamp controlgear surface does not exceed the marked value.

An overshoot of 10 % of the marked value is permissible within 15 min after the protection means has operated. After that period, the marked value shall not be exceeded.

Annexe C (normative)

Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe

C.1 Domaine d'application

Cette annexe concerne les appareillages de lampes électroniques incorporant un dispositif de protection thermique prévu pour ouvrir les circuits d'alimentation de l'appareillage de lampe avant que la température du boîtier de l'appareillage de lampe ne dépasse les limites déclarées.

C.2 Définition

C.2.1 Appareillage de lampe à protection thermique à température déclarée



appareillage de lampe incorporant un dispositif de protection contre la surchauffe pour éviter que la température du boîtier ne dépasse la valeur indiquée

NOTE Les trois points dans le triangle sont remplacés par la valeur de la température maximale assignée du boîtier, en degrés Celsius, en un endroit quelconque de la surface extérieure du boîtier de l'appareillage de lampe, comme cela est déclaré par le fabricant dans les conditions de l'Article C.7.

Les appareillages de lampes marqués avec des valeurs jusqu'à 130 procurent une protection contre la surchauffe due aux effets de fin de vie en conformité avec les exigences du marquage  des luminaires. Voir CEI 60598-1.

Si la valeur dépasse 130, les luminaires marqués  doivent en plus être essayés selon la CEI 60598-1 pour ce qui concerne les luminaires sans dispositifs de commande sensibles à la température.

C.3 Exigences générales applicables aux appareils dotés d'une protection contre la surchauffe

C.3.1 Les dispositifs de protection thermique doivent être intégrés à l'appareillage de lampe et disposés de telle façon qu'ils soient protégés contre les dommages mécaniques. Les parties remplaçables, si elles existent, ne doivent être accessibles qu'à l'aide d'un outil.

Pour les équipements connectés par câble dont la fiche n'est pas polarisée, si le fonctionnement du dispositif de protection dépend de la polarité, la protection doit être réalisée pour chacun des deux fils.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de la CEI 60730-2-3 ou de la CEI 60691, selon le cas.

C.3.2 L'ouverture du dispositif de protection ne doit pas conduire à un risque quelconque de feu.

La conformité est vérifiée par les essais de l'Article C.7.

Annex C (normative)

Particular requirements for electronic lamp controlgear with means of protection against overheating

C.1 Scope

This annex applies to electronic lamp controlgear incorporating a means of thermal protection that is intended to open the supply circuits to the lamp controlgear before the lamp controlgear case temperature exceeds the declared limits.

C.2 Definition

C.2.1 Temperature declared thermally protected lamp controlgear



lamp controlgear incorporating means of protection against overheating to prevent the lamp controlgear case temperature exceeding the indicated value.

NOTE The three dots in the triangle are replaced by the value of the rated maximum case temperature in degrees Celsius at any place on the outer surface of the lamp controlgear case as claimed by the manufacturer under the conditions in Clause C.7.

Lamp controlgear marked with values up to 130 provide protection against overheating due to end-of-life effects in accordance with luminaire  marking requirements. See IEC 60598-1.

If the value exceeds 130,  marked luminaires shall, in addition, be tested in accordance with IEC 60598-1 with respect to luminaires without temperature sensing controls.

C.3 General requirements for electronic lamp controlgear with means of protection against overheating

C.3.1 Thermal protection means shall be an integral part of lamp controlgear and located so as to be protected against mechanical damage. Renewable parts, if any, shall be accessible only by means of a tool.

If the functioning of the protection means depends on polarity, then, for cord-connected equipment where the plug is not polarized, the protection shall be in both leads.

Compliance is checked by inspection and by the tests of IEC 60730-2-3 or IEC 60691, as appropriate.

C.3.2 The circuit breaking of the protection means shall not give rise to any fire risk.

Compliance is checked by the tests of Clause C.7.

C.4 Généralités sur les essais

Le nombre approprié d'échantillons spécialement préparés selon l'Article C.7 doit être soumis.

Un seul échantillon a besoin d'être soumis aux conditions de défaut les plus sévères décrites en C.7.2.

C.5 Classification

Les appareillages de lampes à protection thermique sont classés en fonction du type de protection:

- a) type à réarmement automatique;
- b) type à réarmement manuel;
- c) type non remplaçable et non réarmable;
- d) type remplaçable et non réarmable;
- e) autre procédé procurant une protection thermique équivalente.

C.6 Marquage

Les appareillages de lampes à protection thermique doivent être marqués comme suit.

C.6.1 Le symbole  est utilisé pour les appareillages de lampes protégés thermiquement à température déclarée, les valeurs progressant par multiples de 10.

C.6.2 En plus du marquage ci-dessus, le fabricant de l'appareillage de lampe doit déclarer le type de protection en conformité avec l'Article C.5. Cette information peut être donnée dans le catalogue du fabricant ou dans un document semblable.

C.7 Limitation de l'échauffement

C.7.1 Epreuves préalables de sélection

Avant le début des essais du présent article, les appareillages de lampes doivent être placés (non alimentés) pendant au moins 12 h dans une étuve où la température est maintenue à 5 K au-dessous de la température t_c du boîtier.

Un appareillage de lampe dans lequel le dispositif de protection a fonctionné ne doit pas être utilisé pour les essais ultérieurs.

C.7.2 Fonctionnement du dispositif de protection

L'appareillage de lampe est mis en fonctionnement à l'équilibre thermique dans les conditions normales à l'intérieur de l'enceinte d'essai décrite à l'Annexe D, à une température ambiante telle qu'une température de boîtier de $(t_c^{+0}_{-5})$ °C soit obtenue.

Le dispositif de protection ne doit pas fonctionner dans ces conditions.

La plus sévère des conditions de défaut décrites de 14.1 à 14.4 doit ensuite être retenue et appliquée jusqu'à la fin de l'essai.

C.4 General notes on tests

The appropriate number of specially prepared samples according to Clause C.7 shall be submitted.

Only one sample need be subjected to the most onerous fault conditions described in C.7.2.

C.5 Classification

Thermally protected lamp controlgear are classified according to the type of protection:

- a) automatic resetting type;
- b) manual resetting type;
- c) non-renewable, non-resetting type;
- d) renewable, non-resetting type;
- e) protective method of another type providing equivalent thermal protection.

C.6 Marking

Thermally protected lamp controlgear shall be marked as follows.

C.6.1 The symbol  is used for temperature declared thermally protected lamp controlgear, values increasing in multiples of 10.

C.6.2 In addition to the above marking, the lamp controlgear manufacturer shall declare the type of protection in accordance with Clause C.5. This information may be given in the manufacturer's catalogue or similar.

C.7 Limitation of heating

C.7.1 Preselection test

Before starting the tests of this clause, the lamp controlgear shall be placed (non-energized) for at least 12 h in an oven the temperature of which is maintained at 5 K less than the case temperature t_c .

Lamp controlgear in which the protector has operated shall not be used for further testing.

C.7.2 Functioning of the protection means

The lamp controlgear is operated at thermal equilibrium under normal conditions in the test enclosure described in Annex D, at an ambient temperature such that a case temperature of $(t_c^{+0}_{-5})$ °C is obtained.

The protection means shall not operate under these conditions.

The most onerous of the fault conditions described in 14.1 to 14.4 shall then be introduced and be applied throughout the complete test.

Si l'appareillage de lampe en essai contient des enroulements, tels que des bobines de filtrage pour la suppression des harmoniques, qui sont connectés à l'alimentation, les bornes de sortie de ces enroulements doivent être court-circuitées et les parties restantes de l'appareillage de lampe doivent être mises en fonctionnement dans les conditions normales. Les bobines de filtrage pour la suppression des interférences radioélectriques ne sont pas soumises à l'essai.

NOTE Cela peut être obtenu avec des échantillons d'essai spécialement préparés.

Ensuite, si nécessaire, le courant au travers des enroulements doit être augmenté d'une manière lente et continue jusqu'à ce que le dispositif de protection fonctionne. Les intervalles de temps et les incréments de courant doivent être tels que l'équilibre thermique entre la température de l'enroulement et la température de surface de l'appareillage de lampe soit atteint dans la mesure du possible. Pendant l'essai, la plus haute température de la surface de l'appareillage de lampe doit être mesurée en permanence.

Pour les appareillages de lampes équipés d'un protecteur thermique à réarmement automatique (voir le point a) de l'Article C.5) ou d'un dispositif de protection d'un autre type (voir le point e) de l'Article C.5), l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce qu'une température stable de surface soit atteinte.

Le protecteur thermique à réarmement automatique doit fonctionner trois fois en mettant l'appareillage de lampe à l'arrêt et en marche dans les conditions données.

Pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques à réarmement manuel, l'essai doit être répété six fois, à intervalles de 30 min. A la fin de chaque intervalle de 30 min, les protecteurs doivent être réarmés.

Pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques non remplaçables, non réarmables, et pour les appareillages de lampes équipés de protecteurs thermiques remplaçables, un seul essai est effectué.

La conformité est obtenue si la température la plus élevée d'une partie quelconque de la surface de l'appareillage de lampe ne dépasse pas la valeur marquée.

Un dépassement de 10 % de la valeur déclarée est admissible dans les 15 min qui suivent le fonctionnement du dispositif de protection. Après cette période, la valeur marquée ne doit pas être dépassée.

If the lamp controlgear under test contains windings, such as filter coils for suppressing harmonics, which are connected to mains supply, the output connections of these windings shall be short-circuited and the remaining part of the lamp controlgear shall be operated as under normal conditions. Filter coils for radio interference suppression are not subjected to the test.

NOTE This can be realized by specially prepared test samples.

Then, if necessary, the current through the windings shall be increased slowly and continuously until the protection means operates. Time intervals and increments in current shall be such that the thermal equilibrium between winding temperatures and lamp controlgear surface temperatures is achieved as far as possible. During the test, the highest temperature of the lamp controlgear surface shall be continuously measured.

