

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60922

Deuxième édition
Second edition
1997-01

**Appareils auxiliaires pour lampes –
Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) –**

**Prescriptions générales et prescriptions
de sécurité**

**Auxiliaries for lamps –
Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –**

General and safety requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60922: 1997

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60922

Deuxième édition
Second edition
1997-01

**Appareils auxiliaires pour lampes –
Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) –**

**Prescriptions générales et prescriptions
de sécurité**

**Auxiliaries for lamps –
Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –**

General and safety requirements

© IEC 1997 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
SECTION 1: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	
1 Généralités.....	10
1.1 Domaine d'application.....	10
1.2 Références normatives	10
2 Définitions	12
3 Prescriptions générales	16
4 Généralités sur les essais.....	16
5 Classification.....	18
6 Marquage.....	18
6.1 Marquages obligatoires.....	18
6.2 Informations à fournir, le cas échéant	20
6.3 Autre information	22
6.4 Les marques et indications doivent être indélébiles et lisibles.....	22
SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ	
7 Protection contre un toucher accidentel avec les parties actives.....	22
8 Bornes	22
9 Dispositions en vue de la mise à la terre.....	24
10 Résistance à l'humidité et isolement	24
11 Essai d'impulsions de haute tension	26
12 Endurance thermique des enroulements	28
13 Echauffement des ballasts.....	30
14 Vis, parties transportant le courant et connexions	36
15 Lignes de fuite et distances dans l'air	36
16 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	40
17 Résistance à la corrosion	42
Figures	44
Annexes	
A Essai d'endurance thermique des enroulements	48
B Emploi de constantes S différentes de 4500 pour les essais T_w	54
C Enceinte à l'abri des courants d'air	60
D Méthode de sélection des varistances.....	62
E Explication concernant les températures de ballast	64
F Prescriptions particulières pour les ballasts à protection thermique	68

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
SECTION 1: GENERAL REQUIREMENTS	
1 General	11
1.1 Scope and object	11
1.2 Normative references	11
2 Definitions	13
3 General requirements	17
4 General notes on tests	17
5 Classification	19
6 Marking	19
6.1 Mandatory markings	19
6.2 Information to be provided, if applicable	21
6.3 Other information	23
6.4 Marking shall be durable and legible	23
SECTION 2: SAFETY REQUIREMENTS	
7 Protection against accidental contact with live parts	23
8 Terminals	23
9 Provisions for earthing	25
10 Moisture resistance and insulation	25
11 High-voltage impulse test	27
12 Thermal endurance of windings	29
13 Ballast heating	31
14 Screws, current-carrying parts and connections	37
15 Creepage distances and clearances	37
16 Resistance to heat, fire and tracking	41
17 Resistance to corrosion	43
Figures	44
Annexes	
A Thermal endurance test for windings	49
B The use of constants S other than 4500 in T_w tests	55
C Draught-proof enclosure	61
D Method of selection of varistors	63
E Explanation to ballast temperatures	65
F Particular requirements for thermally protected ballasts	69

APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES – BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) –

Prescriptions générales et prescriptions de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 922 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 1989, l'amendement 1 (1990) et l'amendement 2 (1992), et constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la première édition, de l'amendement 1, de l'amendement 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/375/FDIS	34C/398/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.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- commentaires: petits caractères romains.

Les annexes A, B, D, E et F font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

AUXILIARIES FOR LAMPS – BALLASTS FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING TUBULAR FLUORESCENT LAMPS) –

General and safety requirements

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 922 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 1989, amendment 1, (1990) and amendment 2 (1992), and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
34C/375/FDIS	34C/398/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.

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.

Annexes A, B, D, E and F form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

INTRODUCTION

La présente norme comprend les prescriptions générales et les prescriptions de sécurité des ballasts pour lampes à décharge, à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence. Les prescriptions de performances de ces ballasts font l'objet de la CEI 923.

NOTE – Les prescriptions de sécurité garantissent que l'appareillage électrique construit conformément auxdites prescriptions ne met pas en cause la sécurité des personnes, des animaux domestiques et des biens quand cet appareillage est installé et entretenu judicieusement, et utilisé aux fins pour lesquelles il a été prévu.

Certaines sections de la présente spécification, par exemple les essais d'endurance thermique des enroulements s'appliquent également aux ballasts qui font partie intégrante d'un luminaire et qui ne peuvent pas être essayés séparément.

Les caractéristiques thermiques d'un ballast sont déterminées par la température de fonctionnement maximale assignée de l'enroulement (symbole t_w) qui ne doit pas être dépassée, afin d'assurer au ballast une durée de vie suffisante lorsqu'il est incorporé dans un luminaire. De plus, pour les ballasts qui sont soumis à des conditions anormales, la température limite est donnée et ne doit pas être dépassée quand le ballast est incorporé dans un luminaire.

En outre, si besoin est, une indication de l'échauffement nominal de l'enroulement (symbole Δt) peut être ajoutée.

Pour le contrôle de la valeur déclarée de la température de fonctionnement maximale assignée t_w , la présente norme spécifie une épreuve d'endurance d'une durée de 30 jours en tant que méthode normale. Au choix du fabricant, des périodes d'essai d'endurance facultatives de 60 jours, 90 jours ou 120 jours peuvent être utilisées.

La présente norme permet l'usage d'autres valeurs que 4500 pour la constante S dans les essais de t_w . Si rien ne s'y oppose, l'essai d'endurance des ballasts est basé sur la constante S donnée dans l'annexe A, avec une valeur de 4500; un fabricant peut revendiquer l'usage d'autres valeurs si cela est justifié pour l'un ou l'autre des essais spécifiés.

La prescription ne s'applique actuellement qu'aux ballasts inductifs destinés à être associés aux lampes des types les plus répandus internationalement.

De nombreuses lampes à haute pression de sodium et aux halogénures métalliques s'amorcent par la superposition répétée de courtes impulsions de tension, sur la tension normale de sortie du ballast. ces impulsions de haute tension sont souvent produites par des amorces électroniques et, dans certains circuits, les impulsions agissent tant aux bornes de lampe qu'à celles du ballast.

C'est pourquoi il est indispensable de s'assurer que les ballasts utilisés dans ces circuits résistent à un essai convenable d'impulsions de haute tension.

La présente norme spécifie des essais particuliers pour les ballasts conçus pour le fonctionnement en circuit à dispositifs d'amorçage externes à la lampe et pour les ballasts prévus pour le fonctionnement avec les lampes à dispositif d'amorçage incorporé.

Quelques ballasts comportent des dispositifs de suppression des tensions de choc internes ou externes et c'est pourquoi la présente spécification comprend des procédures d'essai de ces types de ballasts car il est indispensable, le cas échéant, d'assurer la sécurité de ces dispositifs.

INTRODUCTION

This standard covers general and safety requirements for ballasts for discharge lamps, excluding tubular fluorescent lamps. Performance requirements for these ballasts are the subject of IEC 923.

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 the equipment is properly installed and maintained, and used in applications for which it was intended.

Relevant sections of this specification, e.g. thermal endurance tests for windings, apply also to ballasts which form an integral part of a luminaire and which cannot be tested separately.

The thermal characteristics of ballasts are specified by the rated maximum operating temperature of the winding (symbol t_w), which shall not be exceeded in order to ensure a sufficient length of life for the ballast when it is built into a luminaire. In addition, for ballasts which are subjected to abnormal conditions, the limiting temperature is given, which shall not be exceeded when the ballast is built into a luminaire. Moreover, an indication of the rated temperature rise of a winding (symbol Δt) may be added as an optional requirements.

For checking the rated maximum operating temperature t_w , this standard specifies an endurance test period for 30 days as the standard method. At the manufacturer's choice, optional endurance test periods of 60, 90 or 120 days may be used.

This standard permits the use of constants S other than 4500 in t_w tests. If a claim is not made to the contrary, the endurance testing of ballasts is based on the constant S , given in annex A, having a value of 4500. A manufacturer may claim the use of other values if this can be justified by either of the tests specified.

For the present, this specification refers only to inductive ballasts for use with those types of lamp which are internationally the most popular in demand.

Many high-pressure sodium lamps and metal halide lamps are started by the superimposition of short repetitive voltage pulses on the normal ballast circuit voltage. These high-voltage pulses are often generated by electronic ignitors and, in some circuit arrangements, the pulses are applied to both lamp and ballast terminals.

It is therefore necessary to ensure that ballasts used in these types of circuit are capable of withstanding a suitable high voltage impulse test.

This standard specifies particular tests for ballasts designed for operating in a circuit with a starting device external to the lamp and for ballasts designed for operating lamps with an internal starting device.

Some ballasts incorporate internal or external surge voltage suppression devices, and therefore this specification includes test procedures for this type of ballast, as it is necessary to ensure the safety of these devices, if fitted.

Les présentes prescriptions tiennent compte du fait que les ballasts peuvent être soumis à des impulsions quand la lampe et le ballast se trouvent tous les deux en état de fonctionnement à chaud ou à froid.

Les présentes prescriptions s'appliquent seulement aux circuits comprenant des lampes dont la normalisation est achevée ou est en cours.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997
Withdrawn

These requirements acknowledge that ballasts may be subjected to voltage pulses when lamp and ballasts are both in hot or cold conditions.

These requirements apply only to those circuits incorporating lamps the standardization of which is already completed, or is at present under discussion.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997
Withdrawn

APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES – BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) –

Prescriptions générales et prescriptions de sécurité

Section 1: Généralités

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme spécifie les prescriptions de sécurité pour ballasts pour lampes à décharge telles que les lampes à vapeur de mercure à haute pression, à vapeur de sodium à basse pression, à vapeur de sodium à haute pression et aux halogénures métalliques. La section 1 comprend les prescriptions générales et la section 2 les prescriptions thermiques et mécaniques. La norme concerne les ballasts inductifs pour courant alternatif jusqu'à 1000 V, de fréquence égale à 50 Hz ou 60 Hz, associés à des lampes à décharge dont la puissance nominale, les dimensions et les caractéristiques sont indiquées dans les normes de la CEI qui leur sont applicables, selon la CEI 188, la CEI 192 et la CEI 662.

Les essais objets de la présente norme sont des essais de type. Les prescriptions d'essai individuel des ballasts en production n'y sont pas incluses.

NOTES

- 1 Certains types de lampes à décharge nécessitent un amorceur.
- 2 Les ballasts pour lampes à décharge tubulaires à fluorescence sont spécifiés dans la CEI 920.

Des spécifications particulières pour les ballasts à protection thermique sont données à l'annexe F.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de sa publication, les éditions indiquées étaient en vigueur et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 112: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 188: 1974, *Lampes à décharge à vapeur de mercure à haute pression*

CEI 192: 1973, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression*

CEI 216, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques*

CEI 249-1: 1982, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 1: Méthodes d'essai*

CEI 317, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*

AUXILIARIES FOR LAMPS – BALLASTS FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING TUBULAR FLUORESCENT LAMPS) –

General and safety requirements

Section 1: General requirements

1 General

1.1 *Scope and object*

This standard specifies safety requirements for ballasts for discharge lamps such as high-pressure mercury vapour, low-pressure sodium vapour, high-pressure sodium vapour and metal halide lamps. Section 1 specifies general requirements and section 2 specifies thermal and mechanical requirements. The standard covers inductive ballasts for use on a.c. supplies up to 1000 V at 50 Hz or 60 Hz associated with discharge lamps, having rated wattages, dimensions and characteristics as specified in the relevant IEC lamp standards according to IEC 188, IEC 192 and IEC 662.

Tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual ballasts during production are not included.

NOTES

- 1 For certain types of discharge lamp an ignitor is required.
- 2 Ballasts for tubular fluorescent discharge lamps are covered by IEC 920.

Particular requirements for thermally protected ballasts are given in annex F.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 112: 1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 188: 1974, *High-pressure mercury vapour lamps*

IEC 192: 1973, *Low-pressure sodium vapour lamps*

IEC 216, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials*

IEC 249-1: 1982, *Base materials for printed circuits – Part 1: Test methods*

IEC 317, *Specifications for particular types of winding wires*

CEI 417C: 1977, *Symboles graphiques utilisables sur la matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles – Troisième complément*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 598-1: 1992, *Luminaires – Partie 1: Prescriptions générales et essais*

CEI 662: 1980, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 691: 1993, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application*

CEI 695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthode d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent*

CEI 695-2-2: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthode d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*

CEI 730-2-3: 1990, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2: Règles particulières pour les protecteurs thermiques des ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence*

CEI 920: 1990, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

CEI 921: 1988, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Prescriptions de performances*

CEI 922: 1989, *Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence) – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

CEI 923: 1988, *Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes à fluorescence) – Prescriptions de performances*

CEI 926: 1995, *Appareils auxiliaires pour lampes – Dispositifs d'amorçage (autres que starters à lueur) – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

ISO 4046: 1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

2 Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme:

2.1 **ballast:** Appareil inséré entre la source d'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge et ayant 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. Le ballast peut se composer d'une ou de plusieurs pièces séparées.

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, empêchent l'amorçage à froid, réduisent les effets stroboscopiques, corrigent le facteur de puissance et/ou diminuent les perturbations radioélectriques.

IEC 417C: 1977, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets – Third supplement*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 598-1: 1992, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 662: 1980, *High pressure sodium vapour lamps*

IEC 691: 1993, *Thermal links – Requirements and application guide*

IEC 695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 695-2-2: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 730-2-3: 1990, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for thermal protections for ballasts for tubular fluorescent lamps*

IEC 920: 1990, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – General and safety requirements*

IEC 921: 1988, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 922: 1989, *Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – General and safety requirements*

IEC 923: 1988, *Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – Performance requirements*

IEC 926: 1995, *Auxiliaries for lamps – Starting devices (other than glow starters) – General and safety requirements*

ISO 4046: 1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

2 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply:

2.1 **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. The ballast may consist of one or more separate components.

It may also include means for transforming the supply voltage and arrangements which help provide starting voltage, prevent cold starting, reduce stroboscopic effects, correct the power factor and/or suppress radio interference.

2.1.1 **ballast indépendant:** Ballast qui peut être installé séparément en dehors d'un luminaire et sans enveloppe supplémentaire. Il peut se composer d'un ballast incorporé dans une enceinte assurant toute la protection nécessaire correspondant à son marquage.

2.1.2 **ballast à incorporer:** Ballast prévu exclusivement pour être monté dans un luminaire, un coffret ou toute enveloppe similaire. Le compartiment au pied d'un candélabre d'éclairage public dans lequel le ballast est logé est considéré comme une enveloppe.

2.1.3 **ballast intégré:** Ballast constituant un élément non remplaçable du luminaire et ne pouvant être essayé séparément de celui-ci.

2.2 **ballast de référence:** Ballast spécial inductif, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballasts pour la sélection des lampes de référence. Il est essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable et peu sensible aux variations de courant, de température et aux influences magnétiques externes prévues dans l'annexe A de la CEI 923.

2.3 **lampe de référence:** Lampe sélectionnée en vue des essais de ballast et qui, lorsqu'elle est alimentée par un ballast de référence, présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs nominales définies dans la norme de la lampe concernée.

2.4 **courant de calibrage d'un ballast de référence:** Valeur de courant sur laquelle sont basés le calibrage et le contrôle de ce ballast.

NOTE – Il est recommandé qu'un tel courant soit de préférence voisin du courant de régime de la lampe pour laquelle le ballast a été conçu.

2.5 **tension d'alimentation:** Tension appliquée à l'ensemble constitué par un ballast et la ou les lampes.

2.6 **courant d'alimentation:** Courant absorbé par le circuit complet de la lampe ou des lampes et du ballast.

2.7 **tension de service:** Valeur efficace la plus élevée de la tension qui s'applique à un isolement, soit à circuit ouvert, soit en fonctionnement avec la lampe, les phénomènes transitoires étant négligés, quand le ballast est alimenté sous sa tension assignée.

