

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60925

Edition 1.2

2001-08

Edition 1:1989 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:2001
Edition 1:1989 consolidated with amendments 1:1996 and 2:2001

**Ballasts électroniques alimentés en courant
continu pour lampes tubulaires à fluorescence –
Prescriptions de performances**

**DC supplied electronic ballasts for
tubular fluorescent lamps –
Performance requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60925:1989+A1:1996+A2:2001

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60925

Edition 1.2

2001-08

Edition 1:1989 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:2001
Edition 1:1989 consolidated with amendments 1:1996 and 2:2001

**Ballasts électroniques alimentés en courant
continu pour lampes tubulaires à fluorescence –
Prescriptions de performances**

**DC supplied electronic ballasts for
tubular fluorescent lamps –
Performance requirements**

© IEC 2001 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 CH**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
--------------------	---

SECTION UN – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES DE PERFORMANCES

1	Domaine d'application	10
2	Définitions	10
3	Note générale sur les essais	12
4	Marquage	12
5	Amorçage	12
6	Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe	12
7	Conditions de préchauffage	14
7.1	Tension minimale aux bornes de chaque cathode	14
7.2	Tension maximale aux bornes de chaque cathode	14
8	Courant fourni à la lampe et flux lumineux	16
9	Courant d'alimentation	16
10	Courant maximal aux entrées de cathode (cathode préchauffée)	18
11	Forme d'onde du courant fourni à la lampe	18
12	Stabilité en régime (seulement pour les ballasts à gradateur de lumière)	18

SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU POUR L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL

13	Domaine d'application	18
14	Essai thermique cyclique et essai d'endurance	20

SECTION TROIS – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU POUR LES TRANSPORTS EN COMMUN

15	Domaine d'application	20
16	Marquage	20
17	Méthode d'essai d'amorçage pour les ballasts électroniques marqués du symbole «SP»	20
18	Endurance et résistance aux variations de température	22
19	Fusible	22
20	Niveau sonore	22
21	Vibrations	22

CONTENTS

FOREWORD	7
----------------	---

SECTION ONE – GENERAL PERFORMANCE REQUIREMENTS

1 Scope	11
2 Definitions.....	11
3 General note on tests.....	13
4 Marking.....	13
5 Starting.....	13
6 Open-circuit voltage at terminations of lamp	13
7 Pre-heating conditions	15
7.1 Minimum voltage across lamp cathode.....	15
7.2 Maximum voltage across lamp cathode.....	15
8 Lamp current and luminous flux	17
9 Supply current	17
10 Maximum current in any lead (with cathode preheating).....	19
11 Lamp operating current waveform.....	19
12 Stable operation (dimming ballasts only).....	19

SECTION TWO – PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR DC SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR GENERAL LIGHTING

13 Scope	19
14 Temperature cycling and endurance test.....	21

SECTION THREE – PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR DC SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR PUBLIC TRANSPORT LIGHTING

15 Scope	21
16 Marking.....	21
17 Starting test procedure for electronic ballasts with symbol "SP"	21
18 Temperature cycling and endurance test.....	23
19 Fuse	23
20 Acoustic noise	23
21 Vibration	23

SECTION QUATRE – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU POUR L'ÉCLAIRAGE DES AVIONS

22	Domaine d'application	22
23	Marquage	24
24	Essai thermique cyclique et essai d'endurance	24
25	Fusible	24
26	Vibrations	24
Annexe A Essais		28
Annexe B Ballasts de référence		32
Annexe C Lampes de référence		34
Annexe D (informative) Guide pour coter la durée de vie et le taux de défaillance		36
Figure 1 – Mesure de la puissance et du courant fournis aux lampes (lampes sans starter)		26
Tableau 1 – Tension à circuit ouvert pour lampes à cathode de forte ou de faible résistance (cathode préchauffée)		14

SECTION FOUR – PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR DC SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR AIRCRAFT LIGHTING

22	Scope	23
23	Marking.....	25
24	Temperature cycling and endurance test.....	25
25	Fuse	25
26	Vibration	25
Annex A Tests.....		29
Annex B Reference ballasts		33
Annex C Reference lamps		35
Annex D (informative) A guide to quoting product life and failure rate.....		37
Figure 1 – Measurement of lamp power and current output (lamps without starter).....		27
Table 1 – Open circuit voltage for lamps with either high or low resistance cathodes (with cathode preheating)		15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU POUR LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE –

Prescriptions de performances

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 60925 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