For lamp controlgear fitted with automatic-resetting thermal protectors (see C.5a)), or a protective method of another type (see C.5e)), the test shall be continued until a stable surface temperature is achieved.

The automatic-resetting thermal protector shall work three times by switching the lamp controlgear off and on under the given conditions.

For lamp controlgear fitted with manual reset thermal protectors, the test shall be repeated six times allowing a 30-min interval between tests. At the end of each 30 min interval, the protectors shall be reset.

For lamp controlgear fitted with a non-renewable, non-resetting type protectors and for lamp controlgear with renewable type thermal protectors, only one test is carried out.

Compliance is achieved if the highest temperature of any part of the lamp controlgear surface does not exceed the marked value.

An overshoot of 10 % of the marked value is permissible within 15 min after the protection means has operated. After that period, the marked value shall not be exceeded.

Annexe D (normative)

Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique

D.1 Enceinte d'essai

Les essais d'échauffement sont effectués dans une enceinte dont l'air est maintenu à la température spécifiée (voir Figure D.1). Toute l'enceinte doit être réalisée dans un matériau thermorésistant de 25 mm d'épaisseur. Les dimensions intérieures du compartiment d'essai doivent être de 610 mm × 610 mm × 610 mm. La base du compartiment d'essai doit mesurer 560 mm × 560 mm, de façon qu'il existe tout autour de cette plate-forme un espace libre de 25 mm pour la circulation de l'air chaud. Sous cette plate-forme est aménagé un compartiment de chauffage de 75 mm de hauteur où sont logés les éléments de chauffage. L'une des parois du compartiment d'essai peut être amovible, mais elle doit alors être construite de façon à pouvoir être solidement fixée au reste de l'enceinte. L'une des parois doit comporter une ouverture carrée de 150 mm de côté, aménagée dans l'axe de la paroi et à sa base; cette ouverture doit former la seule voie par laquelle l'air puisse passer de l'enceinte à l'extérieur et vice versa. L'ouverture doit être recouverte d'un écran en aluminium, comme représenté à la Figure D.1.

D.2 Chauffage de l'enceinte

La source de chaleur de l'enceinte d'essai décrite ci-dessus doit être constituée par quatre réglettes chauffantes, chacune de 300 W ayant une surface chauffante voisine de 40 mm × 300 mm, raccordées en parallèle au réseau d'alimentation. Ces composants chauffants doivent être disposés dans le compartiment de chauffage de 75 mm sur les côtés d'un carré situé dans un plan horizontal à distance égale de la plate-forme du compartiment d'essai et de la base de l'enceinte, la distance entre la partie intérieure de la paroi et la surface extérieure de chaque composant chauffant adjacent étant de 65 mm. Le chauffage doit être réglé au moyen d'un thermostat approprié.

D.3 Conditions de fonctionnement de l'appareillage de lampe

Pendant l'essai, l'appareillage de lampe doit être alimenté à sa fréquence et à sa tension assignées. La température de l'enceinte d'essai doit être maintenue pendant l'essai à 40_{-5}^{+0} °C; avant l'essai, l'appareillage de lampe doit être laissé (hors circuit) dans l'enceinte pendant un laps de temps suffisant pour qu'il prenne en entier la température de l'air ambiant. Si la température du compartiment varie au cours de l'essai, on doit tenir compte de la différence de température de l'air ambiant à la fin et au début de l'essai pour la détermination de l'échauffement des composants de l'appareillage de lampe. Pendant l'essai, l'appareillage de lampe doit alimenter le nombre de lampes, de la taille voulue, pour lequel il est prévu, ces lampes étant placées hors de l'enceinte.

D.4 Position de l'appareillage de lampe dans l'enceinte

Pendant l'essai, l'appareillage de lampe doit être placé dans sa position normale de fonctionnement, au centre du compartiment d'essai, à égale distance des parois verticales de l'enceinte, et disposé sur deux tasseaux de 75 mm de hauteur de façon à être placé à 75 mm au-dessus de la base du compartiment. Les connexions électriques peuvent passer par l'ouverture carrée de 150 mm × 150 mm représentée à la Figure D.1. Pendant l'essai, l'enceinte doit être orientée de façon que l'ouverture recouverte d'un écran ne soit pas exposée aux courants d'air.

Annex D

(normative)

Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp controlgear

D.1 Test enclosure

The heating tests are made in an enclosure in which the temperature of the ambient air is maintained as specified (see Figure D.1). The entire test enclosure shall be constructed of heat resistant material 25 mm thick. The test compartment of this enclosure shall have internal dimensions of 610 mm × 610 mm × 610 mm. The floor of the test compartment shall measure 560 mm × 560 mm, permitting an air space of 25 mm all around the platform for circulation of the heated air. A 75 mm heater compartment shall be provided below the floor of the test area for the heating elements. One side of the test compartment may be removable, but shall be so constructed that it can be securely fastened to the remainder of the enclosure. One of the sides shall have a 150 mm square opening located centrally at the bottom edge of the test compartment, and the enclosure so constructed that the only possibility of air circulation will be through this opening. The opening shall be covered by an aluminium shield as shown in Figure D.1.

D.2 Heating of enclosure

The heat source used for the test enclosure described above shall consist of four 300 W strip heaters having approximate heating surface dimensions of 40 mm × 300 mm. These elements shall be connected in parallel to the supply source. The elements shall be mounted in the 75 mm heater compartment midway between the test compartment floor and the base, and so arranged that they form a square with the outside edge of each element 65 mm from the adjacent inside wall of the enclosure. The elements shall be controlled by a suitable thermostat.

D.3 Lamp controlgear operating conditions

During the test, the frequency of the supply circuit shall be the rated frequency of the lamp controlgear, and the voltage of the supply circuit shall be the rated supply voltage of the lamp controlgear. During the test, the temperature in the enclosure shall be maintained at 40^{+0}_{-5} °C; prior to the test, the lamp controlgear (not energized) shall be placed in the chamber for a sufficient interval of time to allow all parts to attain the temperature of the air therein. If the temperature in the chamber at the end of the test differs from that at the beginning of the test, this temperature differential shall be taken into account in determining the temperature rise of the components of the lamp controlgear. The lamp controlgear shall supply the number and size of lamps for which it is intended. Lamps shall be placed outside the enclosure.

D.4 Lamp controlgear position in the enclosure

During the test, the lamp controlgear shall be in its normal operating position supported 75 mm above the floor of the test compartment by two 75 mm wooden blocks, and shall be centrally located with respect to the sides of the enclosure. Electrical connections may be brought out of the enclosure through the 150 mm square opening illustrated in Figure D.1. During the test, the enclosure shall be so located that the shielded opening is not exposed to draughts or rapid air currents.

D.5 Mesures de température

La température ambiante moyenne dans l'enceinte est considérée comme étant la moyenne des températures ambiantes mesurées au niveau du centre de l'appareillage de lampe en plusieurs points éloignés d'au moins 76 mm de la paroi la plus proche.

Ces températures sont habituellement mesurées au moyen d'un thermomètre à mercure ou d'un couple thermoélectrique (ou d'une thermistance) fixé sur une petite lame métallique à l'abri du rayonnement.

Les températures du boîtier sont généralement mesurées au moyen de couples thermo-électriques. Une température est considérée comme constante si trois lectures successives, prises à intervalles de 10 % du laps de temps écoulé depuis le début de l'essai (mais d'au moins 5 min) donnent le même résultat.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61347-1:2007