2.8 **facteur de puissance du circuit (symbole λ):** Facteur de puissance de l'ensemble constitué par le ballast et la ou les lampes pour laquelle ou pour lesquelles il est prévu.

2.9 **ballast à haut facteur de puissance:** Ballast dont le facteur de puissance est au moins égal à 0,85 (inductif ou capacitif).

NOTE – La valeur de 0,85 tient compte de la déformation de l'onde de courant. En Amérique du Nord, un haut facteur de puissance est défini comme étant au moins égal à 0,9.

2.10 **température de fonctionnement assignée maximale d'un boîtier de condensateur (symbole t_c):** Température la plus élevée admissible en tout point de la surface extérieure dans les conditions normales de fonctionnement.

2.11 **température de fonctionnement nominale maximale d'un enroulement de ballast (symbole t_w):** Température déclarée par le fabricant comme étant la température la plus élevée à laquelle le ballast est présumé pouvoir fonctionner correctement pendant au moins 10 ans, en service continu.

2.1.1 independent ballast: Ballast which can be mounted separately outside a luminaire without any additional enclosure. This may consist of a built-in ballast housed in a suitable enclosure which provides all the necessary protection according to its markings.

2.1.2 built-in ballast: Ballast exclusively designed to be built into a luminaire, a box, an enclosure or the like. The control gear compartment in the base of a road lighting column is considered to be an enclosure.

2.1.3 integral ballast: Ballast which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire.

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. It is essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and magnetic surroundings, as outlined in annex A of IEC 923.

2.3 reference lamp: Lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast, has electrical characteristics which are close the nominal values as stated in the relevant lamp standard.

2.4 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 running current of the lamps for which the reference ballast is suitable.

2.5 supply voltage: Voltage applied to the complete circuit of the lamp or lamps and ballast.

2.6 supply current: Current supplied to the complete circuit of the lamp or lamps and ballast.

2.7 working voltage: Highest r.m.s. voltage which may occur across any insulation, transients being neglected, in open-circuit conditions or during lamp operation, when the ballast is operated at its rated voltage.

2.8 circuit power factor (symbol λ): Power factor of the combination of a ballast and the lamp or lamps for which the ballast is designed.

2.9 high power factor ballast: Ballast having a circuit power factor of at least 0,85 (leading or lagging).

NOTE – The value 0,85 takes into account the distortion of the current waveform. For North America, a high power factor is defined as a power factor of at least 0,9.

2.10 rated maximum operating temperature of a capacitor case (symbol t_c): Highest permissible temperature which may occur at any place on the outer surface under normal operating conditions.

2.11 rated maximum operating temperature of a ballast winding (symbol t_w): Temperature assigned by the manufacturer as the highest at which the ballast may be expected to have a service life of at least 10 years' continuous operation.

2.12 échauffement nominal d'un enroulement de ballast (symbole Δt): Echauffement d'un enroulement déclaré par le fabricant comme étant celui qui se produit lorsque le ballast fonctionne sous les conditions spécifiées dans la présente norme.

NOTE – Les spécifications d'alimentation et les conditions de montage du ballast sont indiquées en 13.2.

2.13 durée de l'essai d'endurance (symbole D): Durée optionnelle pour l'essai d'endurance sur laquelle les conditions de température sont basées.

2.14 dégradation de l'isolation d'un enroulement de ballast (symbole S): Constante que détermine la dégradation de l'isolation d'un ballast.

2.15 essai de type: Essai ou série d'essais effectués sur un échantillon d'essai de type, afin de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné aux prescriptions de la norme correspondante.

2.16 échantillon d'essai de type: Echantillon composé d'une ou plusieurs unités identiques, présentées par le fabricant ou le vendeur responsable, afin de les soumettre aux essais de type.

2.17 impulsion de haute tension: Tension apériodique transitoire appliquée volontairement qui monte rapidement à une valeur de crête et tombe ensuite, habituellement moins vite, à zéro. En général, une pareille impulsion est représentée par la somme des deux exponentielles.

NOTE – Ne pas confondre les termes «impulsion» et «choc», ce dernier se rapportant à des effets momentanés se produisant dans des installations et des réseaux en service.

2.18 amorceur: Dispositif prévu pour produire des impulsions de tension destinées à l'amorçage des lampes à décharge mais ne fournissant pas le préchauffage des cathodes (CEI 926 et CEI 927).

3 Prescriptions générales

Les ballasts doivent être conçus et construits de façon que leur fonctionnement en usage normal ne présente aucun risque pour l'utilisateur ou l'entourage. Les condensateurs et autres composants, éventuellement incorporés dans le ballast, doivent satisfaire aux prescriptions des normes correspondantes de la CEI.

Les ballasts à protection thermique doivent être conformes aux prescriptions de l'annexe F.

En général, la conformité aux prescriptions, tant des ballasts que des autres éléments éventuels, est vérifiée par l'exécution de la totalité des essais prescrits.

De plus, l'enveloppe des ballasts indépendants doit satisfaire aux prescriptions de la CEI 598-1, y compris la classification et les prescriptions de marquage de cette norme.

4 Généralités sur les essais

4.1 Les essais prescrits dans la présente norme sont des essais de type.

NOTE – Les prescriptions et les tolérances admissibles suivant la norme se fondent sur l'essai d'un échantillon d'essai de type soumis à cette fin par le fabricant. La conformité de l'échantillon d'essai de type n'assure pas la conformité de toute la production d'une usine avec la présente norme de sécurité. La conformité de la production est de la responsabilité du fabricant et comportera des essais de routine et l'assurance de la qualité en plus des essais de type.

2.12 rated temperature rise of a ballast winding (symbol Δt): Temperature rise assigned by the manufacturer under the conditions specified in this standard.

NOTE – The specifications for the supply and mounting conditions of the ballasts are given in 13.2.

2.13 test duration of endurance test (symbol D): Optional duration of the endurance test on which the temperature conditions are to be based.

2.14 degradation of insulation of a ballast winding (symbol S): Constant which determines the degradation of ballast insulation.

2.15 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.

2.16 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.

2.17 high voltage impulse: Intentionally applied aperiodic transient voltage which rises rapidly to a peak value and then falls, usually less rapidly, to zero. Such an impulse is, in general, well represented by the sum of two exponentials.

NOTE – The term "impulse" is to be distinguished from the term "surge" which refers to transients occurring in electrical equipment or networks in service.

2.18 ignitor: Starting device intended to generate voltage pulses to start discharge lamps and which does not provide for the preheating of electrodes (IEC 926 and IEC 927).

3 General requirements

Ballasts shall be so designed and constructed that in normal use they operate without danger to the user or surroundings. Capacitors and other components incorporated in ballasts shall comply with the requirements of the appropriate IEC standard.

Thermally protected ballasts shall comply with the requirements of annex F.

In general, compliance of ballasts and other elements is checked by carrying out all the tests specified.

The enclosure of independent ballasts shall, in addition, comply with the requirements of IEC 598-1, including the classification and marking requirements of that standard.

4 General notes on tests

4.1 Tests according to this standard are type tests.

NOTE – The requirements and tolerances permitted by the standard are related to testing of a type test sample submitted for that purpose. The compliance of the type test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacture with this safety standard. Conformity of production is the responsibility of the manufacturer, and should include routine tests and quality assurance in addition to type testing.

4.2 Les essais sont effectués dans l'ordre des articles, sauf indication contraire.

4.3 L'essai de type est effectué sur un échantillon comprenant huit ballasts soumis en vue de l'essai de type (se référer à la définition 2.15). Sept ballasts sont pour l'essai d'endurance et un pour tous les autres essais. Voir l'article 12 pour les conditions de conformité à l'essai d'endurance.

A l'exception de l'essai d'endurance, certains pays demandent trois ballasts pour l'essai et, par conséquent, dix échantillons sont exigés (dont sept pour l'essai d'endurance et trois pour les autres essais). Dans ces cas, l'essai doit être refusé si plus d'un ballast est défaillant. En cas de défaillance d'un seul ballast, l'essai est répété avec trois autres ballasts et tous les trois doivent alors satisfaire aux prescriptions d'essai.

En plus, six ballasts sont exigés pour l'essai d'impulsion de haute tension conformément à l'article 11 relatif aux ballasts pour lampes aux halogénures métalliques et à sodium à haute pression. Aucune défaillance ne doit se produire au cours de l'essai.

4.4 En général, tous les essais sont effectués pour chaque type de ballast ou, s'il s'agit une gamme de ballasts similaires, pour chaque puissance nominale de cette gamme ou sur une sélection représentative de la gamme, déterminée en accord avec le fabricant. Une réduction du nombre d'échantillons à essayer selon l'article 12, y compris l'emploi des constantes S autres que 4500 suivant l'annexe B, ou même la suppression de ces essais, est admise lorsque des ballasts de même construction, mais de caractéristiques différentes, sont présentés ensemble pour approbation, ou lorsque les rapports d'essais du fabricant ou d'une autre source compétente sont approuvés par le laboratoire d'homologation.

5 Classification

Les ballasts sont classés selon la méthode d'installation en:

- ballasts indépendants;
- ballasts à incorporer;
- ballasts intégrés.

6 Marquage

Les ballasts intégrés faisant partie du luminaire sont dispensés de marquage. Les ballasts destinés au montage dans le compartiment à la base d'un candélabre doivent porter toutes les indications nécessaires, conformément à 6.1 et 6.2.

6.1 Marquages obligatoires

Les ballasts (autres que ceux intégrés) doivent porter de façon claire et durable les indications obligatoires suivantes:

- a) Marque d'origine sous la forme d'une marque déposée ou du nom du fabricant ou du vendeur responsable.
- b) Numéro de modèle ou référence de type du fabricant.
- c) Si le ballast comporte plus de deux bornes ou conducteurs d'alimentation, autre que les bornes de terre, ils doivent être clairement identifiés et leur tension nominale indiquée. Cette identification peut être réalisée au moyen de chiffres et/ou de lettres, et/ou par la couleur des conducteurs. La borne de terre (s'il y en a une) doit être identifiable par le



symbole , 417-IEC-5019. Ce symbole ne doit pas être placé sur les vis ou autres parties facilement amovibles.

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

4.3 *The type test is carried out on one sample consisting of eight ballasts submitted for the purpose of the type test (see definition 2.15). Seven ballasts are for the endurance test and one for all other tests. For conditions of compliance for the endurance test, see clause 12.*

With the exception of the endurance test, certain countries require three ballasts to be tested, and therefore ten ballasts are required, of which seven are for the endurance test and three for all other tests. In such cases, if more than one ballast fails, then the type shall be rejected. If one ballast fails, the test is repeated using three other ballasts, and all of these shall comply with the test requirements.

In addition, six ballasts are required for the high voltage impulse testing according to clause 11 for ballasts for metal halide and high-pressure sodium lamps. There shall be no failure during the test.

4.4 *In general, all tests are made for each type of ballast or, where a range of similar ballasts is involved, for each rated wattage in the range, or on a representative selection from the range as agreed with the manufacturer. A reduction of the number of samples to be tested according to clause 12, including the use of constants S other than 4500 according to annex B, or even the omission of these tests, is allowed when ballasts of the same construction, but with different characteristics, are submitted together for approval, or when the test reports from the manufacturer or other authority are accepted by the testing station.*

5 Classification

Ballasts are classified, according to the mode of installation, as:

- independent ballasts;
- ballasts for building-in (built-in ballasts);
- integral ballasts.

6 Marking

Ballasts which form an integral part with the luminaire need not be marked. For ballasts intended to be mounted in the base compartment of a column, all necessary markings according to 6.1 and 6.2 shall be on the ballast.

6.1 Mandatory markings

Ballasts (other than integral ballasts) shall be clearly and durably marked with the following mandatory markings.

- a) Mark of origin, which may take the form of a trade mark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor.
- b) Model number or type reference of the manufacturer.
- c) When a ballast has more than two terminals or leads, other than earthing terminals, they shall be identified clearly and their rated voltage indicated. This may be implemented by numbering and/or lettering, and/or colouring of the terminal leads. The earthing terminal (if

any) shall be identified by the symbol , 417-IEC-5019. This symbol shall not be placed on screws or other easily removable parts.

Un schéma de branchement indiquera clairement la position des bornes, à moins qu'elle ne soit évidente.

d) Tension (ou tensions, s'il y en a plusieurs) nominale d'alimentation, courant(s) d'alimentation et fréquence; le courant d'alimentation peut être indiqué dans la documentation du fabricant.

e) La température de fonctionnement maximale assignée de l'enroulement à la suite du symbole t_w , les valeurs étant des multiples de 5 °C.

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

f) Lorsque les ballasts sont prévus pour fonctionner avec des amorces (CEI 926), les bornes/extrémités de fils soumises à l'impulsion de tension d'amorçage doivent être indiquées sur les ballasts.

NOTE – Ce marquage peut être un schéma de câblage. Les ballasts constitués par une seule inductance qui peuvent être associés à des lampes différentes, par exemple des lampes à vapeur de mercure à haute pression, certaines lampes aux halogénures métalliques, etc., en sont dispensés.

6.2 Informations à fournir, le cas échéant

En plus du marquage obligatoire précité, l'information suivante, s'il y a lieu, doit être indiquée sur le ballast ou être indiquée dans la documentation du fabricant.

a) Puissance nominale de la lampe ou désignation telle qu'indiquée sur la feuille de caractéristiques des lampes, du ou des types de lampes pour lequel ou lesquels le ballast est conçu. Si le ballast est conçu pour plus d'une lampe, le nombre de lampes et leur puissance nominale doivent être indiqués.

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

NOTE – Pour les ballasts destinés à être utilisés dans des circuits exempts de conditions anormales ou destinés à être utilisés exclusivement avec des dispositifs d'amorçage qui les protègent des conditions anormales de 13.2, la température de l'enroulement en fonctionnement anormal n'est pas indiquée.

c) Durée de l'essai d'endurance des ballasts qui, conformément aux décisions du fabricant, doivent subir un essai d'une durée supérieure à 30 jours.

Cette information peut être indiquée par la lettre D, suivie du nombre de jours approprié (60, 90 ou 120), le chiffre correspondant au dixième de la durée de l'essai et le tout étant indiqué entre parenthèses immédiatement après l'indication « t_w ». Par exemple D6 pour des ballasts qui doivent être soumis à une période d'essai de 60 jours.

d) Les ballasts pour lesquels une constante S différente de 4500 est revendiquée par le fabricant portent un marquage constitué du symbole S auquel est accolé un nombre indiquant la valeur en milliers, par exemple «S6» si S a une valeur de 6000.

NOTE – Les valeurs préférentielles sont: 4500 – 5000 – 6000 – 8000 – 11 000 – 16 000.

e) Pour les ballasts prévus pour lampes à vapeur de sodium à haute pression ou aux halogénures métalliques:

i) Valeur de crête maximale de la tension d'impulsion que peut supporter le ballast, si cette valeur dépasse 1500 V;

ii) Numéro de catalogue de l'amorceur ou des amorceurs qui peuvent être utilisés avec le ballast.

f) Indication de la section du ou des conducteurs qui, si nécessaires, conviennent aux bornes du ballast:

Symbole: valeur(s) correspondante(s) en millimètres carrés suivie(s) d'un petit carré □ .

g) Indication que la protection du ballast contre un toucher accidentel avec les parties actives (voir article 7) n'a pas à être assurée par le luminaire.

Unless connections are self-evident, the position of terminals shall be clearly indicated by a wiring diagram.

d) Rated supply voltage (or voltages, if there are several), supply frequency and current(s); the supply current(s) may be given in the manufacturer's literature.

e) Rated maximum operating temperature of the winding following the symbol t_w , values increasing in multiples of 5 °C.

The following additional marking shall be added, if appropriate.

f) Where ballasts are intended to be used with ignitors (IEC 926), the terminals/ terminations subjected to the pulse voltage shall be marked on the ballast.

NOTE – This marking may be in the form of a wiring diagram. Simple reactor ballasts which have several uses, e.g. for controlling high-pressure mercury vapour lamps, certain metal halide lamps, etc., need not be marked in this way.

6.2 Information to be provided, if applicable

In addition to the above mandatory markings, the following information, if applicable, shall be given either on the ballast, or be made available in the manufacturer's literature.

a) Rated wattage or designation as indicated on the lamp data sheet of the type or types of lamp for which the ballast is designed. If the ballast is to be used with more than one lamp, the number of lamps and their wattage shall be indicated.

b) Limiting temperature of the winding under abnormal conditions which shall be respected when the ballast is built into a luminaire, as information for luminaire design.

NOTE – In the case of a ballast intended for circuits which do not produce abnormal conditions, or are for use only with starting devices which exempts the ballasts from the abnormal conditions of 13.2, then the winding temperature under abnormal conditions is not indicated.

c) Test period for the endurance test for ballasts which, at the manufacturer's choice, have to be tested for a longer period than 30 days.

This information may be indicated with the symbol D, followed by the appropriate number of days, 60, 90 or 120 in tenths and the whole being placed between brackets immediately after the t_w indication. For example D6 for ballasts to be tested for a test period of 60 days.

d) For ballasts for which a constant S other than 4500 is claimed by the manufacturer, symbol S together with its appropriate value in thousands, e.g. "S6", if S has a value of 6000.

NOTE – Preferred values are: 4500 – 5000 – 6000 – 8000 – 11 000 – 16 000.

e) For ballasts for use with high-pressure sodium vapour or metal halide lamps:

i) Maximum peak value of the pulse voltage to which the ballast can be subjected if this value exceeds 1500 V;

ii) Catalogue reference of the ignitor(s) which may be used with the ballast.

f) Declaration of the cross-section of conductor(s) for which the ballast terminals, if any, are suitable.

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

g) Declaration if the ballast does not rely upon the luminaire enclosure for protection against accidental contact with live parts (see clause 7).



h) Symbole pour ballast indépendant,

i) Avertissement à l'installateur pour éviter un échauffement des ballasts et des composants associés au sein d'une installation comprenant plusieurs ballasts (montage sur poteaux, boîtes, etc.).

6.3 Autre information

Le fabricant peut fournir l'information non obligatoire suivante, si elle est disponible:

– échauffement nominal de l'enroulement à la suite du symbole Δt , les valeurs étant des multiples de 5 K.

6.4 Les marques et indications doivent être indélébiles et lisibles.

La conformité est vérifiée par examen et en essayant d'effacer les marques et indications en les frottant légèrement, pendant 15 s, avec deux chiffons dont l'un est imbibé d'eau et l'autre d'essence.

Les marques et les indications doivent être lisibles après l'essai.

NOTE – L'essence utilisée est à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, une teneur en kauributanol de 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et de masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

Section 2: Prescriptions de sécurité

7 Protection contre un toucher accidentel avec les parties actives

7.1 Les ballasts 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 lorsqu'ils sont installés en usage normal.

Le vernis ou l'émail ne sont pas considérés comme une protection ou une isolation efficace en ce qui concerne cette prescription.

Les éléments assurant la protection contre le toucher accidentel doivent avoir une résistance mécanique appropriée et ne doivent pas pouvoir prendre de jeu en usage normal. Il doit être impossible de les enlever sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen et au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1 de la CEI 529, équipé pour détecter électriquement les contacts. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions possibles et, si nécessaire, avec une force de 10 N.

Il est recommandé d'utiliser une tension de 40 V au moins, le contact étant mis en évidence par une lampe de signalisation.

7.2 Les ballasts comportant des condensateurs d'une capacité totale supérieure à 0,5 μ F doivent être pourvus d'un dispositif assurant la décharge de ces éléments de manière que la tension aux bornes de ballast ne dépasse pas 50 V une minute après la déconnexion du ballast de la source d'alimentation à la tension nominale.

8 Bornes

Les bornes à vis doivent être conformes à la section 14 de la CEI 598-1.

Les bornes sans vis doivent être conformes à la section 15 de la CEI 598-1.



h) Symbol for independent ballast, .

i) Advice to installer to prevent overheating of ballasts and associated components in a multi-ballast installation when mounted in poles, boxes, etc.

6.3 Other information

Manufacturers may provide the following non-mandatory information, if available:

– rated temperature rise of the winding following the symbol Δt , the values increasing in multiples of 5 K.

6.4 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, 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.

Section 2: Safety requirements

7 Protection against accidental contact with live parts

7.1 Ballasts which do not rely upon the luminaire enclosure for protection against electric shock shall be sufficiently protected against accidental contact with live parts when installed as in normal use.

Lacquer or enamel is not deemed 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 tools.

Compliance is checked by inspection, and by means of the test finger shown in figure 1 of IEC 529, using an electrical indicator to show contact. This finger is applied in all possible positions, and 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.

7.2 Ballasts incorporating capacitors of total capacitance exceeding 0,5 μF shall be provided with a discharge device so that the voltage at the ballast terminations does not exceed 50 V, 1 min after disconnection of the ballast from a source of supply at rated voltage.

8 Terminals

Screw terminals shall comply with section 14 of IEC 598-1.

Screwless terminals shall comply with section 15 of IEC 598-1.

9 Dispositions en vue de la mise à la terre

9.1 Toute borne de terre doit satisfaire aux prescriptions de l'article 8. La connexion électrique doit être convenablement assurée contre le desserrage ne doit pas pouvoir être desserrée sans l'aide d'un outil. En ce qui concerne les bornes sans vis, il ne doit pas être possible de desserrer accidentellement le dispositif de serrage.

La mise à la terre du ballast à l'aide de pièces qui le fixent à une partie métallique reliée à la terre est autorisée. Toutefois, si le ballast comporte une borne de terre, celle-ci doit être utilisée uniquement pour la mise à la terre.

La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et par les essais de l'article 8.

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

Les vis ou autres parties des bornes de terre doivent être réalisées en laiton ou en un autre métal de résistance à la corrosion équivalente 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.

10 Résistance à l'humidité et isolement

L'enveloppe du ballast doit résister à l'humidité et avoir une isolation adéquate.

La conformité est vérifiée par les essais de 10.1 à 10.3.

10.1 *Le ballast ne doit présenter aucun dommage appréciable après avoir été soumis à l'essai suivant.*

Le ballast est placé pendant 48 h dans une enceinte contenant de l'air présentant une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air, et tous points où se trouvent les échantillons, est maintenue à ± 1 °C de toute valeur convenable t située entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte, l'échantillon est amené à une température comprise entre t et $(t + 4)$ °C.

10.2 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.

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

Immédiatement après l'épreuve hygroscopique, la résistance d'isolement est mesurée à l'aide d'une source de tension continue de 500 V, la lecture étant faite 1 min après l'application de la tension. Les ballasts munis d'une enveloppe isolante sont enveloppés dans une feuille métallique. La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 M Ω .

10.3 *Immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement, le ballast doit satisfaire pendant 1 min à un essai de rigidité diélectrique entre les mêmes parties que celles spécifiées aux points a) et b) de 10.2. La tension d'essai de forme pratiquement sinusoïdale et d'une fréquence de 50 Hz ou de 60 Hz correspondra aux valeurs données au tableau 1.*

9 Provisions for earthing

9.1 Any earthing terminal shall comply with the requirements of clause 8. The electrical connection shall be adequately locked against loosening, and it shall not be possible to loosen the electrical connection without the use of a tool. For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means unintentionally.

The earthing of the ballasts by fixing them to earthed metal is permitted. However, if a ballast has an earthing terminal, this terminal shall only be used for earthing the ballast.

Compliance is checked by inspection, by manual test, and by the test of clause 8.

9.2 All parts of an earth 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 or the other parts of the earthing terminal shall be made of brass or other metal not less resistant to corrosion, or a material with a non-rusting surface. At least one of the contact surfaces shall be bare metal.

Compliance is checked by inspection.

10 Moisture resistance and insulation

Ballasts shall be moisture resistant and have adequate insulation.

Compliance is checked by the tests of 10.1, 10.2 and 10.3.

10.1 *The ballast shall not show any appreciable damage after being subjected to the following test.*

The ballast is conditioned for 48 h in an enclosure containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air at all places where samples can be located is maintained at ± 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the enclosure, the sample is brought to a temperature between t and ($t + 4$) °C.

10.2 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.

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

Immediately after the moisture test, the insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 min after application of voltage. Ballasts having an insulating cover or envelope are wrapped with metal foil. The insulation resistance shall be not less than 2 M Ω .

10.3 *Immediately after the measurement of the insulation resistance, the ballast shall withstand a dielectric strength test for 1 min between the same parts as in items a) and b) of 10.2. The test voltage of substantially sine waveform having a frequency of 50 Hz or 60 Hz shall correspond to the values in table 1.*

Au début de l'essai, la tension appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la tension prescrite, puis elle est amenée rapidement à la valeur prescrite.

Tableau 1 – Tensions d'essai de rigidité diélectrique

Tension de service (U)	Tension d'essai
Inférieure ou égale à 42 V	500 V
Supérieure à 42 V et jusqu'à 1000 V inclus	$(2 U + 1000)$ V

Il ne doit se produire ni contournement ni perforation pendant cet essai.

Le transformateur de haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de façon que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit au moins de 200 mA.

Le relais à maximum de courant ne doit pas fonctionner lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

On veillera à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ± 3 % près.

On veillera également à ce que la feuille métallique soit mise en place de façon à vérifier qu'il ne se produit pas de contournement aux bords de l'isolation.

Les effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.

11 Essai d'impulsions de haute tension

Les ballasts pour lampes aux halogénures métalliques et les ballasts pour lampes à vapeur de sodium à haute pression, prévus pour des circuits dans lesquels des impulsions de haute tension peuvent être appliquées au ballast doivent être soumis à l'essai de 11.1 ou 11.2 ci-dessous.

Les ballasts prévus pour fonctionner dans un circuit comportant un dispositif d'amorçage extérieur à la lampe doivent être soumis à l'essai spécifié en 11.1.

Les ballasts prévus pour fonctionner avec des lampes munies d'un dispositif d'amorçage intérieur doivent être soumis à l'essai de 11.2. Le constructeur doit indiquer à quel essai le ballast a été soumis.

11.1 *Chargés d'une capacité de 20 pF, les six ballasts mentionnés en 4.3 sont mis en circuit avec l'amorceur et la tension d'impulsion est mesurée. Ensuite, l'amorceur est enlevé et la rigidité diélectrique des composants soumis à la tension d'impulsion est examinée de la manière suivante.*

Le ballast est mis en circuit avec un autre amorceur similaire à 1,1 fois sa tension nominale d'alimentation, sans charge capacitive et sans lampe, pendant une période de 30 jours. En cas de rupture de l'amorceur avant la fin de cette période, il doit être remplacé après chaque rupture jusqu'à la fin de la période de 30 jours.

Les ballasts qui sont marqués pour l'emploi exclusif avec un amorceur ayant un dispositif de temporisation (voir point e) ii) de 6.2) sont soumis au même essai, mais pendant une période consistant en 250 cycles marche/arrêt avec une durée d'arrêt au moins égale à 2 min.

Initially, not more than half the specified voltage is applied, the voltage is then raised rapidly to the prescribed value.

Table 1 – Dielectric strength test voltages

Working voltage (U)	Test voltage
Up to and including 42 V	500 V
Above 42 V up to and including 1000 V	$(2 U + 1000)$ V

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.

Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ± 3 %.

Care is also taken that the metal foil is so placed that no flashover occurs at the edges of the insulation.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

11 High-voltage impulse test

Ballasts for metal halide lamps and ballasts for high-pressure sodium vapour lamps which are intended for circuits in which high-voltage impulses occur on the ballast shall be subjected to the test in either 11.1 or 11.2 below.

Ballasts designed for operating in a circuit with a starting device external to the lamp shall be subjected to the test in 11.1.

Ballasts designed for operating lamps with an internal starting device shall be subjected to the test in 11.2. The manufacturer shall declare to which test his product has been subjected.

11.1 *With a load capacitance of 20 pF, the six ballasts according to 4.3 are operated with the ignitor and the impulse voltage measured. The ignitor is then removed and the dielectric strength of components subjected to impulse voltage is then tested as follows.*

The ballast is operated with another similar ignitor at 1,1 times rated voltage without load capacitance, and without a lamp for a period of 30 days; should the ignitor break down before the 30 days have elapsed, it shall be replaced as often as a breakdown occurs until the test duration of 30 days has been completed.

Ballasts which are marked for the exclusive use with an ignitor having a time-delay device (see item e) ii) of 6.2) are subjected to the same test but for a period consisting of 250 on/ off cycles, keeping an off period of at least 2 min.

A l'issue de cet essai, le ballast est soumis à l'essai diélectrique de l'article 10. Les sorties de fils, à l'exception de celle du fil de terre, sont interconnectées. Ce faisant, il ne doit se produire ni décharge disruptive ni contournement. Ensuite, la tension d'impulsion est mesurée une autre fois avec l'amorceur initial et la même charge capacitive de 20 pF. La valeur mesurée ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de la valeur relevée initialement.

11.2 Sur les six échantillons spécifiés en 4.3, trois sont soumis à l'essai hygroscopique et à l'essai de rigidité diélectrique décrits à l'article 10.

Les trois autres échantillons sont chauffés dans un four jusqu'à ce qu'ils atteignent la température t_w marquée sur le ballast.

Immédiatement après ces essais de préparation les six échantillons doivent résister à l'essai d'impulsions de haute tension.

Le ballast en essai, associé à une résistance variable et à un coupe-circuit présentant un temps de collage (temps de rebondissement non compris) de 3 ms à 15 ms (par exemple l'interrupteur à vide type H16 ou VR312/412) est raccordé à une source de courant continu, de façon qu'en réglant l'intensité du courant et en actionnant l'interrupteur, des impulsions de tension soient induites dans le ballast. Le courant est ensuite ajusté lentement et augmenté jusqu'à ce que la tension d'amorçage marquée sur le ballast soit atteinte. Les impulsions de tensions sont mesurées directement aux bornes du ballast et conformément aux indications de l'annexe D et de la figure 1.

NOTE – Si des coupe-circuit électroniques à temps de collage très court sont utilisés, on veillera à ce que des tensions d'impulsions induites très élevées ne soient pas produites.

L'intensité du courant continu à laquelle la tension d'amorçage est atteinte est enregistrée. Ensuite les échantillons sont mis en fonctionnement pendant 1 h sous cette intensité. Durant cet essai, à chaque minute, le courant est interrompu 10 fois pendant 3 s.

Immédiatement après l'essai, les six ballasts doivent satisfaire à l'essai hygroscopique, ainsi qu'à l'essai de rigidité diélectrique décrits à l'article 10.

NOTE – L'application de cet essai à d'autres appareils que de simples réactances type ballasts est à l'étude.

12 Endurance thermique des enroulements

Les enroulements des ballasts doivent avoir une endurance thermique suffisante.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le but de cet essai est de vérifier 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 s'assurera 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 nominale d'alimentation. Les détails de l'essai d'endurance thermique sont prescrits à l'annexe A. 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 est fixée à 30 jours.

Following this test, the voltage test in accordance with clause 10 is carried out whereby the individual terminations, with the exception of the earthing conductor, are connected with each other. In doing so, no sparkover or flashover shall occur. The impulse voltage is then measured again with the original ignitor and the same load capacitance of 20 pF. Deviation from the original value shall not be more than 10 %.

11.2 From the six samples according to 4.3, three are subjected to the moisture resistance and dielectric strength test specified in clause 10.