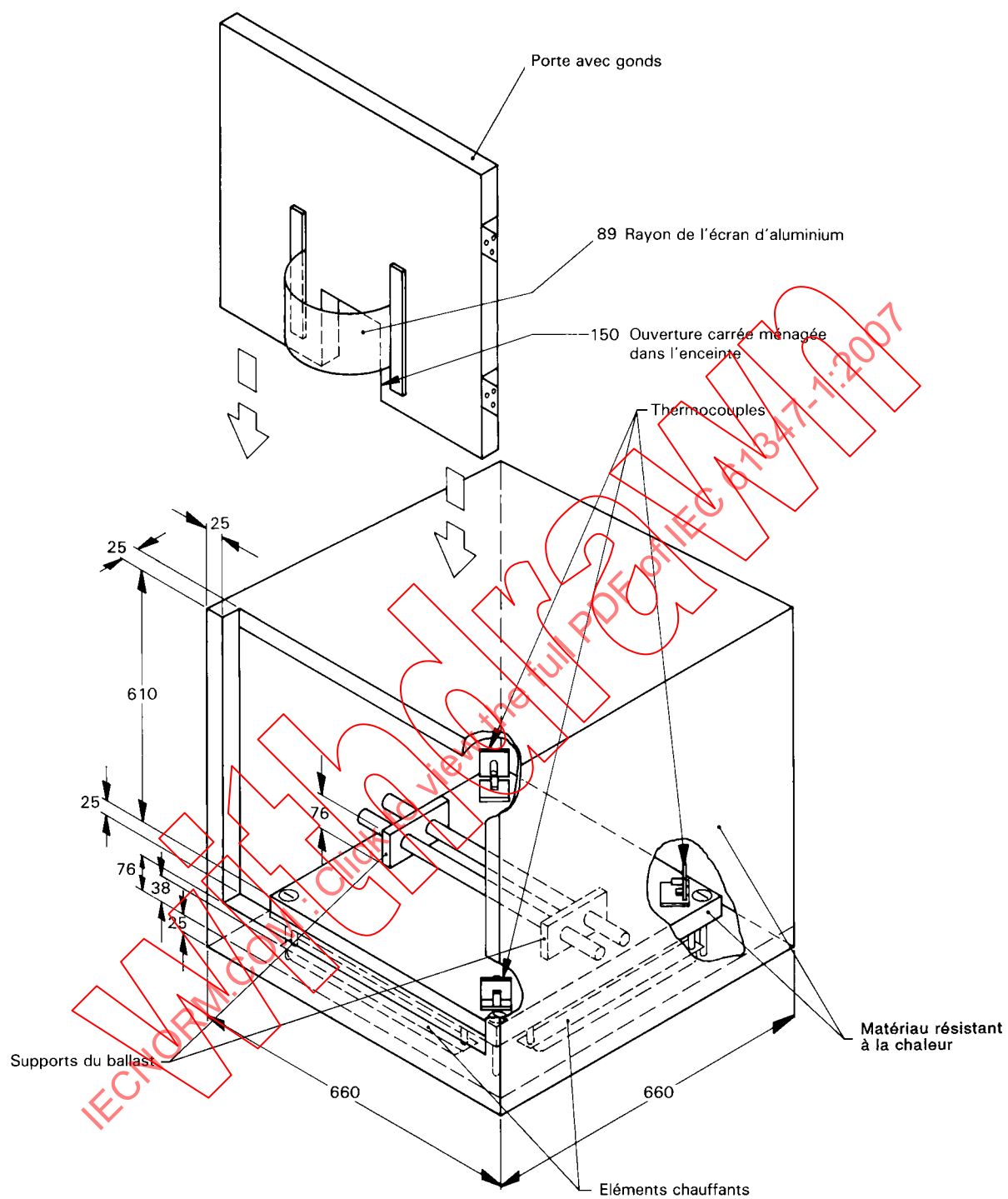
D.5 Temperature measurements

The average ambient temperature in the enclosure is assumed to be the average air temperature at positions not less than 76 mm from the nearest wall and on a level with the centre of the lamp controlgear.

The temperature is usually measured by a glass thermometer. An alternative sensor is a thermocouple or 'thermistor' attached to a small metal vane shielded against radiation.

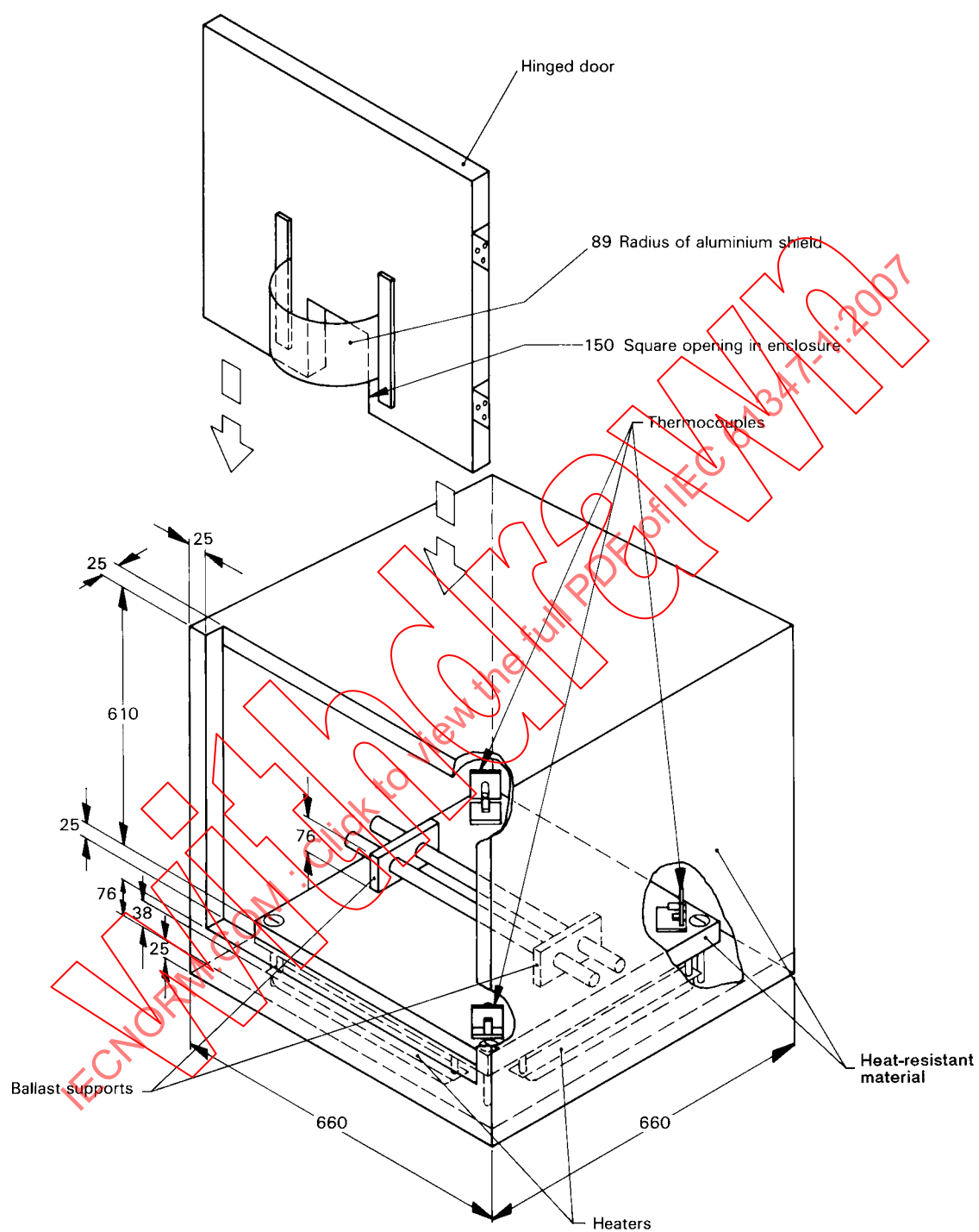
Temperatures on the case are usually measured by means of thermocouples. A temperature is considered to be constant when three successive readings, taken at intervals of 10 % of the previously elapsed duration of the test (but not less than 5 min intervals), indicate no change.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61347-1:2007



IEC 588/2000

Figure D.1 – Exemple d'enceinte chauffante pour les ballasts avec protection thermique



IEC 588/2000

*Dimensions in millimetres***Figure D.1 – Example of heating enclosure for thermally protected ballasts**

Annexe E (normative)

Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w

E.1 Les essais décrits dans cette annexe sont destinés à contrôler la validité d'une constante S différente de 4 500.

Les températures théoriques d'essai T pour les essais d'endurance thermique des ballasts sont déduites de l'application de l'équation (2) indiquée à l'Article 13.

Sauf spécification contraire, la constante S doit être prise égale à 4 500, mais un fabricant peut revendiquer l'application de l'une quelconque des valeurs du Tableau 2, si cela peut se justifier par les procédures A ou B ci-dessous.

Si l'usage d'une constante autre que 4 500, pour un ballast particulier, est justifié sur la base des procédures A ou B, cette constante peut servir pour les essais d'endurance du ballast en question et pour ceux d'autres ballasts de même construction, réalisés avec les mêmes matériaux.

E.2 Procédure A

Le fabricant soumet des résultats expérimentaux établissant la relation entre la durée de vie et la température des enroulements pour le type du ballast concerné, résultats déduits d'essais sur un nombre d'échantillons suffisant, mais non inférieur à 30.

Avec ces résultats, la droite de régression qui relie la température T au logarithme de la durée de vie ($\log L$) ainsi que les courbes de l'intervalle de confiance à 95 % associées à ce calcul sont calculées.

Tracer alors la droite qui joint les points où les abscisses 10 jours et 120 jours coupent respectivement les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance à 95 %. Voir l'exemple de la Figure E.1 pour une présentation type. Il faut que l'inverse du coefficient angulaire de cette droite soit supérieur ou égal à la valeur revendiquée de S pour que la droite soit dans l'intervalle de confiance à 95 %. Concernant les critères de rejet, voir la procédure B.

NOTE 1 Les points à 10 jours et à 120 jours représentent le plus petit intervalle nécessaire pour l'application des courbes de confiance. D'autres points peuvent être choisis si l'intervalle est égal ou supérieur.

NOTE 2 On trouvera des informations sur les techniques à utiliser est sur le calcul de la droite de régression et des courbes correspondant au degré de confiance de 95 % dans la CEI 60216-1 et dans l'IEEE 101.

E.3 Procédure B

Le fabricant doit soumettre à l'autorité de contrôle 14 nouveaux ballasts en plus de ceux requis pour l'essai d'endurance, répartis au hasard entre deux groupes de sept. Le fabricant doit indiquer la valeur de S déclarée et la température d'essai T_1 – requise pour obtenir une durée de vie moyenne nominale du ballast de 10 jours – ainsi que la température d'essai correspondante T_2 – pour une durée de vie moyenne nominale du ballast d'au moins 120 jours – calculée en utilisant T_1 , et la valeur S revendiquée dans la version ci-après de l'équation (2):

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \log \frac{120}{10} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1,079}{S} \quad (\text{E.1})$$

Annex E (normative)

Use of constant S other than 4 500 in t_w tests

E.1 The tests outlined in this annex are intended to enable the manufacturer to prove a claimed value of S other than 4 500.

Theoretical test temperatures T for use in ballast endurance tests are calculated from equation (2) given in Clause 13.

If no claim is made to the contrary, S shall be taken to be 4 500 but a manufacturer may claim the use of any of the values in Table 2 if this can be justified by procedures A or B below.

If the use of a constant other than 4 500 for a particular ballast has been proved on the basis of procedures A or B, then that constant may be used in endurance tests for that ballast and others using the same construction and materials.

E.2 Procedure A

The manufacturer submits experimental data relating life expectancy to winding temperature for the ballast design concerned, based on enough samples, but no fewer than 30.

From this data, the regression line relating T to $\log L$, together with the 95 % confidence lines associated with it, are computed.

A straight line is then drawn through the points where the 10 days and 120 days abscissae intersect the upper and lower 95 % confidence lines respectively. See Figure E.1 for a typical presentation. If the inverse of the slope of this line is greater than, or equal to, the claimed value of S , then the latter has been proved within 95 % confidence limits. For failure criteria, see procedure B.

NOTE 1 The points at 10 days and 120 days represent the smallest interval needed for the application of the confidence lines. Other points may be used provided a similar or greater interval is covered.

NOTE 2 Information in respect of the techniques involved and the method of calculating regression lines and confidence limits are given in IEC 60216-1 and in IEEE 101.

E.3 Procedure B

The testing authority shall test 14 new ballasts submitted by the manufacturer in addition to those required for the endurance test, divided at random into two groups of seven. The manufacturer shall state the value of S claimed and the test temperature T_1 – required to achieve a nominal average ballast life of 10 days – together with the corresponding test temperature T_2 – for a nominal average ballast life of at least 120 days – calculated using T_1 , and the claimed value of S in the following version of equation (2):

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \log \frac{120}{10} \quad \text{or} \quad \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1,079}{S} \quad (\text{E.1})$$

où

T_1 est la température théorique d'essai en kelvins pour 10 jours;

T_2 est la température théorique d'essai en kelvins pour 120 jours;

S est la constante revendiquée.

Les essais d'endurance sont alors effectués selon la méthode de base décrite à l'Article 13, à la température théorique T_1 sur un groupe de sept ballasts (essai 1), et à la température théorique T_2 sur l'autre (essai 2).

Si le courant s'écarte de plus de 15 % de sa valeur initiale, mesurée 24 h après le début de l'épreuve, l'essai doit être répété à une température plus basse, sa durée étant déterminée par l'équation (2). Le ballast est considéré comme défaillant si, pendant l'essai dans l'étuve,

- a) il présente une interruption de circuit;
- b) il se produit une perforation de l'isolement, qui se manifeste par l'action d'un fusible à action rapide ayant un courant nominal égal à 150 % à 200 % de la valeur du courant d'alimentation initial, mesuré 24 h après le début de l'essai.

L'essai 1, dont la durée doit être égale ou supérieure à 10 jours, est poursuivi jusqu'à ce que tous les ballasts aient failli et la durée moyenne L_1 ait été calculée d'après la moyenne des logarithmes des durées de vie individuelles à la température T_1 . Cette durée est ensuite utilisée pour en déduire la durée de vie moyenne correspondante L_2 à la température T_2 en utilisant cette fois l'équation (2) sous la forme remaniée (E.2):

$$L_2 = L_{1\text{exp}} \left[\frac{S}{\log_e \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)} \right] \quad (\text{E.2})$$

NOTE 1 Il convient de veiller à ce que la défaillance d'un ou de plusieurs ballasts n'affecte pas la température de ceux qui restent en essai.

L'essai 2 est poursuivi jusqu'à ce que la durée moyenne à la température T_2 dépasse L_2 . L'obtention de ce résultat implique que la constante S ait au moins la valeur revendiquée. Toutefois, si tous les échantillons de l'essai 2 faillissent sans que la valeur moyenne L_2 soit atteinte, on en conclut que la constante S n'est pas vérifiée.

Les températures réelles d'essai pouvant quelque peu différer de la valeur théorique, les durées de vie obtenues doivent être ramenées aux valeurs correspondant à la température théorique en appliquant la constante S revendiquée.

NOTE 2 Il n'est généralement pas nécessaire de poursuivre l'essai 2 jusqu'à ce que tous les ballasts faillissent. Le calcul de la durée nécessaire de l'essai est aisé mais demande à être repris chaque fois qu'une défaillance se produit.

Si des ballasts incorporent des matériaux dont les sensibilités thermiques ne permettent pas l'exécution de l'essai sous la température correspondant à une durée nominale de 10 jours, le fabricant peut choisir une durée plus longue pour autant qu'elle reste en deçà de celle de l'essai d'endurance approprié, par exemple 30, 60, 90 ou 120 jours. En pareil cas, la plus longue durée de vie nominale du ballast doit être au moins 10 fois celle de la durée la plus courte (par exemple 15/150 jours, 18/180 jours, etc.).

where

T_1 is the theoretical test temperature in kelvins for 10 days;

T_2 is the theoretical test temperature in kelvins for 120 days;

S is the claimed constant.

Endurance tests are then carried out using the basic method described in Clause 13 on the two groups of seven ballasts, based on the theoretical temperature T_1 (test 1) and T_2 (test 2), respectively.

If the current deviates by more than 15 % from the initial value measured 24 h after the commencement of the test, the test shall be repeated at a lower temperature. The duration of the test is calculated with the help of equation (2). Ballasts are considered to have failed if during operation in the oven

- a) the ballast becomes open-circuit;
- b) breakdown of the insulation occurs, as indicated by the operation of a fast-acting fuse with a current rating of 150 % to 200 % of the initial supply current measured after 24 h.

Test 1, the duration of which shall be equal to, or greater than, 10 days, is continued until all the ballasts have failed and the mean life L_1 has been calculated from the mean of the logarithm of the individual lives at temperature T_1 . From this, the corresponding mean life L_2 at temperature T_2 is calculated with the help of another arrangement (E.2) of equation (2):

$$L_2 = L_1 \exp \left[\frac{S}{\log_e \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)} \right] \quad (\text{E.2})$$

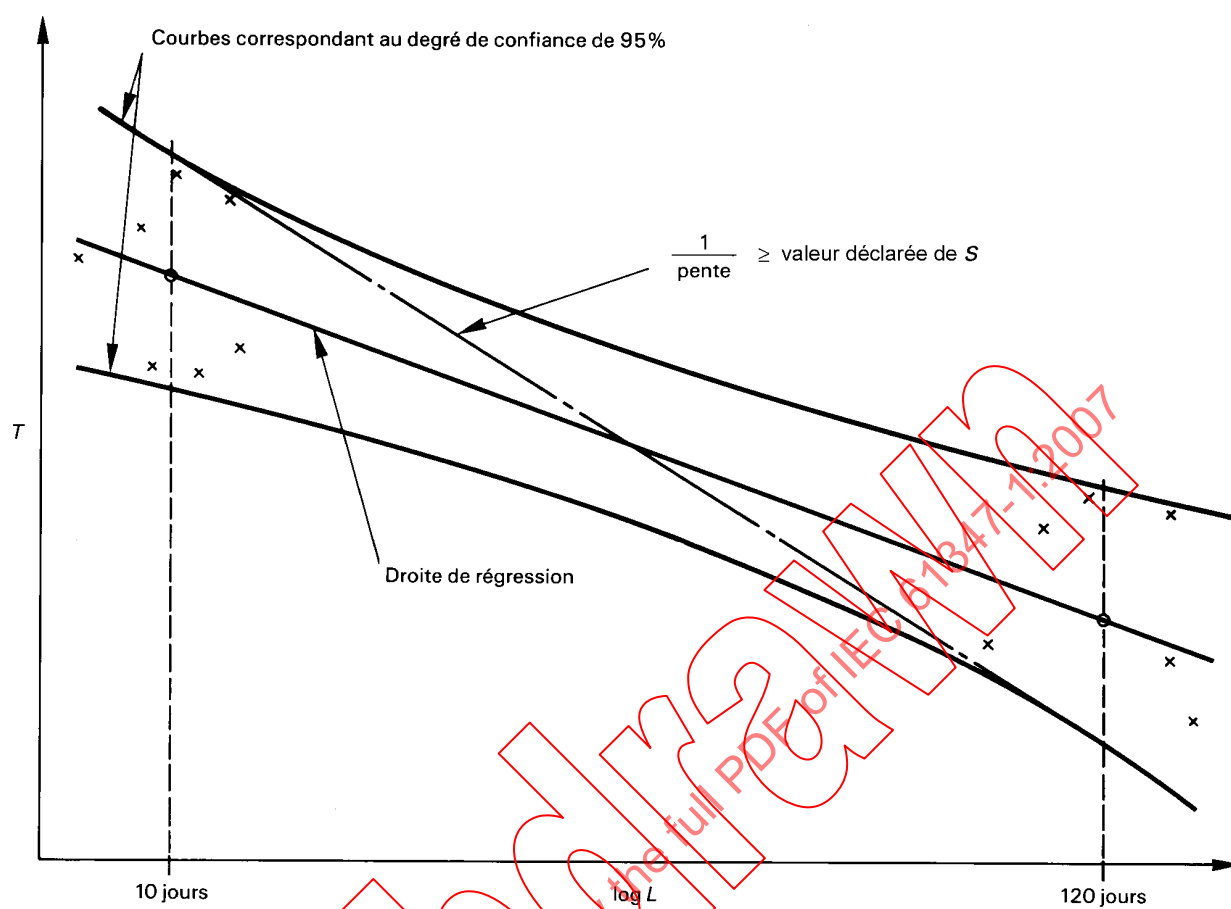
NOTE 1 Care should be taken to ensure that the failure of one or more of the ballasts does not affect the temperature of the remaining ballast on test.

Test 2 is continued until such time as the mean life at temperature T_2 exceeds L_2 ; this result implies that the constant S for the sample is at least that claimed. However, if all the samples in test 2 fail before the mean life reaches L_2 , then the constant S claimed for the samples has not been verified.

The test lives shall be normalized from the actual test temperature to the theoretical test temperature using the claimed constant S .