The remaining three samples are heated in an oven until they attain the t_w rating temperature marked on the ballast.

Immediately following these preconditioning tests all the six samples shall withstand the high-voltage impulse test.

The ballast under test, together with a variable resistor and a suitable circuit breaker with a pull-in time (bounce time excluded) between 3 ms and 15 ms – e.g. a vacuum switch H16 or VR312/412 – is connected to a d.c. supply in such a way that, by adjusting the current and operating the circuit breaker, voltage pulses will be induced in the ballast. The current is then adjusted slowly, increasing so that the peak voltage marked on the ballast is reached. The measurement of the voltage pulses is made directly at the ballast terminations and in accordance with annex D and figure 1.

NOTE – If electronic circuit breakers with a very short pull-in time are used, care must be taken against producing a very high induced pulse voltage.

The value of the d.c. current at which the starting voltage is reached is noted. The samples are then operated with this current for 1 h and the current is interrupted during this time, 10 times for 3 s within every minute.

Immediately after the test, all six ballasts shall withstand the moisture resistance and dielectric strength test specified in clause 10 of this standard.

NOTE – The use of this test for other than simple reactor type ballasts is under consideration.

12 Thermal endurance of windings

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 in annex A. 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.

A l'issue de l'essai, les ballasts étant revenus à la température ambiante, ceux-ci doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.

a) alimenté à la tension nominale, chaque ballast doit amorcer la même lampe et le courant d'arc ne doit pas dépasser 115 % de la valeur relevée avant l'essai précité.

NOTE – Cet essai a pour but de mettre en évidence tout réglage défavorable du ballast.

b) La résistance d'isolement entre l'enroulement et le boîtier du ballast mesurée sous une tension continue d'environ 500 V ne doit pas être inférieure à 1 M Ω .

Le résultat de l'essai est considéré comme satisfaisant si au moins six ballasts sur les sept répondent à ces exigences. Il est considéré comme négatif si plus de deux ballasts n'y répondent pas. Dans le cas de deux défaillances, l'essai est repris avec sept nouveaux ballasts sur lesquels aucune défaillance ne sera tolérée.

13 Echauffement des ballasts

Les ballasts ou leurs surfaces de montage ne doivent pas atteindre une température mettant en cause la sécurité.

La conformité est vérifiée par les essais de 13.1 à 13.3.

13.1 *Lorsque le ballast est essayé dans les conditions spécifiées en 13.2, la température ne doit pas dépasser les valeurs appropriées figurant au tableau 2 pour l'essai dans des conditions normales et anormales, si applicable.*

Avant l'essai, on doit vérifier et mesurer ce qui suit:

- a) le ballast doit amorcer et faire fonctionner la ou les lampes normalement;*
- b) la résistance de chaque enroulement doit être mesurée, si nécessaire, à la température ambiante.*

A l'issue de cet essai d'échauffement on doit laisser refroidir le ballast jusqu'à la température ambiante, et il doit alors satisfaire aux conditions suivantes:

- le marquage du ballast doit être encore lisible;*
- le ballast doit supporter sans dommage un essai de rigidité diélectrique suivant 10.3; cependant, la tension d'essai est ramenée à 75 % des valeurs figurant au tableau 1, mais au moins à 500 V.*

13.2 *Les ballasts sont essayés dans les conditions normales et, si cela est exigé, dans les conditions anormales, d'après les indications suivantes: à 110 % de la tension d'alimentation nominale et à la fréquence nominale jusqu'à ce que des températures stables soient atteintes, exception faite de la vérification du marquage Δt qui doit être effectuée, s'il y a lieu, à la tension d'alimentation nominale.*

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

a) At rated voltage, each 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 – This test is to determine any adverse change in 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 M Ω .

The result of the test shall be considered to be satisfactory if at least six of the seven ballasts satisfy these requirements. The test shall be considered to have failed if more than two ballasts fail the test. In the case of two failures the test shall be repeated with seven more ballasts, and no failure of these ballasts shall be permitted.

13 Ballast heating

Ballasts or their mounting surfaces shall not attain a temperature which would impair safety.

Compliance is checked by the tests of 13.1 to 13.3.

13.1 *When the ballast is tested in accordance with the requirements of 13.2, the temperature shall not exceed the appropriate values given in table 2 for the test under normal and abnormal conditions, if applicable.*

Before the test, the following shall be checked and measured:

- a) the ballast shall start and operate the lamp(s) normally;*
- b) the resistance of each winding shall be measured, if required, at the ambient temperature.*

After this heating test, the ballast shall be allowed to cool to room temperature and then shall comply with the following conditions:

- a) the ballast marking shall still be legible;*
- b) the ballast shall withstand without damage a voltage test according to 10.3, the test voltage, however, being reduced to 75 % of the values given in table 1, but not less than 500 V.*

13.2 *Ballasts are tested under normal and, if required, under abnormal conditions in accordance with the following details: at 110 % of rated supply voltage and at rated frequency, until steady temperatures are attained, except that the verification of the Δt marking, if any, shall be carried out at the rated supply voltage.*

Tableau 2 – Températures maximales ¹⁾

Parties	Températures maximales °C		
	Conditions normales à 100 % de la tension nominale	Conditions normales à 110 % de la tension nominale	Conditions anormales à 110 % ³⁾ de la tension nominale
Enroulements de ballasts avec échauffement Δt déclaré	2)		
Enroulements de ballasts avec température déclarée dans les conditions anormales			3)
Boîtier de ballast voisin du condensateur, s'il y en a un (intégré dans l'enveloppe du ballast)			
– sans indication de température		50	
– avec indication de t_c		t_c	
Parties en:			
– résine phénoliques à charge de bois		110	
– résines phénoliques à charge minérale		145	
– résines à base d'urée		90	
– mélamines		100	
– papiers sulfurisés imprégnés aux résines		110	
– caoutchouc		70	
– matériaux thermoplastiques		4)	
NOTE – S'il est fait usage de matériaux ou de procédés de fabrication autres que ceux indiqués dans le tableau, ils ne doivent pas être exposés en conditions normales à des températures supérieures à celles admissibles pour ces matériaux.			
<p>1) Les températures données au tableau 2 ne doivent pas être dépassées lorsque le ballast fonctionne à la température ambiante maximale déclarée. Les valeurs données dans ce tableau sont basées sur une température ambiante de 25 °C.</p> <p>2) La mesure de l'échauffement des enroulements de ballast dans les conditions normales et à 100 % de la tension nominale, c'est-à-dire la vérification d'une valeur déclarée en vue de fournir une information au concepteur de luminaires, n'est pas obligatoire; cette mesure n'est effectuée que si la valeur de l'échauffement est marquée sur le ballast ou figure dans le catalogue.</p> <p>3) La température limite admissible des enroulements en conditions anormales (le cas échéant) n'est pas mesurée mais il convient qu'elle corresponde à un nombre de jours au moins égal aux deux tiers de la période d'essai d'endurance théorique (voir tableau 4) afin de fournir les informations nécessaires à la définition des luminaires.</p> <p>4) L'échauffement des matières thermoplastiques qui servent non pas à l'isolation du fil, mais à la protection contre les contacts avec les parties actives ou au support de telles parties, est aussi mesuré. Les valeurs ainsi obtenues serviront à l'essai de 16.1.</p>			

Pour les essais à effectuer dans les conditions normales, les ballasts sont mis en fonctionnement avec des lampes appropriées qui sont disposées d'une manière telle que la chaleur générée ne contribue pas à l'échauffement des ballasts. Les lampes sont réputées appropriées si la valeur du courant débité, dans les conditions d'essai prescrites, est située dans l'intervalle de tolérances de celui qu'une lampe de référence passerait.

Pour les essais à effectuer dans les conditions anormales, afin de simuler le cas d'un circuit qui, dans les conditions anormales, peut court-circuiter le ballast, celui-ci est directement connecté à l'alimentation, avec les bornes de la lampe court-circuitées.

Table 2 – Maximum temperatures ¹⁾

Parts	Maximum temperatures °C		
	Normal operation at 100 % of rated voltage	Normal conditions at 110 % of rated voltage	Abnormal conditions at 110 % ³⁾ of rated voltage
Ballast windings with declared temperature rise Δt Ballast windings with declared temperature under abnormal conditions Ballast enclosure adjacent to capacitor, if any (incorporated in ballast enclosure) – without temperature declaration – with indication of t_c Parts made of: – wood-filled phenolic mouldings – mineral-filled phenolic mouldings – urea mouldings – melamine mouldings – laminated resin-bonded paper – rubber – thermoplastic materials	2)	50 t_c 110 145 90 100 110 70 4)	3)
NOTE – If materials or manufacturing methods are used other than those indicated in the table, they shall not be operated under normal conditions at temperatures higher than those which are proved to be permissible for those materials.			
1) The temperatures in table 2 shall not be exceeded when the ballast is operated at its maximum declared ambient temperature. The values in the table are based on an ambient temperature of 25 °C. 2) The measurement of the temperature rise of the windings under normal conditions and at 100 % of rated voltage – i.e. verification of a declared value so as to provide information for luminaire design – is non-mandatory and its measurement is only performed, when marked on the ballast or otherwise claimed in the catalogue. 3) The declared limiting temperature of the windings under abnormal conditions (if any) is not measured but should correspond to a number of days at least equal to two thirds of the theoretical endurance test period (see table 4) so as to provide information for luminaire design. 4) The temperature of thermoplastic material other than that of the insulation of the wiring, which provides protection against contact with live parts or supporting such parts, is also measured. The value so obtained will serve to establish the conditions of the test of 16.1.			

For the tests under normal conditions, ballasts are operated with appropriate lamps which are placed in such a way that the heat generated does not contribute to the heating of the ballast. Lamps are deemed to be appropriate if they pass, under the prescribed test conditions, a current within the tolerances of the current a reference lamp would pass.

For the tests under abnormal conditions, simulating the case of a circuit which under abnormal conditions can short-circuit the ballast, the ballast is directly connected to the supply, with the lamp terminals short-circuited.

NOTES

1 Le fabricant peut effectuer, s'il le désire, pour un ballast inductif (simple impédance inductive en série avec la lampe), la mesure et l'essai sans la lampe, à condition que le courant soit réglé à la valeur qui corresponde à 110 % de la tension nominale d'alimentation. Dans le cas d'un ballast à plusieurs enroulements, il est nécessaire de vérifier qu'il supporte des pertes équivalentes.

2 Quand il est prescrit de relever l'échauffement de l'enroulement du ballast (ce qui n'est pas obligatoire), la mesure est faite après que le ballast aura atteint son régime thermique, étant associé à une lampe appropriée et alimenté à sa tension nominale d'alimentation et à sa fréquence nominale. Dans le cas d'un ballast inductif (simple impédance inductive en série avec la lampe), l'essai et la mesure peuvent être faits sans lampe, à condition que le courant soit réglé à la même valeur que celle relevée avec la lampe et à la tension nominale d'alimentation.

Tableau 3 – Limites admissibles de la température des enroulements lors de l'essai d'échauffement en conditions anormales et à 110 % de la tension nominale pour les ballasts soumis à un essai d'endurance d'une durée de 30 jours

Constante S	Limites admissibles pour la température °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
pour $t_w =$ 90 95 100	171	161	147	131	119	110
	178	168	154	138	125	115
	186	176	161	144	131	121
105 110 115	194	183	168	150	137	126
	201	190	175	156	143	132
	209	198	181	163	149	137
120 125 130	217	205	188	169	154	143
	224	212	195	175	160	149
	232	220	202	182	166	154
135 140	240	227	209	188	172	160
	248	235	216	195	178	166
145 150	256	242	223	201	184	171
	264	250	230	207	190	177

Tableau 4 – Limites admissibles de la température des enroulements lors de l'essai d'échauffement en conditions anormales et à 110 % de la tension nominale, pour les ballasts marqués «D6» et soumis à un essai d'endurance d'une durée de 60 jours

Constante S	Limites admissibles pour la température °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
pour $t_w =$ 90 95 100	158	150	139	125	115	107
	165	157	145	131	121	112
	172	164	152	137	127	118
105 110 115	179	171	158	144	132	123
	187	178	165	150	138	129
	194	185	171	156	144	134
120 125 130	201	192	178	162	150	140
	208	199	184	168	155	145
	216	206	191	174	161	151
135 140	223	213	198	180	167	156
	231	220	204	186	173	162
145 150	238	227	211	193	179	168
	246	234	218	199	184	173

NOTES

1 It is permitted, at the manufacturer's discretion, for a reactor ballast (simple choke impedance in series with the lamp), that the test and measurement be made without a lamp, provided that the current is adjusted to the same value as found with the lamp at 110 % of rated supply voltage. With a non-reactor type ballast, it is necessary to ensure that representative losses are obtained.

2 If it is required to measure the temperature rise of the ballast windings (this is non mandatory) then this is measured when steady temperature has been attained after operating the ballast with an appropriate lamp at rated supply voltage and at rated frequency. In such a case with a reactor type ballast (simple choke impedance in series with the lamp) the test and measurement may be made without a lamp, providing that the current is adjusted to the same value as found with the lamp at rated supply voltage.

Table 3 – Limiting temperatures of windings under abnormal operating conditions and at 110 % of rated voltage for ballasts subjected to an endurance test duration of 30 days

Constant S	Limiting temperature °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
for $t_w =$						
90	171	161	147	131	119	110
95	178	168	154	138	125	115
100	186	176	161	144	131	121
105	194	183	168	150	137	126
110	201	190	175	156	143	132
115	209	198	181	163	149	137
120	217	205	188	169	154	143
125	224	212	195	175	160	149
130	232	220	202	182	166	154
135	240	227	209	188	172	160
140	248	235	216	195	178	166
145	256	242	223	201	184	171
150	264	250	230	207	190	177

Table 4 – Limiting temperatures of windings under abnormal conditions and at 110 % of rated voltage for ballasts marked "D6" which are subjected to an endurance test duration of 60 days

Constant S	Limiting temperature °C					
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16
for $t_w =$						
90	158	150	139	125	115	107
95	165	157	145	131	121	112
100	172	164	152	137	127	118
105	179	171	158	144	132	123
110	187	178	165	150	138	129
115	194	185	171	156	144	134
120	201	192	178	162	150	140
125	208	199	184	168	155	145
130	216	206	191	174	161	151
135	223	213	198	180	167	156
140	231	220	204	186	173	162
145	238	227	211	193	179	168
150	246	234	218	199	184	173

13.3

a) Les ballasts à incorporer, placés sur deux tasseaux en bois (voir figure 2), sont essayés dans une enceinte à l'abri des courants d'air.

Les tasseaux en bois doivent être d'une hauteur de 75 mm, d'une épaisseur de 10 mm et d'une largeur égale ou supérieure à la largeur du ballast. Par ailleurs, ces tasseaux doivent être placés aux extrémités du ballast, celles-ci étant alignées avec les côtés extérieurs verticaux du tasseau (± 1 mm) de tolérance sera acceptée pour la hauteur et l'épaisseur de ces tasseaux).

Dans le cas où un ballast est constitué par plus d'un élément, on peut essayer chacun de ces éléments sur des tasseaux différents. Les condensateurs, à moins qu'ils soient inclus dans le boîtier du ballast, ne sont pas placés dans l'enceinte d'essai.

Les températures sont mesurées sur les enroulements et, si possible, par la méthode de «variation de résistance» (voir annexe A, équation 1) et, dans tous les autres cas, au moyen d'un thermocouple ou équivalent.

b) Les ballasts indépendants sont essayés dans un coin d'essai (voir figure 6) consistant en trois cloisons de bois d'au moins 15 mm d'épaisseur, peintes en noir mat, imitant un coin du plafond et de deux murs d'une chambre. Le ballast est fixé au plafond du coin d'essai aussi près que possible des cloisons, le plafond débordant d'au moins 250 mm les faces du ballast. Le coin d'essai est placé dans une enceinte à l'abri des courants d'air (voir annexe C).