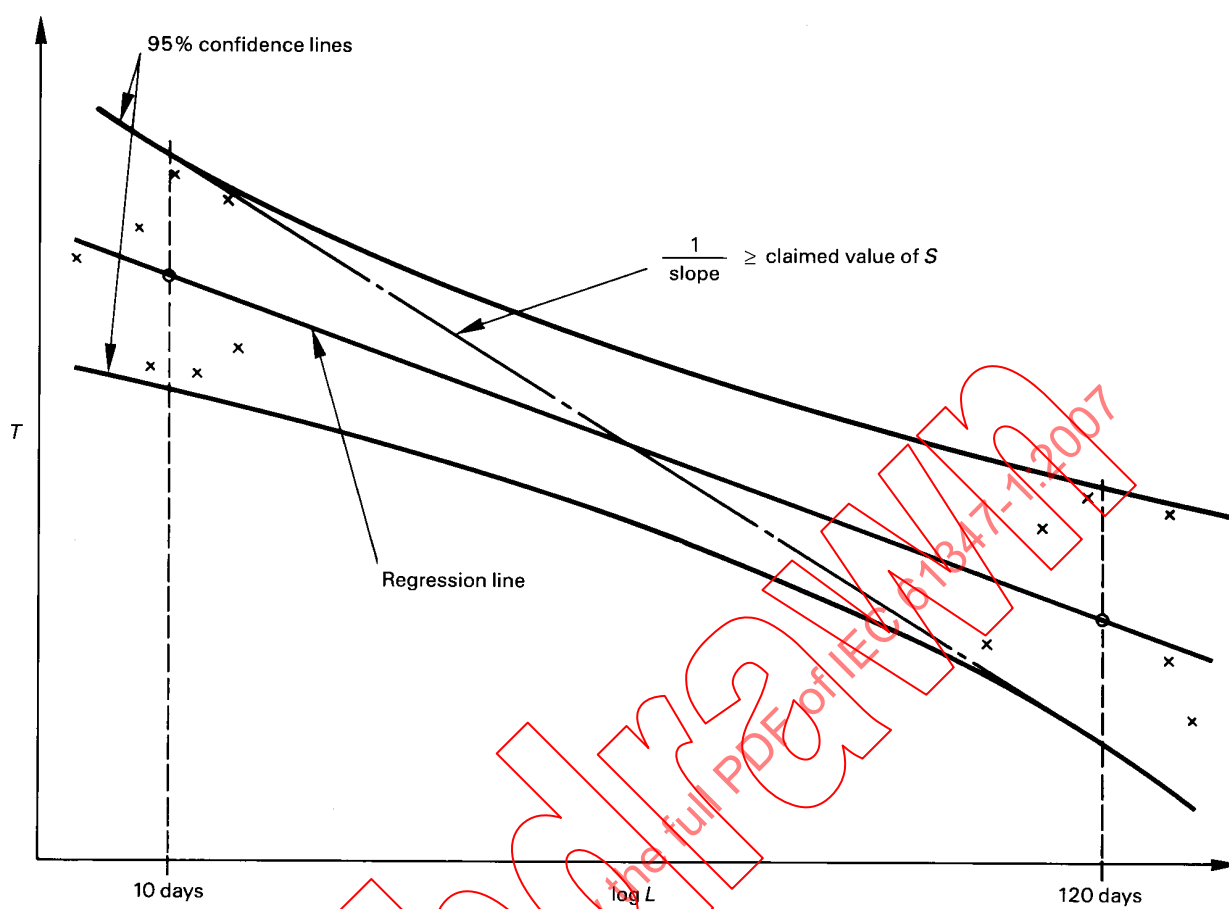
NOTE 2 It is not generally necessary to continue test 2 until all the ballasts have failed. Calculation of the necessary duration of the test is simple but needs to be updated whenever a failure occurs.

In the case of ballasts incorporating temperature-sensitive materials, a nominal ballast life of 10 days might not be appropriate. In such cases, the manufacturer may adopt a longer life providing this is shorter than the appropriate endurance test period, for example, 30, 60, 90 or 120 days. In such cases, the longer nominal ballast life shall be at least 10 times that of the shorter (for example, 15/150 days, 18/180 days, etc.).



IEC 589/2000

Figure E.1 – Contrôle de la valeur revendiquée de S



IEC 589/2000

Figure E.1 – Assessment of claimed value of S

Annexe F (normative)

Enceinte à l'épreuve des courants d'air

Les recommandations suivantes concernent la construction et l'emploi d'une enceinte à l'abri des courants d'air appropriée, comme cela est prescrit pour l'essai d'échauffement des appareillages de lampes. D'autres constructions pour ce type d'enceinte sont autorisées s'il est démontré que des résultats similaires sont obtenus.

Il convient que l'enceinte à l'abri des courants d'air soit rectangulaire, avec une paroi double au sommet et sur au moins trois côtés, la base étant pleine. Il convient que les parois doubles soient en métal perforé, écartées d'environ 150 mm et qu'elles comportent des perforations de 1 mm à 2 mm de diamètre, régulièrement réparties, occupant environ 40 % de la surface totale de chaque paroi.

Il convient que les faces intérieures soient recouvertes d'une peinture mate. Il convient que les trois principales dimensions intérieures soient chacune au moins de 900 mm, en respectant une distance minimale de 200 mm entre les parois intérieures et les quatre côtés plus le sommet du plus gros appareillage de lampe pour lequel l'enceinte est conçue.

NOTE S'il est nécessaire d'essayer deux appareillages de lampes ou plus à la fois dans une grande enceinte, il y a lieu de veiller à ce que la radiation calorifique d'un appareillage de lampes n'affecte pas l'autre ou les autres.

Il est recommandé qu'une distance minimale de 300 mm au-dessus de la face supérieure et autour des parois perforées de l'enceinte soit prévue. Il convient d'installer l'enceinte à un endroit protégé, dans la mesure du possible, des courants d'air et des changements soudains de température. Il est recommandé qu'elle soit également protégée des sources de radiation calorifique.

Il convient qu'un appareillage de lampe en essai soit disposé à l'endroit le plus éloigné possible des cinq faces intérieures de l'enceinte, posé sur les tasseaux de bois placés en bas de l'enceinte, comme spécifié à l'Annexe D.

Annex F (normative)

Draught-proof enclosure

The following recommendations refer to the construction and use of a suitable draught-proof enclosure, as required for the test of lamp controlgear heating. Alternative constructions for draught-proof enclosures are permitted if it is established that similar results are obtained.

The draught-proof enclosure should be rectangular, with a double skin on top and on at least three sides, and with a solid base. The double skins should be of a perforated metal, spaced apart by approximately 150 mm, with regular perforations of 1 mm to 2 mm in diameter, occupying about 40 % of the whole area of each skin.

The internal surfaces should be painted with a matt paint. The three principal internal dimensions should each be at least 900 mm. There should be a clearance of at least 200 mm between the internal surfaces and the top and four sides of the largest lamp controlgear for which the enclosure is designed.

NOTE If it is required to test two or more sets of lamp controlgear in a large enclosure, care should be taken that radiation from one lamp controlgear cannot affect any other.

There should be a clearance of at least 300 mm above the top of the enclosure and around the perforated sides. The enclosure should be at a location protected, as far as possible, from draughts and sudden changes in air temperature. It should also be protected from sources of radiant heat.

Lamp controlgear under test should be positioned as far as possible from the five internal surfaces of the enclosure, the lamp controlgear with wooden blocks standing on the bottom of the enclosure, as required by Annex D.

Annexe G (normative)

Explications concernant le calcul des valeurs des impulsions de tension

G.1 Le temps T de montée des impulsions de tension est tel qu'il détermine l'excitation de choc du filtre d'entrée de l'onduleur en assurant les conditions les plus défavorables. Un temps de montée de 5 μ s est choisi pour être inférieur à celui d'un filtre d'entrée très médiocre.

$$T = \pi \sqrt{LC} \quad (\text{G.1})$$

où

L est l'inductance du filtre d'entrée;

C est la capacité du filtre d'entrée.

G.2 La valeur de crête des impulsions de tension de longue durée vaut deux fois la tension de référence. Voir Figure G.2.

Pour des onduleurs dont la tension de référence est de 13 V ou de 26 V, la tension appliquée à l'onduleur sera de

$$(13 \times 2) + 15 = 41 \text{ et}$$

$$(26 \times 2) + 30 = 82.$$

NOTE Quinze et 30 sont les valeurs maximales respectives de la plage de tensions des onduleurs de 13 V et de 26 V.

G.3 La valeur de crête des impulsions de tension de courte durée est de huit fois la tension de référence.

Pour des onduleurs dont la tension de référence est de 13 V et de 26 V, la tension appliquée à l'onduleur sera de

$$(13 \times 8) + 15 = 119 \text{ V et}$$

$$(26 \times 8) + 30 = 238 \text{ V.}$$

NOTE Quinze et 30 sont les valeurs maximales respectives de la plage de tensions des onduleurs de 13 V et de 26 V.

G.4 Explications relatives au choix de valeurs pour les éléments du circuit pour la mesure de l'énergie des impulsions de courte durée représentée à la Figure G.1.

La décharge doit être rendue apériodique afin que l'impulsion appliquée à la diode Zener soit unique. En conséquence, la résistance R doit être suffisamment grande pour s'assurer que

- l'effet de l'inductance propre L du circuit, due au câblage, est rendu suffisamment faible, ce qui implique que la constante de temps L/R soit nettement plus petite que la constante de temps RC ;
- le courant maximal (qui peut s'évaluer par $(V_{pk} - V_Z)/R$) soit compatible avec le bon fonctionnement de la diode Zener.

En revanche, il convient que cette même résistance R ne soit pas trop grande, dans le cas où il faut que l'impulsion reste de courte durée.

Annex G (normative)

Explanation of the derivation of the values of pulse voltages

G.1 The pulse voltage rise time T is intended to shock-excite the input filter of the inverter and produce a "worst-case" effect. The time of $5\ \mu\text{s}$ is chosen to be less than the rise time of a very poor input filter.

$$T = \pi \sqrt{LC} \quad (\text{G.1})$$

where

L is the input filter inductance;

C is the input filter capacitance.

G.2 The peak value for long-duration pulse voltages is given as two times the design voltage. See Figure G.2.

For 13 V and 26 V inverters, this gives a voltage applied to the inverter as follows:

$$(13 \times 2) + 15 = 41 \text{ and}$$

$$(26 \times 2) + 30 = 82.$$

NOTE Fifteen and 30 are the maximum values of the voltage ranges of 13 V and 26 V inverters respectively.