Les autres conditions d'essai sont celles valables pour les ballasts à incorporer.

c) Les ballasts à incorporer, conçus pour être intégrés dans des enveloppes autres que les luminaires, sont soumis aux essais décrits pour les ballasts à incorporer; par ailleurs, ils doivent être conformes aux limites de température spécifiées à la section 12 de la CEI 598-1.

14 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les vis, les parties transportant le courant et les connexions mécaniques dont la défaillance pourrait rendre le ballast dangereux doivent résister aux efforts mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 4.11 et 4.12 de la CEI 598-1.

15 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 5A et 5B, selon le cas.

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

Les distances de moins de 1 mm ne sont pas prises en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

NOTE – Les lignes de fuite sont mesurées dans l'air à la surface des isolants.

Une enveloppe métallique doit être garnie intérieurement d'un revêtement isolant si, en l'absence d'un tel revêtement, les lignes de fuite ou distances dans l'air entre les parties actives et l'enveloppe sont inférieures aux valeurs prescrites ci-après.

Les ballasts dont les composants sont maintenus, par exemple par enrobage dans un composé autodurcissant adhérent aux surfaces respectives de telle façon qu'il n'existe pas de distance dans l'air, ne sont pas vérifiés.

13.3

a) *Built-in ballasts supported by two wooden blocks, as shown in figure 2, are tested in a room free of draughts.*

The wooden blocks shall be 75 mm high, 10 mm thick and of width equal to or greater than the width of the ballast. Furthermore, the blocks shall be positioned with the extreme end of the ballast aligned with the outer vertical sides of the block (± 1 mm tolerance to be associated with the height and thickness of the blocks).

Where a ballast consists of more than one unit, each unit may be tested on separate blocks. Capacitors, unless enclosed within the ballast case, are not placed in the draught-free enclosure.

Temperatures are measured on windings, if possible by the "change in resistance" method (see annex A, equation (1)) and, in all other cases, by means of a thermocouple or the like.

b) *Independent ballasts are tested in a test corner (see figure 6) consisting of three dull-black painted boards at least 15 mm thick and arranged so as to imitate the corner section of two walls and the ceiling of a room. The ballast is secured to the ceiling extending at least 250 mm beyond the other sides of the ballast. The test corner is placed in a draught-free enclosure (see annex C).*

Other test conditions remain the same as for built-in ballasts.

c) *Built-in ballasts, designed to be built into enclosures other than luminaires, are tested as detailed for built-in ballasts and shall comply with the same temperature limits as specified in section 12 of IEC 598-1.*

14 Screws, current-carrying parts and connections

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

Compliance is checked by inspection and the tests of clauses 4.11 and 4.12 of IEC 598-1.

15 Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall not be less than the values given in tables 5A and 5B, as appropriate.

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 – Creepage distances are distances in air, measured along the surface of insulation.

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

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

Dans les ballasts à constituants accessibles, on admet que l'émail ou le produit similaire qui forme l'isolement des enroulements et qui supporte les tensions pour les classes d'isolement G1 ou G2 suivant l'article 13 de la CEI 317 contribue pour 1 mm aux valeurs données dans les tableaux 5A et 5B entre les conducteurs émaillés d'enroulements différents ou depuis ces conducteurs jusqu'aux enveloppes de protection, circuits magnétiques, etc. Toutefois cela ne s'applique que dans le cas où les lignes de fuite et les distances dans l'air ne sont pas inférieures à 2 mm à partir des couches de bobinage.

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

Tableau 5A – Distances minimales pour tensions alternatives sinusoïdales (50 Hz/60 Hz)

Tension de service efficace ne dépassant pas V	50	150	250	500	750	1000
Distances minimales mm						
1) Entre parties actives de polarité différente						
2) Entre parties actives et parties métalliques accessibles qui sont fixées d'une manière permanente au ballast, y compris les vis et les dispositifs pour fixer les couvercles ou pour fixer le ballast sur son support						
– Lignes de fuites						
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
3) Entre parties actives et un plan d'appui ou une enveloppe métallique amovible éventuelle, si la construction ne garantit pas que les valeurs sous 2) ci-dessus sont maintenues dans les cas les plus défavorables						
– Distances dans l'air	2	3,2	3,6	4,8	6	8
NOTES						
1 IRC (indice de résistance au cheminement) selon la CEI 112.						
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 les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent à tous les matériaux (au lieu de l'IRC réel).						
Pour les lignes de fuites 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.						
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).						

Tableau 5B – 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
Distances minimales mm							
Distances dans l'air	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

Pour les distances soumises aux tensions sinusoïdales et aux impulsions non sinusoïdales, la distance minimale à prendre en compte ne doit pas être inférieure à la plus élevée des valeurs indiquées dans l'un ou l'autre des tableaux.

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

In open-core ballasts, enamel or the like, which forms the insulation for a wire and withstands the voltage test for grade 1 or grade 2 of IEC 317 (clause 13), is judged to contribute 1 mm to the values given in tables 5A and 5B between enamelled wires of different windings or from enamelled wires to cover, iron cores, etc. However, this applies only in the situation where the creepage distances and clearances are not less than 2 mm in addition to the enamelled layers.

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

Table 5A – Minimum distances for a.c. (50 Hz/60 Hz) sinusoidal voltages

Minimum distances mm	RMS working voltage not exceeding V						
	50	150	250	500	750	1000	
1) Between live parts of different polarity							
2) Between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the ballast, including screws or devices for fixing covers of fixing the ballast to its support							
– 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	
3) Between live parts and a flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the values under 2) above are maintained under the most unfavourable circumstances							
– Clearances	2	3,2	3,6	4,8	6	8	
NOTES							
1 IPTI (proof tracking index) in accordance with IEC 112.							
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.							
3 For creepage distances not liable to contamination by dust or moisture, the values specified for material with PTI ≥ 600 apply (independent of the real PTI).							

Table 5B – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages

Minimum distances mm	Rated pulse voltage peak kV						
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Clearances	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

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

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

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

16.1 Les parties externes en matière isolante assurant une protection contre les chocs électriques et les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

Pour les matières autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à un essai à la bille conforme à la section 13 de la CEI 598-1.

16.2 Les parties en matière isolante maintenant les parties actives en position et les parties de matériau isolant assurant la protection contre les chocs électriques doivent être résistantes au feu et à la chaleur.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée au moyen de l'essai de 16.3 ou 16.4, selon le cas. Les cartes imprimées ne sont pas essayées comme indiqué ci-dessus, mais d'après 4.3 de la CEI 249-1.

16.3 Les parties extérieures en matière isolante qui assurent la protection contre les chocs électriques sont soumises à l'essai au fil incandescent pendant 30 s, selon la CEI 695-2-1, aux conditions suivantes:

- l'échantillon d'essai doit être un spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un composant complet;
- la température du nez du fil incandescent doit être de 650 °C;
- toute flamme ou incandescence du spécimen doit disparaître dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent, et aucune goutte enflammée ne doit allumer un morceau de papier de soie de cinq couches, spécifié en 6.86 de l'ISO 4046 et étalé horizontalement à 200 mm ± 5 mm au-dessous du spécimen à l'essai.

16.4 Les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives sont soumises à l'essai au brûleur-aiguille selon la CEI 695-2-2, aux conditions suivantes:

- l'échantillon d'essai doit être un spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un composant complet.

S'il est nécessaire d'enlever des parties d'un ballast pour exécuter l'essai, on doit veiller à ce que les conditions de l'essai ne soient pas sensiblement différentes des conditions normales d'emploi.

- la flamme d'essai est appliquée au centre de la surface à essayer;
- la durée d'application de la flamme d'essai est de 10 s;
- toute flamme auto-entretenu doit s'éteindre dans les 30 s suivant la suppression de la flamme de gaz et aucune goutte enflammée ne doit allumer un morceau de papier de soie de cinq couches, spécifié en 6.86 de l'ISO 4046 et étalé horizontalement à 200 mm ± 5 mm au-dessous du spécimen à l'essai.

16.5 Les parties isolantes des ballasts protégés contre les effets nuisibles de la pénétration de l'eau, parties qui maintiennent en place les pièces actives ou sont en contact avec elles, doivent être faites d'un matériau résistant au cheminement à moins qu'elles ne soient protégées de façon à ne pas être exposées à l'humidité ou à la poussière.

Pour les matières autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant ces parties à l'essai relatif aux courants de cheminement selon la section 13 de la CEI 598-1.

16 Resistance to heat, fire and tracking

16.1 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 heat.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the ball-pressure test in accordance with section 13 of IEC 598-1.

16.2 Parts of insulating material retaining live parts in position, and parts of insulating material providing protection against electric shock shall be resistant to fire and heat.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the test of 16.3 or 16.4, as appropriate. Printed boards are not tested as above, but in accordance with 4.3 of IEC 249-1.

16.3 External parts of insulating material providing protection against electric shock are subjected to the glow-wire test for 30 s in accordance with IEC 695-2-1, subject to the following details:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete component;
- the temperature of the tip of the glow-wire shall be 650 °C;
- any flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire, and any flaming drops shall not ignite a piece of five-layer tissue paper, specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.

16.4 Parts of insulating material retaining live parts in position shall be subjected to the needle flame in accordance with IEC 695-2-2, subject to the following details:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete component.

If it is necessary to take away parts of the ballast 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 five-layer tissue paper, specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.

16.5 Insulating parts of ballasts protected with respect to harmful ingress of water, which retain live parts in position or are in contact with such parts, shall be of material resistant to tracking, unless they are so protected as not to be exposed to moisture or dirt.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the tracking test according to section 13 of IEC 598-1.

17 Résistance à la corrosion

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation pourrait entraîner une diminution de la sécurité du ballast doivent être protégées efficacement contre la rouille. Cette prescription s'applique à la surface externe des circuits magnétiques.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Toute graisse est enlevée des parties à essayer par immersion dans un dégraisseur approprié pendant 10 min.

Ces parties sont ensuite immergées pendant 10 min dans une solution de chlorure d'ammonium à 10 % dans de l'eau, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Les parties sont ensuite placées sans les sécher, mais en secouant les gouttes éventuelles, dans une enceinte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant 10 min.

Après avoir laissé sécher les parties pendant 10 min dans une étuve à la température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace d'oxydation. On ne tient pas compte des traces de rouille sur les arêtes ni des films jaunâtres qui peuvent être enlevés par frottement.

Une protection au moyen d'un vernis est considérée comme suffisante pour la surface extérieure des noyaux de fer.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997

17 Resistance to corrosion

Ferrous parts, the rusting of which may endanger the safety of the ballast, shall be adequately rust-protected. This requirement applies to the outer surface of iron cores.

Compliance is checked by the following test.

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in a suitable degreasing agent for 10 min.

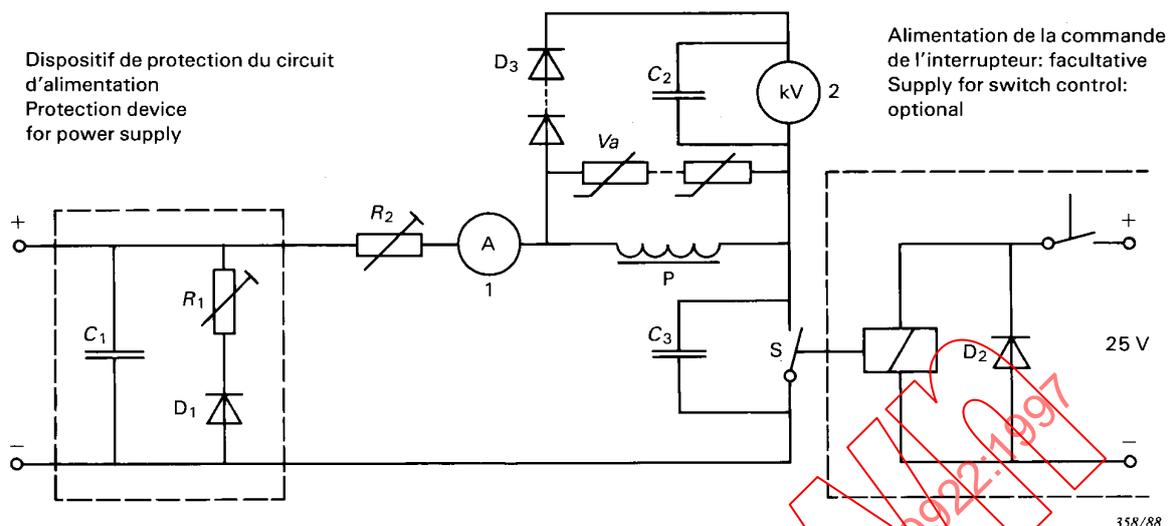
The parts are then immersed for 10 min in 10 % solution of ammonium chloride in water, at a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Without drying, but after shaking off any drops of water, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, their surfaces shall not show any sign of rust. Traces of rust on any sharp edge and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

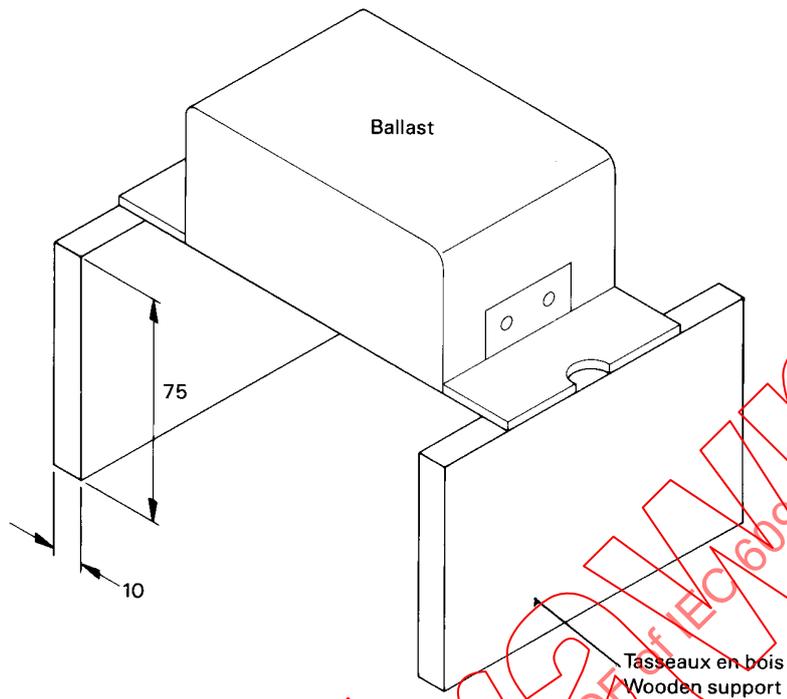
Protection by varnish is deemed to be adequate for the outer surface of iron cores.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC60922:1997



- | | |
|--|---|
| 1 = Ampèremètre de courant continu | 1 = Ammeter for measuring the d.c. current |
| 2 = Voltmètre électrostatique de mesure des impulsions de tension avec une capacité inférieure à 30 pF | 2 = Electrostatic voltmeter with a self capacitance not exceeding 30 pF for measuring the pulse voltage |
| $C_1 = 0,66 \mu\text{F}$ | $C_1 = 0.66 \mu\text{F}$ |
| $C_2 = 5000 \text{ pF}$ | $C_2 = 5000 \text{ pF}$ |
| $C_3 = 50 \text{ pF}$ | $C_3 = 50 \text{ pF}$ |
| $D_1 = \text{Diode ZD22}$ | $D_1 = \text{Diode ZD22}$ |
| $D_2 = \text{Diode IN4004}$ | $D_2 = \text{Diode IN4004}$ |
| $D_3 = \text{Diode (6 pièces) BYV96E}$ | $D_3 = \text{Diode (6 pieces) BYV96E}$ |
| P = Echantillon à l'essai | P = Test sample |
| $R_1 = \text{Résistance variable (environ } 100 \Omega\text{)}$ | $R_1 = \text{Adjustable resistor (approximately } 100 \Omega\text{)}$ |
| $R_2 = \text{Résistance variable: } R_2 \geq \text{Ballast} \times 20$ | $R_2 = \text{Adjustable resistor: } R_2 \geq \text{Ballast} \times 20$ |
| S = Interrupteur à vide | S = Vacuum switch |
| Va = Varistance (voir annexe D pour la sélection) | Va = Varistors (for selection see annex D) |