G.3 The peak value for short-duration pulse voltages is given as eight times the design voltage.

For 13 V and 26 V inverters, this gives a voltage applied to the inverter as follows:

$$(13 \times 8) + 15 = 119 \text{ V and}$$

$$(26 \times 8) + 30 = 238 \text{ V.}$$

NOTE Fifteen and 30 are the maximum values of the voltage ranges of 13 V and 26 V inverters respectively.

G.4 Explanations referring to the choice of values for the components of the circuit for measuring short-duration pulse energy illustrated in Figure G.1.

The discharge shall be made aperiodic in order that the Zener diode receives one pulse only. Consequently, the resistance R shall be sufficiently large to ensure that

- a) the influence of the self-inductance L of the circuit, due to the wiring, is sufficiently small; this implies that the time-constant L/R is definitely smaller than the time constant RC ;
- b) the maximum value of the current (which may be assessed by $(V_{pk} - V_Z)/R$) should be compatible with the good operation of the Zener diode.

On the other hand, this resistance R should not be too large if the pulse has to remain short-lived.

Avec une inductance totale de 14 μH à 16 μH (comme indiqué dans le texte de la Figure G.1) et les valeurs de C indiquées ci-après, il apparaît que les conditions précédentes peuvent être remplies en adoptant des valeurs de R de l'ordre de 20 Ω pour un onduleur dont la tension de référence est de 13 V et qui sont de l'ordre de 200 Ω pour un onduleur dont la tension de référence serait de 110 V.

Il convient de noter qu'il n'est pas nécessaire d'insérer une autre inductance L dans le circuit de la Figure G.1.

Dans l'hypothèse d'une décharge apériodique, la valeur de la capacité C est liée à l'énergie E_Z appliquée à la diode Zener (laquelle est introduite à la place de l'onduleur) et aux tensions en jeu par l'expression:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT}) \times V_Z} \quad (\text{G.2})$$

où

V_{pk} est la tension de crête initiale appliquée au condensateur C ;

V_Z est la tension de la diode Zener;

V_{CT} est la tension finale du condensateur C_T .

Désignons par

V_d la tension de référence de l'onduleur à soumettre à l'essai;

V_{max} la valeur maximale de sa plage assignée de tensions (1,25 V_d);

on choisira

$V_Z = V_{max}$ (la meilleure approximation possible);

$V_{pk} = 8 V_d + V_{max}$

et, par ailleurs, V_{CT} restera égale ou inférieure à 1 V.

Cette dernière condition permet de négliger cette tension V_{CT} devant la différence ($V_{pk} - V_Z$) de sorte que l'on peut écrire

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z} \quad (\text{G.3})$$

Avec les valeurs indiquées ci-dessus pour les tensions et avec $E_Z = 1 \text{ mJ}$, on aura

$$C (\mu\text{F}) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \quad (\text{G.4})$$

D'autre part, une valeur minimale pour la capacité C_T peut se calculer à partir de

$$E_Z = C_T V_{CT} V_Z \quad (\text{G.5})$$

et, en adoptant 1 mJ pour E_C et 1 V pour V_{CT} , nous aurions à

$$C_T (\mu\text{F}) + \frac{1\,000}{V_{max}} \quad (\text{G.6})$$

With a total inductance of 14 μH to 16 μH (as indicated in the text of Figure G.1) and the values for C indicated below, it appears that the previous conditions may be fulfilled with values of R of the order of magnitude of 20 Ω for an inverter whose design voltage is 13 V rising to about 200 Ω for a design voltage of 110 V.

It should be noted that it is not necessary to insert a separate inductance L in the circuit of Figure G.1.

Assuming an aperiodic discharge, the value of the capacity C is related to the energy E_Z applied to the Zener diode (which takes the place of the inverter) and to the voltages involved by the expression:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT}) \times V_Z} \quad (\text{G.2})$$

where

V_{pk} is the voltage initially applied to capacitor C ;

V_Z is the voltage of the Zener diode;

V_{CT} is the final voltage on capacitor C_T .

Let us denote by

V_d the design voltage of the inverter to be tested;

V_{max} the maximum value of its rated voltage range (1,25 V_d);

one will choose

$V_Z = V_{max}$ (the best possible approximation);

$V_{pk} = 8 V_d + V_{max}$

and, moreover, V_{CT} will remain equal to or less than 1 V.

This last condition allows this voltage V_{CT} to be neglected with respect to the difference ($V_{pk} - V_Z$) and one may thus write

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z} \quad (\text{G.3})$$

With the values for the voltages indicated above and with the prescribed conditions $E_Z = 1 \text{ mJ}$, the expression of C becomes

$$C (\mu\text{F}) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \quad (\text{G.4})$$

On the other hand, a minimum value for the capacity C_T may be computed starting from

$$E_Z = C_T V_{CT} V_Z \quad (\text{G.5})$$

and, adopting 1 mJ for E_C and 1 V for V_{CT} , we are led to

$$C_T (\mu\text{F}) + \frac{1\,000}{V_{max}} \quad (\text{G.6})$$

Au cas où l'on peut écrire $V_{\max} = 1,25 V_d$, les valeurs des capacités C et C_T peuvent s'exprimer en fonction de la tension de référence V_d , selon les formules suivantes:

$$C (\mu F) + \frac{100}{(V_d)^2} \quad (G.7)$$

et

$$C_T (\mu F) + \frac{800}{V_d} \quad (G.8)$$

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61347-1:2007

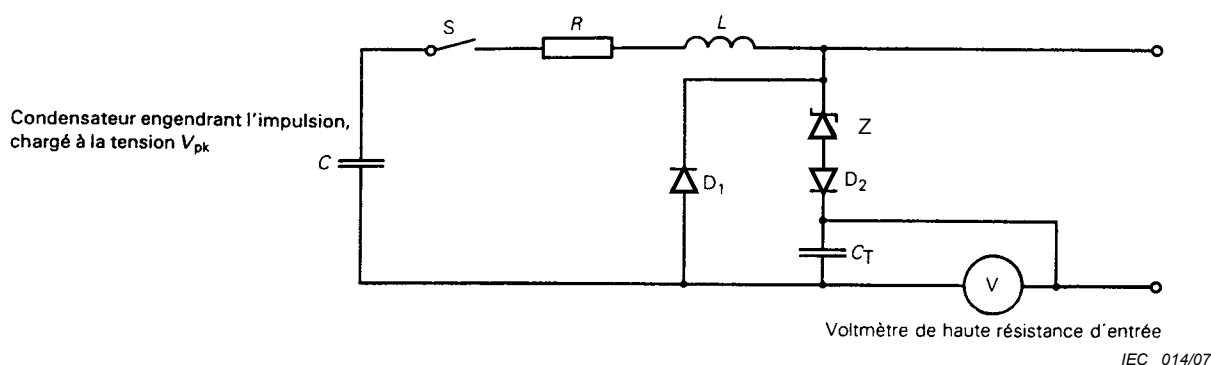
Considering the case where $V_{\max} = 1,25 V_d$, the values of capacities C and C_T may then be expressed as a function of the design voltage V_d as follows:

$$C (\mu\text{F}) + \frac{100}{(V_d)^2} \quad (\text{G.7})$$

and

$$C_T (\mu\text{F}) + \frac{800}{V_d} \quad (\text{G.8})$$

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61347-1:2007



Composants

- R résistance du circuit (pour la discussion de sa valeur, voir l'Annexe G)
- L inductance figurant l'inductance propre du circuit (il n'est donc pas nécessaire de la matérialiser par un élément séparé dans ce circuit de mesure)
- Z diode Zener dont la tension V_Z sera choisie aussi voisine que possible de la valeur maximale de la plage de tensions (V_{max})
- C condensateur initialement chargé à la tension V_{pk} , égale à huit fois la tension de référence de l'onduleur, et destiné à fournir l'énergie de 1 mJ à la diode Z .

Comme indiqué à l'Annexe G, la valeur de sa capacité est donnée par

$$C (\mu F) = \frac{125}{V_d \times V_{max}} \text{ ou } \left(\frac{100}{(V_d)^2} \text{ si } V_{max} = 1,25 V_d \right)$$

C_T condensateur d'accumulation de la charge d'une capacité telle que la tension V à laquelle il est soumis après écoulement de l'énergie n'excède pas 1 V.

Comme indiqué à l'Annexe G, la valeur minimale de sa capacité (correspondant à une tension de 1 V) est donnée par

$$C_T (\mu F) = \frac{1000}{V_{max}} \text{ ou } \left(\frac{800}{V_d} \text{ si } V_{max} = 1,25 V_d \right)$$

Il faut que le condensateur soit d'un type non électrolytique de façon à ne pas requérir d'énergie de formation du film diélectrique avant la charge initiale.