Figure 1 – Circuit d'essai pour les ballasts destinés aux lampes avec dispositif d'amorçage incorporé
Test circuit for ballasts for lamps with internal starting devices

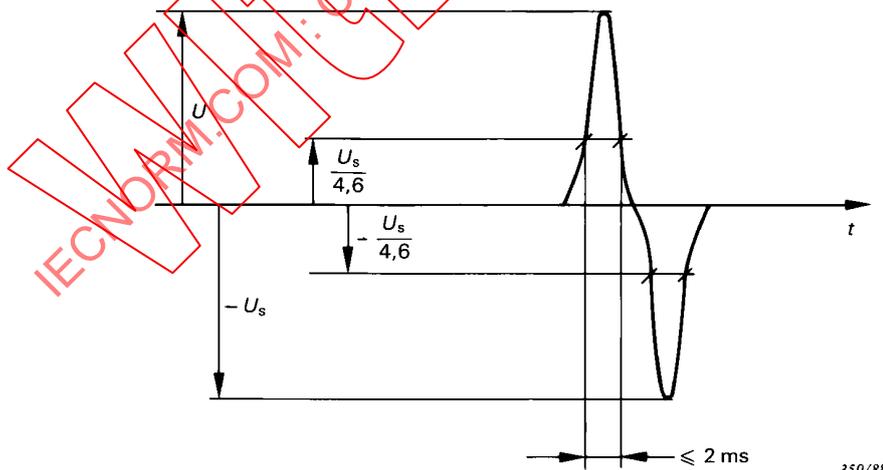


496/89

Dimensions en millimètres

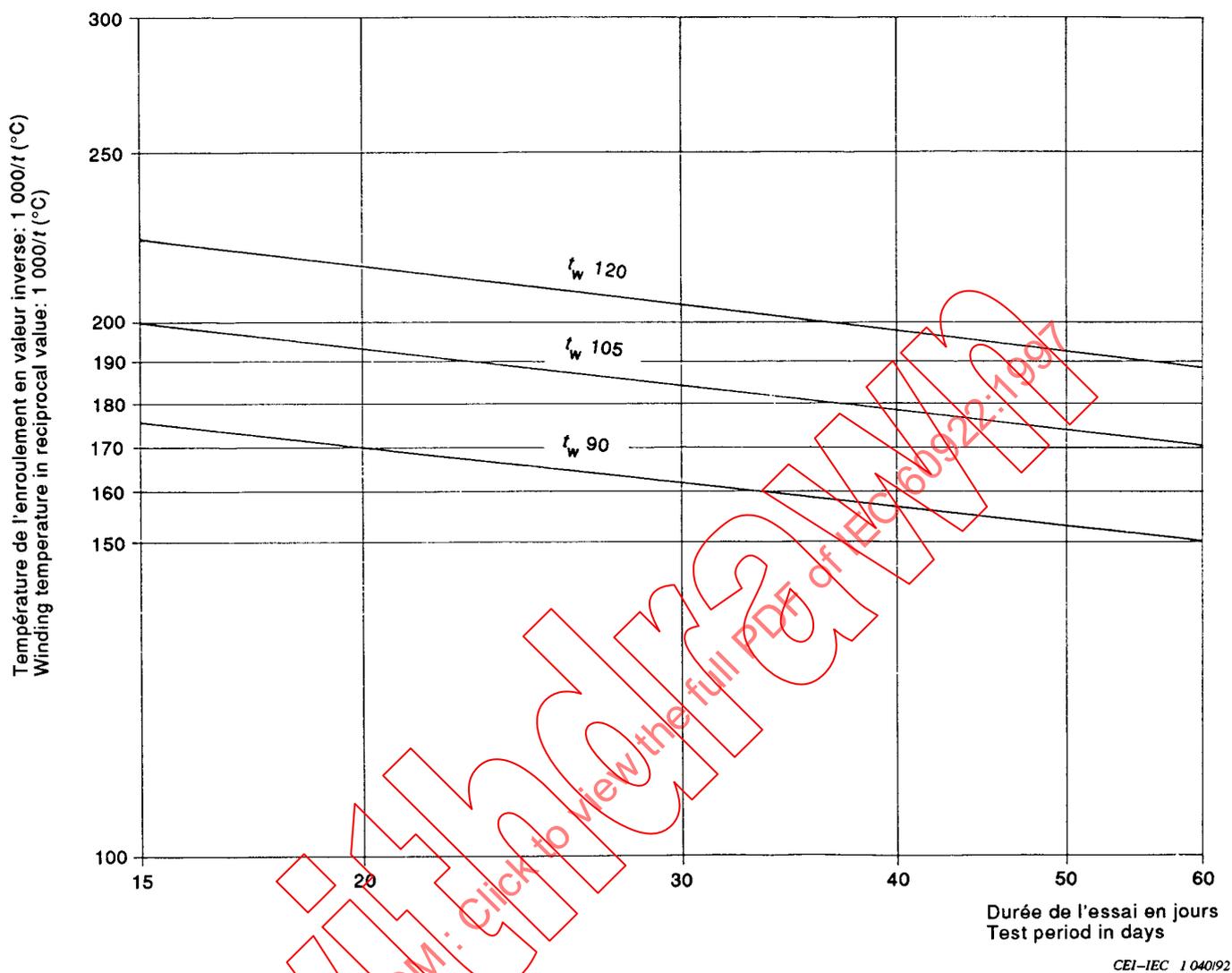
Dimensions in millimetres

Figure 2 – Dispositif pour l'essai d'échauffement
Test arrangement for thermal test



359/88

Figure 3 – Détermination de la largeur des impulsions
Determination of pulse width



Les courbes tracées sur la figure ne sont représentées qu'à titre d'information: elles traduisent les résultats fournis par l'application de la formule (2) avec une constante S égale à 4500 (voir annexe A).

These curves are for information only and illustrate equation (2) using a constant S of 4500 (see annex A).

Figure 4 – Relation entre la température de l'enroulement et la durée de l'essai
Relation between winding temperature and test duration

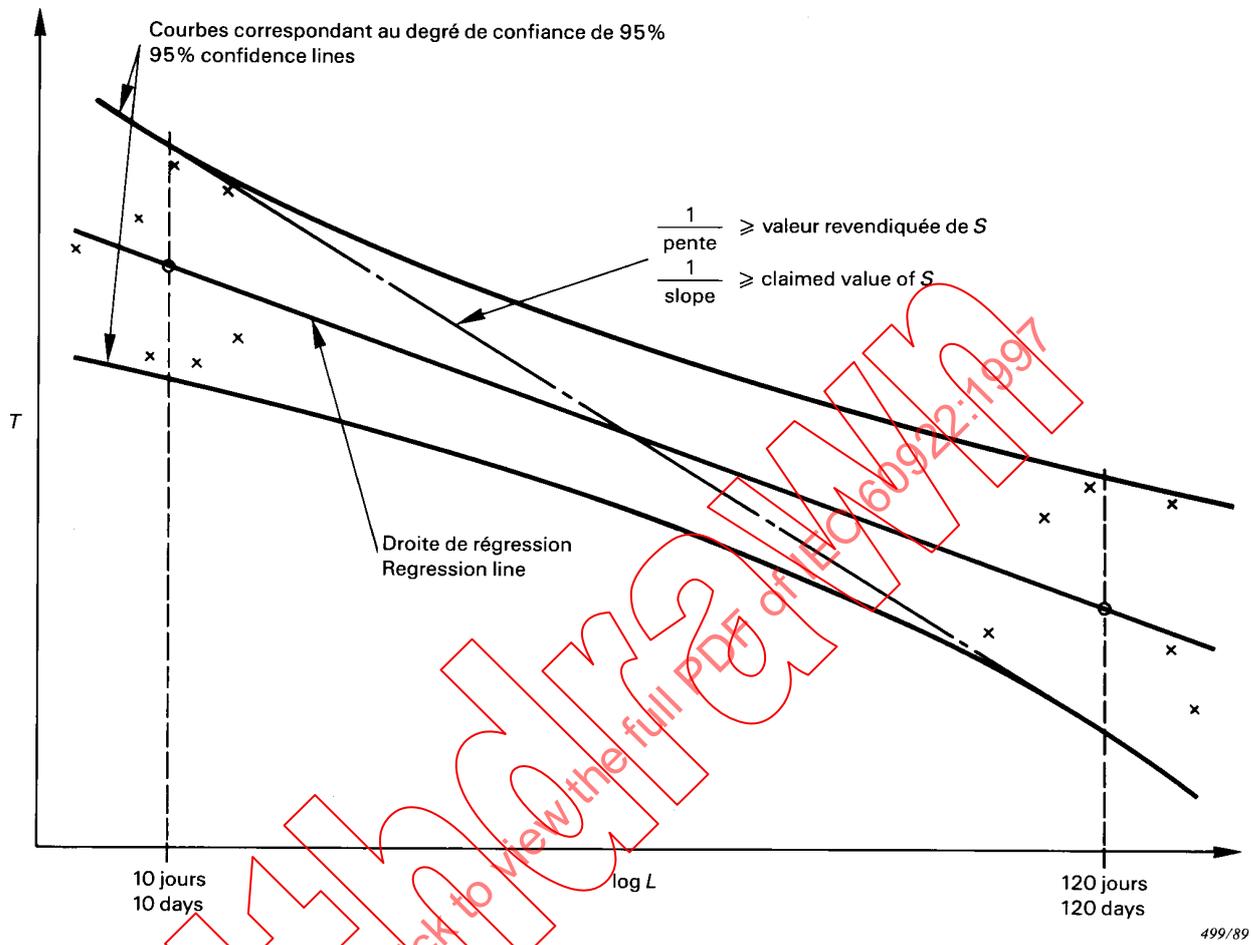


Figure 5 – Contrôle de la valeur revendiquée de S
Assessment of claimed value of S

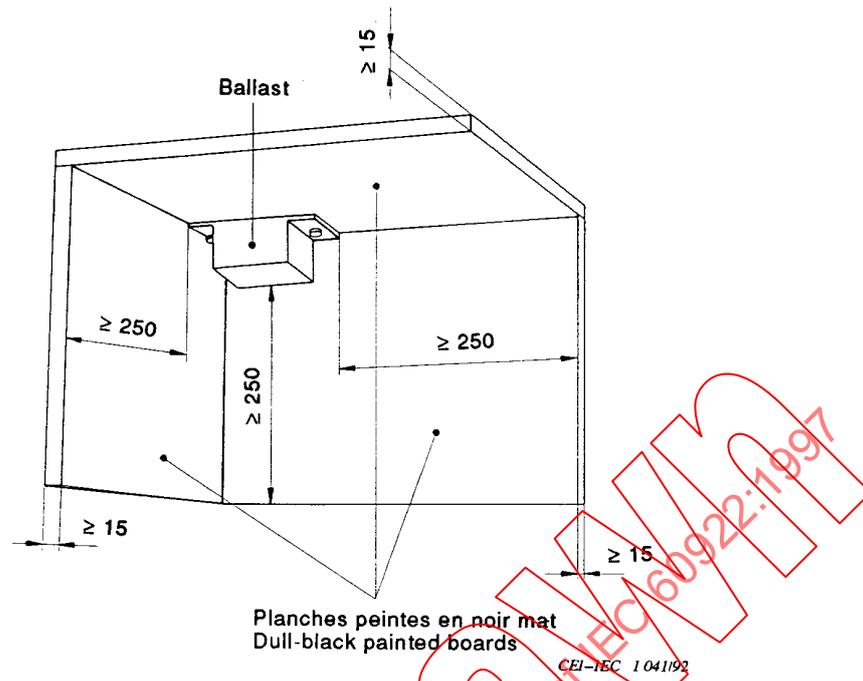


Figure 6 – Coin d'essai pour l'essai d'échauffement du ballast
Test corner for ballast heating test

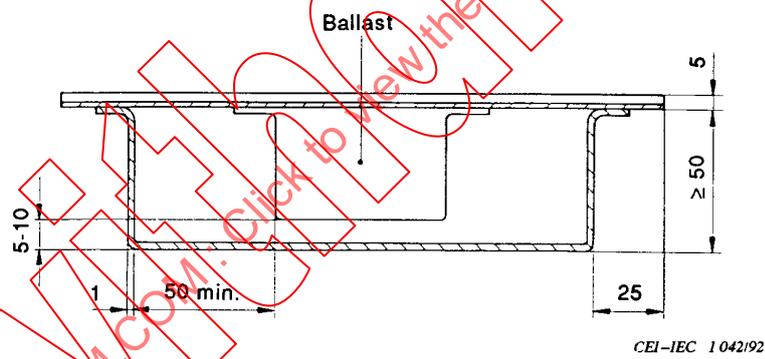


Figure 7 – Boîtier d'essai pour l'essai d'échauffement du ballast
Test hood for ballast heating test

Annexes

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997
Withdrawn

Annexe A (normative)

Essai d'endurance thermique des enroulements

A.1 L'essai est effectué dans une étuve appropriée.

Du point de vue électrique, les ballasts doivent fonctionner comme en usage normal et au cas où les ballasts comportent des condensateurs ou autres éléments qui ne doivent pas être soumis à l'essai, ceux-ci doivent être déconnectés et reconnectés normalement dans le circuit, mais hors de l'étuve. Les autres éléments qui n'affectent pas les conditions de fonctionnement des enroulements peuvent être enlevés.

NOTE – Au cas où il est nécessaire de déconnecter des condensateurs ou autres éléments qui ne seront pas soumis à l'épreuve, il est recommandé que le fabricant fournisse des ballasts dans lesquels ces éléments ont été enlevés et qui soient en conséquence pourvu de toutes les connexions additionnelles qui seraient requises pour reproduire les conditions normales de fonctionnement.

Si les ballasts font partie intégrante d'un luminaire, il peut être nécessaire d'utiliser un câblage résistant particulièrement aux températures élevées et toute partie de la structure du luminaire qui n'est pas essentielle à l'essai peut être enlevée afin de maintenir les dimensions physiques du ballast intégré au luminaire dans les limites raisonnables.

En règle générale, pour obtenir des conditions de fonctionnement normales, le ballast doit être essayé avec des lampes appropriées.

Si l'enveloppe du ballast est métallique, elle doit être reliée à la terre. Les lampes doivent toujours être maintenues à l'extérieur du four.

Pour certains ballasts inductifs à impédance simple, l'essai peut être effectué sans lampe, à condition que le courant soit réglé à la valeur déterminée avec la lampe pour une tension d'alimentation nominale. Le ballast doit être relié à la source d'alimentation électrique, de telle sorte que la valeur de la tension entre l'enroulement du ballast et la terre soit similaire à la valeur obtenue par la méthode de la lampe.

A.2 *L'ensemble des sept ballasts est placé dans l'étuve et la tension nominale d'alimentation est appliquée.*

Les thermostats de l'étuve sont alors réglés de façon que la température intérieure atteigne une valeur telle que la température de l'enroulement le plus chaud soit voisine de la température théorique requise au tableau 6.

Annex A (normative)

Thermal endurance test for windings

A.1 The test is carried out in an appropriate oven.

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

NOTE – In the cases where it is necessary to disconnect capacitors, components or other auxiliaries which should not be subjected to the test, it is recommended that the manufacturer supplies special ballasts with these parts removed and any necessary additional connections brought out from the ballast.

In the case of ballasts which form an integral part of a luminaire, it may be necessary to use special high temperature wiring, and any part of the luminaire structure which is not essential to the test may be removed in order to keep the physical size of the integral ballast/luminaire part within reasonable limits.

In general, to obtain normal operating conditions, the ballast shall be tested with the appropriate lamps.

The ballast container, if made of metal, shall be earthed. Lamps shall always be kept outside the oven.

For certain inductive ballasts of simple impedance, the test may be made without a lamp, provided the current is adjusted to the same value as found with the lamp at rated supply voltage. The ballast shall be connected to the power supply so that the voltage stress between ballast winding and earth is similar to the one in the lamp method.

A.2 *The batch of seven ballasts is placed in the oven and the rated supply voltage applied to the circuits.*

The oven thermostats are then regulated in such a way that the internal temperature of the oven attains a value so that the winding temperature of the ballast is approximately equal to the theoretical value given in table 6.

Tableau 6 – Température théorique d'essai pour ballasts soumis à un essai d'endurance de 30 jours

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

Pour les ballasts qui doivent subir une période d'essai supérieure à 30 jours, les températures d'essai théoriques doivent être calculées selon l'équation (2), comme stipulé dans la note à la fin de l'article A.3.

A.3 Après 4 h, la température réelle des enroulements est déterminée par la méthode de «variation de résistance» et, si cela est nécessaire, les thermostats de l'étuve sont réajustés de façon que les valeurs réelles des températures maximales relevées sur les différents ballasts encadrent le mieux possible la température théorique de l'essai. Par la suite, le contrôle s'effectue journellement en vue de s'assurer que les thermostats maintiennent la température à la valeur correcte dans un intervalle de ±2 °C.

On mesure à nouveau les températures des enroulements après 24 h d'essai et la période d'essai définitive est déterminée pour chaque ballast à l'aide de la formule (2). La figure 4 en donne une représentation graphique. L'écart admissible entre la température réelle de l'enroulement de l'un quelconque des ballasts à l'essai et la valeur théorique doit être tel que la période d'essai définitive soit au moins égale, sans toutefois dépasser, au double de la période d'essai.

NOTE – Pour le calcul de la température des enroulements au moyen de la méthode de «variation de résistance», la formule (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 de fil de cuivre; pour l'aluminium cette constante sera de 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.

Table 6 – Theoretical test temperature for ballasts subjected to an endurance test duration of 30 days

Constant S	Theoretical test temperatures °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

For ballasts which have to be tested for a longer test duration than 30 days, the theoretical test temperatures shall be calculated by means of equation (2), as explained in the note at the end of clause A.3.

A.3 After 4 h, the actual temperature of the winding is determined by the "change in resistance" method and, if necessary, the oven thermostats are re-adjusted to approximate as closely as possible the objective test temperature. Thereafter, a daily reading of the air temperature in the oven is taken to ensure that the thermostats are maintaining the correct value to within ± 2 °C.

The winding temperatures are measured again after 24 h, and the final test period for any ballast is determined from equation (2) given below. Figure 4 illustrates this in a graphical form. The permissible difference between the actual winding temperature 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 test duration.

NOTE – For the measurement of the 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 Celsius degrees;

t_2 is the final temperature, in Celsius degrees;

R_1 is the resistance at temperature t_1 ;

R_2 is the resistance at temperature t_2 .

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

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

La période d'essai pour chaque ballast commence avec la mise sous tension. A la fin de chaque 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 – Les températures théoriques d'essai indiquées au tableau 6 correspondent à un fonctionnement continu de dix années à la température de fonctionnement assignée maximale.

Elles sont calculées au moyen de la formule (2) suivante:

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

où

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

L_0 est égal à 3652 jours (10 années);

T est la température théorique de l'essai, en kelvins ($t_{\text{essai}} + 273$);

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

S est la constante dépendant de la construction du ballast et des matériaux utilisés.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997

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

NOTE – The theoretical test temperatures given in table 6 correspond to a working life of 10 years' continuous operation at the rated maximum operating temperature t_w .

They are computed by means of the following equation (2):

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

where

L is the objective test life in days (30 or 60);

L_0 is equal to 3652 days (10 years);

T is the theoretical test temperature, in Kelvins;

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

S is the constant depending on the design of the ballast and the materials used.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997

Annexe B (normative)

Emploi de constantes S différentes de 4500 pour les essais T_w

B.1 Les essais décrits dans cette annexe sont destinés à contrôler la validité d'une constante S autre que 4500 revendiquée par un fabricant.

Les températures théoriques d'essai T pour les essais d'endurance thermique des ballasts sont déduites de l'application de la formule (2) indiquée à l'annexe A.

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

où

L est la durée théorique de l'essai, en jours (30 ou 60),

L_0 est égal à 3652 jours (10 années);

T est la température théorique de l'essai, en kelvins ($t_{\text{essai}} + 273$);

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

S est la constante dépendant de la construction du ballast et des matériaux utilisés.

Sauf revendication contraire, la constante S doit être prise égale à 4500 ($S_{4,5}$), mais un fabricant peut revendiquer l'application de l'une quelconque des valeurs du tableau 6 si cela peut se justifier par les procédures a) ou b) ci-dessous.

Si l'usage d'une constante autre que 4500, pour un ballast particulier, est justifiée sur la base des procédures a) et b), cette constante peut servir pour les essais d'endurance du ballast en question et pour ceux d'autres ballasts de même construction réalisée avec les mêmes matériaux.

B.2 Procédure a)

Le fabricant doit soumettre des résultats expérimentaux établissant la relation entre la durée de vie et la température des enroulements pour le type de ballast concerné en se fondant sur un nombre suffisant d'échantillons, mais au moins de 30.

A partir de ces résultats, on calculera la droite de régression reliant T à $\log L$, ainsi que les limites de confiance à 95 % qui y sont associées.

On peut alors tracer une ligne droite reliant les points où les abscisses de 10 jours et de 120 jours coupent respectivement la courbe supérieure et la courbe inférieure de confiance de 95 % (voir l'exemple de la figure 5). L'inverse du coefficient angulaire de cette droite doit être supérieur ou égal à la valeur revendiquée de S pour que la droite soit dans l'intervalle de confiance de 95 %.

Voir la procédure b) pour les critères de défaillance.

NOTES

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.

2 On trouvera des informations sur les techniques à utiliser et sur le calcul de la droite de régression et les limites de confiance dans les deux publications suivantes: CEI 216 et IEEE Std 101-1972: *Guide for the statistical analysis of thermal life test data* (Institute of Electrical and Electronic Engineers, New York, 1972).

Annex B (normative)

Use of constants S other than 4500 in T_w tests

B.1 The purpose of the tests described in this annex is to enable the manufacturer to prove a claimed value of S other than 4500.

The theoretical test temperatures T for use in ballast endurance tests are calculated from equation (2) shown in annex A.

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

where

L is the objective test life in days (30 or 60);

L_0 is equal to 3652 days (10 years);

T is the theoretical test temperature, in Kelvins;

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

S is the constant depending on the design of the ballast and the materials used.

If no claim is made to the contrary, S shall be taken to be 4500 (S4,5), but a manufacturer may claim the use of any of the values in table 6 if this can be justified by procedure a) or b) below.

If the use of a constant other than 4500 for a particular ballast has been proved on the basis of procedures a) and b), then that constant may be used in endurance tests for that ballast and any others using the same construction and materials.

B.2 Procedure a)

The manufacturer shall submit experimental data relating life to winding temperature for the ballast design concerned, based on a sufficient number of samples, but not fewer than 30.

From these data the regression line relating T to $\log L$, together with the 95 % confidence lines associated with it, shall be 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 5 for typical presentation. If the inverse of the slope of this line is equal to, or greater than, the claimed value of S , then the latter has been proved within 95 % confidence limits.

For failure criteria, see procedure b).

NOTES

1 The points 10 days and 120 days represent the smallest interval needed for the application of the confidence lines: other points may be used, providing a similar or greater interval is covered.

2 Information in respect to the techniques involved and the method of calculating regression lines and confidence limits is given in IEC 216 and IEEE Std 101-1972: *Guide for the statistical analysis of thermal life data* (Institute of Electrical and Electronic Engineers, New York, 1972).

B.3 Procédure b)

Outre les ballasts nécessaires pour l'essai d'endurance, le bureau d'approbation doit essayer 14 nouveaux ballasts fournis par le fabricant et répartis au hasard en deux groupes de sept. Le fabricant doit indiquer la valeur de S revendiquée et la température d'essai T_1 nécessaire pour réaliser une durée moyenne nominale du ballast de 10 jours – ainsi que la température T_2 correspondante – pour une durée moyenne nominale de 120 jours calculée en utilisant T_1 et la valeur revendiquée de S dans la version (3) suivante de la formule (2).

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \log \frac{120}{10} \text{ soit } \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1,079}{S} \quad (3)$$

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 30 jours;

S est la constante revendiquée.

Les essais d'endurance sont alors effectués selon la méthode de base décrite à l'annexe A, à la température T_1 sur un groupe de sept ballasts (essai 1) et à la température T_2 sur l'autre (essai 2).

Si 24 h après le début de l'essai, le courant diffère de plus de 15 % de la valeur initiale mesurée, on doit répéter l'essai à une température inférieure. La durée de l'essai est déterminée à l'aide de la formule (2). Un ballast est considéré comme non satisfaisant si, pendant son fonctionnement dans l'étuve:

- a) la continuité électrique est interrompue entre ses bornes de raccordement;
- b) il se produit une défaillance de l'isolement indiquée par le fonctionnement d'un fusible à action rapide, de courant nominal égal à 150 % à 200 % du courant d'alimentation initial mesuré après 24 h.

L'essai 1, dont la durée doit être d'au moins 10 jours, est poursuivi jusqu'à ce que tous les échantillons périssent et la durée moyenne L_1 est alors calculée d'après la moyenne des logarithmes des durées de vie individuelles à la température T_1 . Cette durée L_1 est ensuite utilisée pour en déduire la valeur moyenne correspondante L_2 à la température T_2 en utilisant cette fois la formule (2) sous la forme remaniée (4):

$$L_2 = L_1 \exp \left[\frac{S}{\log e} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \right] \quad (4)$$

NOTE – Veiller à ce que la défaillance d'un ou de plusieurs échantillons n'affecte pas la température des pièces restées à l'essai.

L'essai 2 est poursuivi jusqu'à ce que la moyenne de durée à la température T_2 dépasse L_2 . L'obtention de ce résultat signifie que la constante S a au moins la valeur revendiquée. Par contre, si les échantillons de l'essai 2 périssent sans que la valeur moyenne L_2 soit atteinte, on en conclut que la constante S revendiquée n'a pas été vérifiée.

Les durées obtenues aux essais seront transformées, à partir de la température réelle d'essai, en température théorique d'essai en utilisant la constante S revendiquée.

NOTE – Il n'est généralement pas nécessaire de poursuivre l'essai 2 jusqu'à ce que tous les échantillons périssent. Le calcul de la durée nécessaire est aisé mais demande à être repris chaque fois qu'un échantillon périt.

B.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 120 days, calculated using T_1 and the claimed value of S in the following version (3) of equation (2).

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \log \frac{120}{10} \quad \text{i.e.} \quad \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1,079}{S} \quad (3)$$

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 in annex A on the two groups of seven ballasts, based on the theoretical test temperatures T_1 (test 1) and T_2 (test 2) respectively.

If the current deviates 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). A ballast is 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 samples have failed and the mean life L_1 calculated from the mean of the logarithms 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 (4) of equation (2):

$$L_2 = L_1 \exp \left[\frac{S}{\log e} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \right] \quad (4)$$

NOTE – Care should be taken to ensure that the failure of one or more samples does not affect the temperature of the remaining samples 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. 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 – It is not generally necessary to continue test 2 until all the samples have failed. Calculation of the necessary duration of the test is simple but needs to be updated whenever a failure occurs.

Si un ballast incorpore 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 est autorisé à choisir une durée plus longue pour autant que cette durée reste en deçà de celle de l'épreuve d'endurance appropriée, soit 30 ou 60 jours.

En pareil cas, la plus longue durée nominale d'un ballast doit être au moins égale à 10 fois la plus courte (exemples: 15/150 jours, 18/180 jours, etc.).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997
Withdrawn

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 for the lower period, providing this is equal to or shorter than the appropriate endurance test period, i.e. 30 or 60 days.

In such cases the longer nominal ballast life must be at least 10 times that of the shorter, e.g. 15/150 days, 18/180 days.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60922:1997
Withdrawn

Annexe C (informative)

Enceinte à l'abri des courants d'air

Les recommandations suivantes concernent la construction et l'emploi d'une enceinte à l'abri des courants d'air requise pour l'essai d'échauffement des ballasts. D'autres constructions de cette enceinte sont admissibles à condition qu'il soit prouvé que des résultats identiques sont obtenus.

L'enceinte à l'abri des courants d'air est rectangulaire, avec une paroi double sur la face supérieure et sur au moins trois côtés, la base étant pleine. Les parois doubles en métal perforé sont écartées d'environ 150 mm et comportent des perforations de 1 mm à 2 mm de diamètre, régulièrement réparties, occupant environ 40 % de la surface totale de chaque paroi.

Les faces intérieures sont recouvertes d'une peinture mate. Les trois principales dimensions intérieures sont au moins de 900 mm. La distance entre les parois intérieures et la face supérieure et les quatre côtés du ballast le plus encombrant pour lequel l'enceinte est prévue doit être au moins de 200 mm.

NOTE – S'il est nécessaire d'essayer deux ou plusieurs ballasts à la fois dans une grande enceinte, veiller à ce que la radiation calorifique d'un ballast n'affecte pas le ou les autres ballasts.

Une distance minimale de 300 mm au-dessus du toit et autour des parois perforées de l'enceinte sera prévue. L'enceinte sera installée à l'abri des courants d'air et des changements soudains de la température de l'air, elle sera également protégée de toute source de radiation calorifique.

Le ballast à l'essai est disposé à l'endroit le plus éloigné possible des cinq faces intérieures de l'enceinte et placé sur des tasseaux en bois posés sur le fond de l'enceinte comme prescrit à l'article 13.

Annex C (informative)

Draught-proof enclosure

The following recommendations refer to the construction and use of a suitable draught-proof enclosure, as required for the test of ballast 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 at least three sides, and with a solid base. The double skins should be of perforated metal, spaced apart approximately 150 mm, with regular perforations of 1 mm to 2 mm 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 ballast for which the enclosure is designed.

NOTE – If it is required to test two or more ballasts in a large enclosure, care is taken that radiation from one ballast 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 air.

A ballast under test should be positioned as far away as possible from the five internal surfaces of the enclosure, the ballast with wooden blocks standing on the bottom of the enclosure, as required by clause 13.

Annexe D (normative)

Méthode de sélection des varistances

D.1 Généralités

Afin d'éviter les variations de tension pendant la mesure des impulsions de tension, un certain nombre de varistances en série sont montées en parallèle au ballast en essai.

Etant donné l'énergie mise en jeu, il est suffisant d'utiliser les types de varistances les plus petits.

Les tensions générées dans le ballast dépendent non seulement de son inductance, de l'intensité du courant continu et de la capacité C_2 , mais également de la qualité de l'interrupteur à vide, car une partie de l'énergie accumulée dans le ballast se décharge dans l'arc qui se forme dans l'interrupteur.

Il est donc nécessaire de sélectionner les varistances avec l'interrupteur utilisé dans le circuit.

Etant donné que les varistances présentent des tolérances qui peuvent s'ajouter ou se compenser mutuellement, il est nécessaire d'opérer une sélection pour chacun des types de ballasts à essayer.