- D_1 diode de shuntage du courant inverse dont le calibrage en tension de crête inverse, PIV, est de 20 fois la tension de référence; elle est d'un type rapide avec des temps de mise en conduction, t_{on} , et de recouvrement, t_{off} , n'excédant pas 200 ns.
- D_2 diode de blocage du courant inverse, qu'il est recommandé de choisir d'un type rapide avec un temps de recouvrement t_{off} n'excédant pas 200 ns.
- S interrupteur MARCHE/ARRÊT, ayant des contacts dont le temps de rebondissement est plus long que le temps de décharge. En variante, un interrupteur à semi-conducteurs peut être utilisé.
- V voltmètre (normalement électronique) avec une résistance d'entrée supérieure à 10 MΩ

Le Tableau G.1 fait référence aux valeurs de tension étudiées les plus courantes. Il donne:

- la valeur des capacités C et C_T résultant des équations indiquées au-dessus dans le cas où $V_{max} = 1,25 V_d$;
- les valeurs de la résistance R garantissant les constantes de temps L/R et RC dans l'équation:

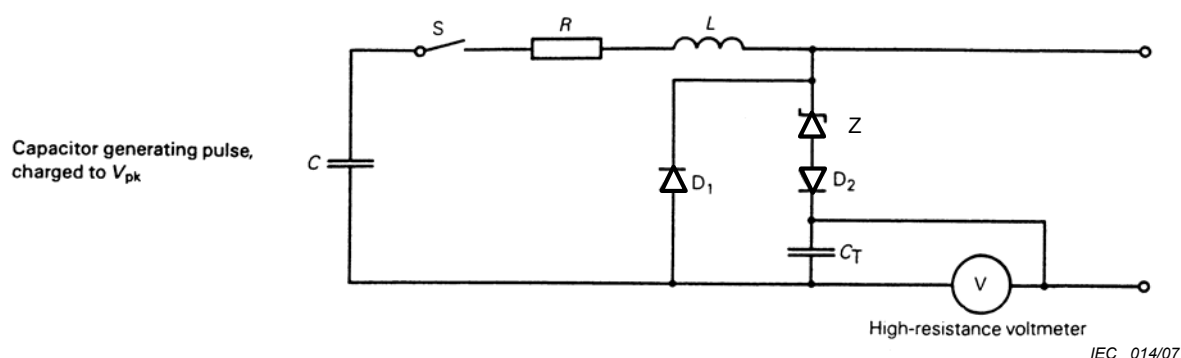
$$\frac{L}{R} = 0,05RC$$

où L est fixé à 15 μH.

Il convient de noter qu'une telle résistance R limite le courant maximal à une valeur de l'ordre de 4,5 A ;

- les constantes de temps RC qui permettent de donner la valeur de l'ordre de grandeur de la durée des impulsions à appliquer.

Figure G.1 – Circuit pour la mesure de l'énergie des impulsions de courte durée



Components

- R resistance of the circuit (for the discussion on its value, see Annex G)
- L inductance representing the self-inductance of the circuit (it is thus not necessary to materialize it by a separate element in this measuring circuit)
- Z Zener diode whose voltage V_z will be chosen as near as possible to the maximum value voltage range ($V_{\max}$)
- C capacitor initially charged to a voltage V_{pk} equal to eight times the design voltage of the inverter and intended to deliver an energy of 1 mJ into the diode Z .

As indicated in Annex G, the value of its capacity is given by

$$C \text{ (}\mu\text{F)} = \frac{125}{V_d \times V_{\max}} \text{ or } \left(\frac{100}{(V_d)^2} \text{ if } V_{\max} = 1,25 V_d \right)$$

C_T integration capacitor chosen so that after discharge, the voltage V on it is equal to or less than 1 V.

As indicated in Annex G, the minimal value of its capacity (corresponding to a voltage equal to 1 V) is given by

$$C_T \text{ (}\mu\text{F)} = \frac{1000}{V_{\max}} \text{ or } \left(\frac{800}{V_d} \text{ if } V_{\max} = 1,25 V_d \right)$$

This capacitor must be of a non-electrolytic type so that a voltage is not induced by the dielectric film before the initial charge.

- D_1 reverse current by-pass diode, PIV rated 20 times design voltage, fast t_{on} and t_{off} 200 ns.
- D_2 reverse blocking diode, preferably fast switch off with t_{off} 200 ns.
- S ON/OFF switch, whose blade bounce time is longer than discharge time. Semiconductor switch may be used as an alternative.
- V voltmeter (normally electronic) with input resistance higher than 10 M Ω

Table G.1 refers to the most popular design voltages. It gives:

- a) the values of capacities C and C_T resulting from the equations indicated above for the case where $V_{\max} = 1,25 V_d$
- b) the values of the resistance R securing the time constants L/R and RC the relation:

$$\frac{L}{R} = 0,05RC$$

when L is assumed to be 15 μH .

It should be noted that such resistances R limit the maximum current to the order of magnitude of 4,5 A.

- c) the time constants RC which allow the order of magnitude of the pulse durations to be assessed.

Figure G.1 – Circuit for measuring short-duration pulse energy

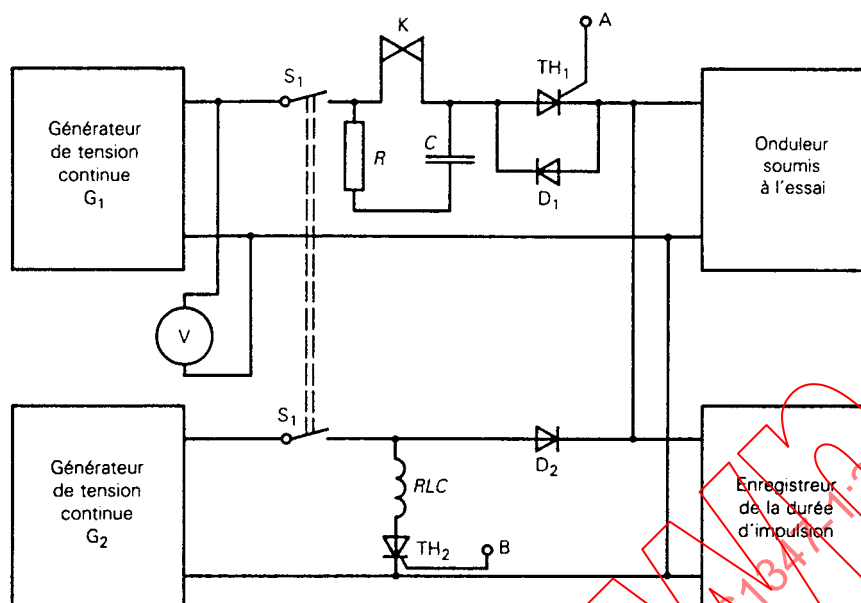
Tableau G.1 – Valeurs des composants pour la mesure de l'énergie de l'impulsion

Tension étudiée V	Capacité C μF	Capacité C _T μF	Résistance R Ω	Constante de temps RC μs
13	0,59	61,5	22,5	13,3
26	0,15	30,8	45	6,7
50	0,04	16	87	3,5
110	0,008 3	7,3	190	1,6
NOTE Comme précisé auparavant, les valeurs de C_T de ce tableau sont les valeurs minimales. Des capacités plus grandes pourraient être utilisées pourvu que la lecture de la tension V sur le voltmètre puisse encore être réalisée dans de bonnes conditions. Si on lit V volts, l'énergie appliquée à la diode Zener sera donnée par l'expression: $E_Z = C_T V_{CT} V_Z$				

Table G.1 – Component values for measurement of pulse energy

Design voltage V	Capacitance C μF	Capacitance C_T μF	Resistance R Ω	Time constants RC μs
13	0,59	61,5	22,5	13,3
26	0,15	30,8	45	6,7
50	0,04	16	87	3,5
110	0,008 3	7,3	190	1,6

NOTE As mentioned before, the values of C_T appearing in this table are minimum values. Larger capacities may be used provided that the reading of the voltage V on the voltmeter may still be made in good conditions. If V volts are read, the energy applied to the Zener diode will be given by the expression: $E_z = C_T V_R V_z$



Composants

IEC 591/2000

G₁ générateur de tension continue capable de fournir la tension d'impulsion maximale requise (valeur maximale de la plage nominale de tensions + X fois la tension de référence) et de débiter le courant d'impulsion absorbé par l'onduleur en assurant une stabilisation de la tension à 2 % près (entre la situation à circuit ouvert et celle de pleine charge).

G₂ générateur de tension continue fournissant aux bornes de l'onduleur une tension égale à la valeur maximale de la plage de tensions.

NOTE 1 Il est recommandé d'équiper les deux générateurs de limiteurs de courant afin de prévenir des dégâts en cas de court-circuit de l'onduleur lors de l'épreuve.

TH₁ thyristor faisant office de contacteur principal pour l'application à l'onduleur de la tension d'impulsion. Un bon nombre de thyristors classiques devraient pouvoir convenir à cet effet. Ils doivent posséder un temps d'amorçage de l'ordre de 1 µs et une capacité en courant impulsif adéquate.

TH₂ thyristor commandant l'action du relais RLC.

D₁ diode de shuntage du thyristor TH₁ pour le courant inverse. Cette diode permet le jeu des phénomènes transitoires initiaux de nature oscillatoire. Elle doit être d'un type rapide (temps d'établissement de 200 ns à 500 ns) et d'un calibrage en tension de deux fois la tension d'impulsion maximale.

D₂ diode de blocage pour le générateur G₂. Elle empêche que l'impédance de sortie de ce générateur ne charge indument la source G₁ des impulsions. Cette diode doit être d'un type rapide (temps de recouvrement d'environ 1 µs) et d'un calibrage en tension de deux fois la tension d'impulsion maximale.

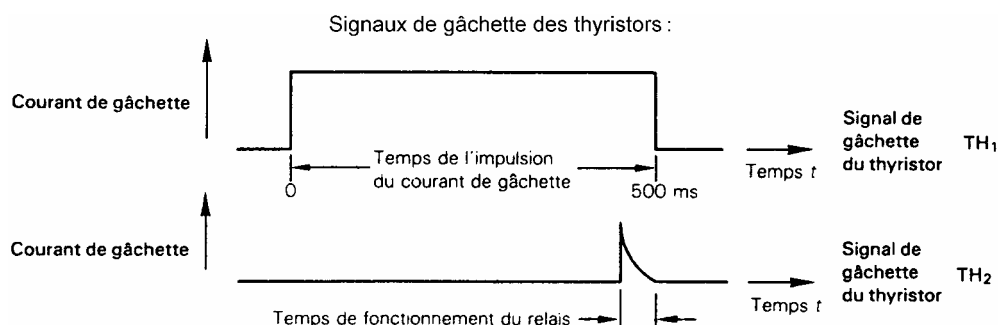
RLC relais dont l'action (ouverture des contacts K) détermine la fin de l'impulsion.

R et C composants d'extinction d'étincelles.

Les valeurs proposées (pour un onduleur de 26 V), sont 100 Ω et 0,1 µF.

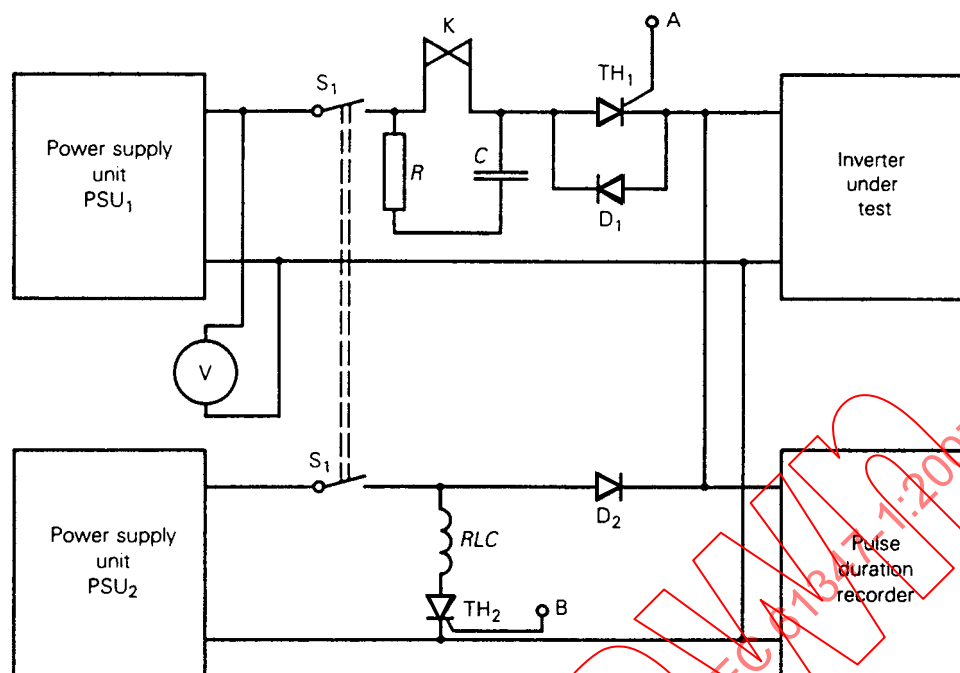
S₁ interrupteur MARCHE/ARRÊT ou de commande de mise à zéro.

NOTE 2 Le dispositif de temporisation devant assurer la durée correcte d'impulsion n'est pas représenté sur la figure. Il permet l'opération du thyristor TH₂ après le temps voulu à partir de l'action de TH₁, compte tenu du temps de fonctionnement du relais, afin d'obtenir la durée d'impulsion de 500 ms.



IEC 592/2000

Figure G.2 – Circuit convenant à la production et à l'application de tensions d'impulsion de longue durée



IEC 591/2000

Components

PSU₁ power supply unit, capable of supplying maximum pulse voltage required (maximum of voltage range + X design voltage) with pulse current demanded by inverter at this voltage with 2 % regulation (no load to full load).

PSU₂ power supply unit adjusted to maximum of input voltage range.

NOTE 1 Preferably both PSUs should be fitted with current limits to prevent damage in the event of the inverter under test breaking down.

TH₁ main switching thyristor used to apply voltage pulse to the inverter. Many common thyristors should be suitable for this job. They shall have a turn-on time of about 1 μ s and adequate pulse current capability.

TH₂ thyristor controlling the action of the relay RLC.

D₁ reverse current by-pass diode for TH₁. Allows initial oscillatory transients to operate. Shall be fast type (200 ns to 500 ns) with voltage rating equal to twice the maximum pulse voltage.

D₂ blocking diode for PSU₂. Prevents output impedance of PSU₂, loading voltage pulse source (PSU₁). Shall be fast type (approximately 1 μ s turn off) with voltage rating equal to twice the maximum pulse voltage.

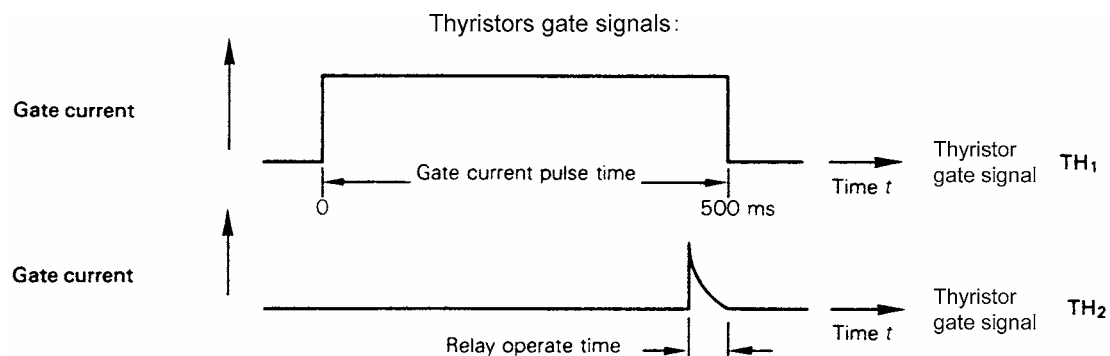
RLC pulse termination relay with contacts K.

R and C spark suppression components.

Suggested values are 100 Ω and 0,1 μ F (for 26 V invertors).

S₁ switch used as ON/OFF or reset control.

NOTE 2 The delay system for securing the correct duration of the pulse is not represented on the figure. It shall ensure the triggering of thyristor TH₂ 500 ms after the action of TH₁, account being taken of the operating time of the relay.



IEC 592/2000

Figure G.2 – Suitable circuit for producing and applying long-duration pulses

Annexe H **(normative)**

Essais

H.1 Température ambiante et local d'essai

H.1.1 Les essais doivent être effectués à l'abri des courants d'air à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C.

Pour les essais qui exigent la constance des caractéristiques de la lampe utilisée, la température ambiante de l'endroit où est située la lampe doit être comprise entre 23 °C et 27 °C et ne doit pas varier de plus de 1 °C au cours de l'essai.

H.1.2 La température des appareillages de lampes est influencée non seulement par la température ambiante, mais aussi par la circulation d'air. Pour obtenir des résultats sûrs, le local d'essai doit être à l'abri des courants d'air.

H.1.3 Avant la mesure de la résistance à froid d'un enroulement, le appareillage de lampe doit être laissé dans le local d'essai pendant un laps de temps suffisant avant l'essai pour qu'il prenne la température du local.

La température ambiante après l'échauffement de l'appareillage de lampe peut être différente de celle d'avant l'échauffement. La correction à apporter pour tenir compte de cette variation est difficile à estimer, étant donné que la température de l'appareillage de lampe ne suit cette variation qu'avec un certain retard. On doit donc installer un second appareillage de lampe du même type dans le local d'essai et on doit mesurer sa résistance à froid au début et à la fin de l'essai d'échauffement. La différence entre ces deux valeurs peut servir de base pour la correction des mesures effectuées sur le appareillage de lampe à l'essai, en utilisant l'équation déterminant la température de l'enroulement.

Ces difficultés peuvent être évitées en effectuant les mesures dans un local à température stable, auquel cas aucune correction n'est nécessaire.

H.2 Tension et fréquence d'alimentation

H.2.1 Tension et fréquence d'essai

Sauf spécification contraire, le ballast en essai doit être alimenté sous sa tension de référence et le ballast de référence sous sa tension assignée et à sa fréquence assignée.

H.2.2 Stabilité de la tension d'alimentation et de la fréquence

Sauf spécification contraire, la tension d'alimentation et, le cas échéant, la fréquence pour les ballasts de référence doivent être stables à $\pm 0,5$ % près. Toutefois, au moment de l'exécution des mesures, la tension doit être ajustée à $\pm 0,2$ % de la valeur spécifiée pour l'essai.

H.2.3 Forme d'onde de la tension d'alimentation pour les ballasts de référence seulement

La teneur totale en harmoniques de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 3 %. Cette teneur est définie par le rapport de la racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces des tensions des différents harmoniques à la valeur efficace de la tension fondamentale.

Annex H (normative)

Tests

H.1 Ambient temperature and test room

H.1.1 Measurements shall be made in a draught-free room and at an ambient temperature within the range of 20 °C to 27 °C.

For those tests which require constant lamp performance, the ambient temperature around the lamp shall be within the range of 23 °C to 27 °C and shall not vary by more than 1 °C during the test.

H.1.2 Apart from the ambient temperature, air circulation also influences the temperature of the lamp controlgear. For reliable results, the test room shall be free from draughts.

H.1.3 Before measuring the resistance of a winding in the cold state, the lamp controlgear shall be left in the test room for a sufficient time prior to the test to ensure that it reaches the ambient temperature of the test room.

There may be differences in the ambient temperatures before and after heating of the lamp controlgear. This is difficult to correct because the temperature of the lamp controlgear will lag behind the changed ambient temperature. An additional lamp controlgear of the type to be tested shall be installed in the test room and its cold resistance measured at the beginning and end of the temperature test. The difference in resistance can be used as a basis for correcting the readings of the lamp controlgear under test, using the equation for determining the temperature.

The above difficulties can be eliminated by carrying out the measurements in a temperature-stabilized room, for which no corrections are necessary.

H.2 Supply voltage and frequency

H.2.1 Test voltage and frequency

Unless otherwise specified, the controlgear to be tested shall be operated at its design voltage and the reference ballast at its rated voltage and frequency.

H.2.2 Stability of supply and frequency

Unless otherwise specified, the supply voltage, and, where appropriate for the reference ballasts, the frequency shall be maintained constant within $\pm 0,5\%$. However, during the actual measurement, the voltage shall be adjusted to within $\pm 0,2\%$ of the specified testing value.

H.2.3 Supply voltage waveform for reference ballast only

The total harmonic content of the supply voltage shall not exceed 3 %, harmonic content being defined as the root-mean-square (r.m.s.) summation of the individual components using the fundamental as 100 %.