D.2 Sélection des varistances

Le courant du ballast est d'abord ajusté de façon que la tension aux bornes de C_2 soit supérieure d'environ 15 % à 20 % à la tension d'essai envisagée.

La tension est ensuite réduite à la valeur recherchée au moyen des varistances montées en série.

Il est recommandé de se servir de deux ou trois varistances de haute tension pour la plus grande partie de la tension d'essai et d'une ou deux varistances de tension plus basse pour le reste de la tension d'essai. Le réglage de précision de la tension d'essai peut ensuite être effectué en faisant varier le courant du ballast.

Les valeurs approximatives de la tension de chaque varistance peuvent être déduites des caractéristiques courant/tension représentées dans les feuilles de caractéristiques techniques correspondantes (exemple: valeur de la tension pour $I = 10$ mA).

Annex D (normative)

Method for selection of varistors

D.1 General

In order to avoid voltage variations during measurement of voltage pulses, a variable number of varistors in series is connected in parallel to the ballast under test.

Due to the energy involved, the smallest types of varistors are sufficient for this purpose.

The voltage built-up within the ballast depends not only on its inductance, the d.c. current and the capacitance C_2 , but also on the quality of the vacuum switch, as part of the energy stored in the ballast will be discharged via the spark occurring at the switch.

Therefore it is necessary to select the varistors together with the switch used for the circuit.

Due to the fact that the varistors have tolerances which may add or compensate one another, individual selection is necessary for each type of ballast to be tested.

D.2 Selection of the varistors

At first the current through the ballast under test is adjusted so that the voltage across C_2 is approximately 15 % to 20 % higher than the foreseen test voltage.

The voltage is then reduced to the intended value by means of the varistors connected in series.

It is advisable to take two or three high-voltage varistors to cover the greatest part of the test voltage and to use one or two varistors of lower voltage to cover the rest of the test voltage. The fine adjustment of the test voltage can then be made by varying the current through the ballast.

Approximate values for the voltage of the single varistors can be chosen from the voltage-current characteristics given in the relevant varistor data sheets (e.g. voltage value at $I = 10$ mA).

Annexe E (normative)

Explications concernant les températures du ballast

Remarque: Cette explication n'introduit pas de nouvelles propositions mais reflète l'état actuel des prescriptions.

L'objet des prescriptions concernant la température des ballasts est de vérifier que les ballasts fonctionnent d'une manière sûre pendant leur durée de vie prévue.

La durée de vie du ballast est déterminée par la qualité de l'isolant du fil en liaison avec la construction du ballast.

Le comportement thermique des ballasts est ainsi caractérisé par les aspects suivants:

- 1) endurance;
- 2) échauffement du ballast;
- 3) dispositif d'essai.

L'explication suivante s'applique aux ballasts bobinés.

E.1 Endurance

Le point de départ est la température annoncée d'enroulement du ballast t_w , qui représente la température donnant une espérance de vie d'au moins dix ans en fonctionnement continu à cette température. La relation entre la température d'enroulement et la durée de vie du ballast peut être calculée à partir de l'équation suivante (voir figure 4).

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right)$$

où

L est la durée d'essai prévue, en jours (30 jours est la durée standard mais le fabricant peut demander un temps d'essai plus long et une température plus basse liée à la durée de l'essai);

L_0 est égal à 3652 jours (10 ans);

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

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

S est la constante qui dépend de la conception du ballast et des matériaux utilisés. Sauf revendication contraire, S est pris égal à 4500 mais un fabricant peut revendiquer d'autres valeurs si cela est justifié par les essais concernés.

En conséquence, l'essai d'endurance peut être effectué dans un temps beaucoup plus court que 10 ans à une température d'enroulement plus élevée liée à la durée. La durée standard de l'essai d'endurance est de 30 jours, mais des durées d'essai plus longues, jusqu'à 120 jours, sont autorisées.

E.2 Echauffement du ballast

Pour les ballasts conçus pour être intégrés dans un luminaire, il doit être vérifié que, dans le luminaire, la température assignée d'enroulement de ballast (t_w) n'est pas dépassée dans les conditions normales de fonctionnement, en accord avec la norme du luminaire.

De plus, on doit vérifier que, si le luminaire fonctionne dans des conditions anormales, par exemple un starter en court-circuit dans un circuit de lampe fluorescente, la limite est spécifiée comme étant la température correspondant à une durée de vie des deux tiers de la durée d'essai pour les essais d'endurance du ballast. Cette prescription a pour fondement et est dérivée des tableaux des températures limites et des températures théoriques

Annex E (normative)

Explanations to ballast temperatures

Remark: This explanation does not introduce any new proposals but reflects the current state of the requirements.

The object of ballast temperature requirements is to verify that ballasts function safely during their intended life.

The ballast life is determined by the quality of the wire insulation in connection with the ballast construction.

The thermal behaviour of ballasts is thus characterized by the following aspects:

- 1) endurance;
- 2) ballast heating;
- 3) test arrangement.

The following explanation applies to coil-type ballasts.

E.1 Endurance

The starting point forms the claimed ballast winding temperature t_w , denoting the temperature which gives a life expectancy of at least 10 years' continuous operation at that temperature. The relation between the winding temperature and the ballast life can be calculated from the following equation (see figure 4).

$$\text{Log } L = \log L_0 + S \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right)$$

where

L is the objective test life, in days (30 days is the standard test life but the manufacturer may ask for a longer testing time at a related lower temperature);

L_0 is equal to 3652 days (10 years),

T is the rated 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 ballast and the materials used. If no claim is made to the contrary, S is taken to be 4500 but a manufacturer may claim the use of other values if this is justified by the relevant tests.

Consequently, the endurance test can be carried out in a much shorter time than 10 years at a related winding temperature. The standard endurance test period is 30 days, but longer test durations, up to 120 days, are permitted.

E.2 Ballast heating

For ballast designed to be built into a luminaire, it has to be checked that the assigned ballast winding temperature (t_w) in the luminaire is not exceeded under normal operating conditions, in accordance with the luminaire standard.

Moreover, under abnormal operating conditions, such as short-circuited starter in a fluorescent lamp circuit, the luminaire shall be checked to see that the relevant limit, which has to be marked on the ballast, is not exceeded. This limit is specified to be that temperature corresponding to a life of two-thirds of the test time for the ballast endurance test. This requirement is based on and derived from the tables with limiting temperatures

d'essais, pour les ballasts soumis à un essai d'endurance de durée égale à 30 jours (voir CEI 82) et elle est basée sur la supposition qu'un ballast à $t_w - 90$ est comparable, pour les prescriptions, à un ballast sans marquage de température dont les couches d'enroulement sont séparées par du papier (voir CEI 82).

Les considérations ci-dessus signifient que la température limite dans des conditions anormales est, par exemple, la température correspondant à une durée de vie de 20 jours pour un ballast prévu pour un essai d'endurance de 30 jours. Cette relation est basée sur les limites habituelles de la CEI 82 pour la température limite des enroulements et sur la température d'essai théorique pour l'essai d'endurance. Cependant, le fabricant est libre de marquer une température plus basse s'il le souhaite.

La vérification dans le luminaire sera basée sur les valeurs limites marquées sur le ballast. Les considérations ci-dessus impliquent aussi que, si un fabricant a choisi d'utiliser un essai d'endurance plus long à une température correspondante plus basse, la température maximale admissible pour le fonctionnement en conditions anormales est réduite en conséquence.

E.3 Dispositif d'essai

A l'origine, les températures du ballast étaient vérifiées sur des ballasts dans un dispositif d'essai qui était une simulation d'une réglette (voir figure 7) et qui fut modifié plusieurs fois pour améliorer la reproductibilité. Dans le dispositif d'essai le plus récent, le ballast repose sur des blocs de bois (voir figure 2). La pratique a montré, cependant, qu'il y avait peu ou pas de corrélation entre les températures mesurées sur le ballast dans ce dispositif d'essai et les températures réelles, quand le ballast était intégré dans un luminaire particulier.

Pour cette raison, la mesure de l'échauffement du ballast dans ce dispositif d'essai a été abandonnée et remplacée par une mesure plus réaliste basée sur la température maximale admissible de l'enroulement t_w .

L'essai d'échauffement du ballast a ainsi été modifié pour représenter, dans le luminaire, les conditions les plus dures autorisées par le fabricant du ballast en fonction de la valeur revendiquée pour t_w . Les constituants du ballast sont ensuite vérifiés avec le ballast fonctionnant dans un four jusqu'à ce que la température marquée de l'enroulement soit atteinte (voir CEI 922).

En conséquence, la vérification que la température de l'enroulement du ballast n'est pas dépassée a lieu dans le luminaire. Les températures de l'enroulement du ballast sont ensuite mesurées, dans les conditions normales et dans les conditions anormales de fonctionnement, et comparées aux valeurs marquées.

Les ballasts à incorporer conçus pour être inclus dans des enveloppes autres que des luminaires, telles que mât, boîte ou enveloppe similaire, sont essayés également dans le dispositif d'essai de la figure 2, comme cela est spécifié pour les ballasts à incorporer. Comme ces ballasts ne sont pas incorporés dans un luminaire, la conformité en ce qui concerne les températures limites, comme cela est spécifié dans la norme du luminaire, est également vérifiée dans ce dispositif d'essai.

Les ballasts indépendants sont essayés dans un coin d'essai. Ce coin d'essai est constitué de trois planches de bois disposées de façon à imiter deux murs et le plafond d'une pièce (voir figure 6).

Toutes les mesures sont effectuées dans une enceinte à l'abri des courants d'air, comme cela est décrit dans les normes concernées.

and theoretical test temperatures for ballasts subjected to an endurance test duration of 30 days (see IEC 82) and based on the assumption that a $t_w - 90$ ballast is comparable in requirements to a ballast without temperature marking with layers separated by paper (see IEC 82).

The above means that the limiting temperature under abnormal conditions is, for example, the temperature corresponding to a 20-day life span for a ballast subjected to a 30-day endurance test. This relation is based on the traditional limits in IEC 82 for the limiting temperatures of windings, and the objective test temperature for the endurance test. However, the manufacturer is free to mark a lower temperature if he so wishes.

Verification in the luminaire will be based on the limiting values marked on the ballast. The above also implies that, if a manufacturer has elected to use a longer endurance test at a correspondingly lower temperature, then the maximum permissible temperature under abnormal conditions is correspondingly reduced.

E.3 Test arrangement

Originally, ballast temperatures were checked on ballasts in a test arrangement which was a simulation of a batten luminaire (see figure 7), modified several times to improve reproducibility. The latest test arrangement is with the ballast lying on wooden blocks (see figure 2). Practice has shown, however, little or no correlation between the temperatures measured on the ballast in that test arrangement and the actual temperatures when the ballast was built into a particular luminaire.

For this reason, measurement of ballast heating in this test arrangement has been dropped and replaced by a much more realistic measurement based on the maximum permitted winding temperature t_w .

The ballast heating test has thus been modified to represent the worst conditions in the luminaire permitted by the ballast manufacturer through the claimed value of t_w . Ballast parts are then checked with the ballast operating in an oven until the marked winding temperature is reached (see IEC 922).

Consequently, verification that the ballast winding temperature is not exceeded takes place in the luminaire. Ballast winding temperatures are then measured, under normal as well as abnormal conditions, against the marked values.

Built-in ballasts designed to be built into enclosures other than luminaires, such as a pole, a box or the like, are also tested in the test arrangement of figure 2 as specified for built-in ballasts. Since these ballasts are not built into a luminaire, compliance with the temperature limits as specified in the luminaire standard is also checked in this test arrangement.

Independent ballasts are tested in a test corner. The test corner consists of three wooden boards arranged so as to imitate two walls and the ceiling of a room (see figure 6).

All measurements are carried out in a draught-free enclosure, as described in the relevant standard.

Annexe F (normative)

Prescriptions particulières pour les ballasts à protection thermique

Introduction

Cette annexe traite de deux catégories différentes de ballasts à protection thermique. La première catégorie est constituée par les ballasts conformes aux prescriptions de la classe P aux Etats-Unis d'Amérique, dénommés ballasts protégés dans la présente norme; ces ballasts sont prévus pour éviter la surchauffe dans toutes les conditions de fonctionnement, afin de protéger la surface de montage des luminaires contre la surchauffe qui peut se produire en fin de vie du ballast.

La deuxième catégorie, dénommée ballasts à protecteur thermique à température déclarée, donne une protection thermique de la surface de montage qui dépend de la combinaison de la protection thermique avec température de fonctionnement déclarée et de la construction du luminaire, et procure une protection de la surface de montage des luminaires contre la surchauffe due aux effets liés à la fin de vie du ballast.

Note – On peut considérer une troisième catégorie dans laquelle la protection thermique de la surface de montage est obtenue par un protecteur thermique extérieur au ballast. Les prescriptions correspondantes se trouvent dans la CEI 598-1.

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, l'article ou le paragraphe de la partie principale s'appliquent sans modification.

F.1 Domaine d'application

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

F.2 Définitions

F.2.1 **ballast à protection thermique de classe P, symbole**  : Ballast incorporant un protecteur thermique qui est prévu pour éviter la surchauffe du ballast 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.

F.2.2 **ballasts à protection thermique à température déclarée, symbole**  : Ballast incorporant un dispositif de protection contre la surchauffe pour éviter que la température du boîtier du ballast ne dépasse la valeur indiquée quelles que soient les conditions d'emploi.

NOTES

1 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 du ballast, comme cela est déclaré par le fabricant dans les conditions spécifiées en F.8 de cette annexe.

2 Les ballasts marqués avec des valeurs jusqu'à 130 procurent une protection contre la surchauffe due aux effets de fin de vie en conformité avec les prescriptions du marquage  des luminaires. Voir la CEI 598-1.

Si la valeur dépasse 130, les luminaires marqués  sont, en plus, essayés selon la CEI 598-1 pour ce qui est des luminaires sans dispositifs de commande sensibles à la température.

F.2.3 **température assignée d'ouverture:** Température pour laquelle un protecteur est conçu pour ouvrir le circuit à vide.

Annex F (normative)

Particular requirements for thermally protected ballasts

Introduction

Two different categories of thermally protected ballasts are covered by this annex. The first category is that of the class P ballasts according to United States of America requirements, referred to in this standard as protected ballasts, which are intended to prevent ballast overheating under any conditions of use, including protection of the luminaire mounting surface against overheating due to end of life effects.

The second category, referred to as temperature declared thermally protected ballasts, gives a 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 of the luminaire mounting surface against overheating due to end of ballast life effects.

NOTE – A third category of thermal ballast protection is recognized where the thermal protection of the mounting surface is achieved by a thermal protector external to the ballast. Relevant requirements are to be found in IEC 598-1.

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.

F.1 Scope

This annex applies to ballasts 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 ballast before the ballast case temperature exceeds the specified limits.

F.2 Definitions

F.2.1 **class P thermally protected ballast, symbol**  : Ballast incorporating a thermal protector which is intended to prevent overheating of the ballast under any conditions of use and will protect the luminaire mounting surface against overheating due to end of life effects.

F.2.2 **temperature declared thermally protected ballast, symbol**  : Ballast incorporating means of protection against overheating to prevent the ballast case temperature under any conditions of use from exceeding the indicated value.

NOTES

1 The dots in the triangle are replaced by the value of the rated maximum case temperature, in Celsius degrees, and apply to any place on the outer surface of the ballast case, as claimed by the manufacturer under the conditions specified in clause F.8 of this annex.

2 Ballasts marked with values up to 130 provide protection against overheating due to end-of-life effects in accordance with luminaire  marking requirements. See IEC 598-1.

If the value exceeds 130,  marked luminaires are in addition tested in accordance with IEC 598-1, with respect to luminaires without temperature sensing controls.

F.2.3 **rated opening temperature:** No-load temperature at which a protector is designed to open.