La présente version consolidée de la CEI 60925 comprend la première édition (1989) [documents 34C(BC)146 et 34C(BC)157], son amendement 1 (1996) [documents 34C/329/FDIS et 34C/376/RVD] et son amendement 2 (2001) [documents 34C/524/FDIS et 34C/530/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DC SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR
TUBULAR FLUORESCENT LAMPS –
Performance 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 specifications, 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 60925 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This consolidated version of IEC 60925 consists of the first edition (1989) [documents 34C(BC)146 and 34C(BC)157], its amendment 1 (1996) [documents 34C/329/FDIS et 34C/376/RVD] and its amendment 2 (2001) [documents 34C/524/FDIS et 34C/530/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

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.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

CEI 60081:1984, *Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général*

CEI 60571:1977, *Règles pour les équipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires*

CEI 60921:1988, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence: Prescriptions de performances*

CEI 60924:1988, *Ballasts électroniques alimentés en courant continu pour lampes tubulaires à fluorescence: Règles générales et prescriptions de sécurité*

CEI 61547:1995, *Equipements pour l'éclairage à usage général – Prescriptions concernant l'immunité CEM*

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004-11. A cette date, la publication sera

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

IEC 60081:1984, *Tubular fluorescent lamps for general lighting service*

IEC 60571:1977, *Rules for electronic equipment used on rail vehicles*

IEC 60921:1988, *Ballasts for tubular fluorescent lamps: Performance requirements*

IEC 60924:1988, *DC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps – General and safety requirements*

IEC 61547:1995, *Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements*

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004-11. At this date, the publication will be

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

BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU POUR LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE –

Prescriptions de performances

Section un – Prescriptions générales de performances

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions générales de performances pour les ballasts électroniques à utiliser sur les réseaux d'alimentation à courant continu dont la tension nominale ne dépasse pas 250 V, associés à des lampes à fluorescence conformes à la CEI 60081. Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60924.

Les prescriptions de performances des ballasts électroniques pour l'éclairage général, les transports en commun et l'éclairage des avions sont spécifiées aux sections deux, trois et quatre de la présente norme.

NOTE 1 Afin d'obtenir un fonctionnement satisfaisant des lampes à fluorescence et des ballasts électroniques alimentés en courant continu, il est nécessaire d'harmoniser convenablement certaines de leurs caractéristiques de référence. Il est, en conséquence, essentiel que des spécifications les concernant soient établies en fonction de mesures qui doivent elles-mêmes reposer sur une base commune de référence suffisamment stable et reproductible.

NOTE 2 Ces conditions peuvent être remplies par des ballasts de référence. De plus, l'essai de ballasts pour lampes fluorescentes sera, en général, exécuté à l'aide de lampes de référence et, en particulier, en comparant les résultats obtenus sur de telles lampes lorsque celles-ci sont successivement associées au ballast en essai et à un ballast de référence conforme à la CEI 60921.

2 Définitions

2.1

aide à l'amorçage

une bande conductrice fixée à la surface externe de la lampe, ou une plaque conductrice placée à une distance convenable de la lampe. Une aide à l'amorçage n'est efficace que s'il existe une différence de potentiel suffisante entre elle et l'une des extrémités de la lampe

2.2

facteur de flux lumineux du ballast

rapport entre le flux lumineux de la lampe lorsque le ballast en cours d'essai fonctionne à sa tension de référence, et le flux lumineux de la même lampe lorsque celle-ci fonctionne avec le ballast de référence approprié, alimenté à sa propre tension nominale et à sa fréquence nominale

2.3

ballast de référence

ballast spécial du type inductif destiné à servir d'étalon de comparaison pour les essais de ballasts et à être utilisé 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 (voir annexe B)

2.4

onduleur symétrique

la définition est à l'étude

2.5

onduleur asymétrique

la définition est à l'étude

DC SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS –

Performance requirements

Section one – General performance requirements

1 Scope

This standard specifies general performance requirements for electronic ballasts for use on d.c. supplies having rated voltages not exceeding 250 V, associated with fluorescent lamps complying with IEC 60081. It shall be read in conjunction with IEC 60924.

Performance requirements for electronic ballasts for general, public transport and aircraft lighting are specified in Sections Two, Three and Four of this standard.

NOTE 1 In order to obtain satisfactory performance of fluorescent lamps with d.c. supplied electronic ballasts, it is necessary that certain features of their designs be properly co-ordinated. It is essential, therefore, that specifications for them be written in terms of measurement made against some common base-line of reference, which must be reasonably permanent and reproducible.

NOTE 2 These conditions may be fulfilled by reference ballasts. Moreover, the testing of ballasts for fluorescent lamps will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing results obtained on such lamps with ballasts to be tested and with a reference ballast as specified in IEC 60921.

2 Definitions

2.1

starting aid

either a conductive strip affixed to the outer surface of a lamp, or a conductive plate which is spaced an appropriate distance from a lamp. A starting aid can only be effective when it has an adequate potential difference from one end of the lamp

2.2

ballast lumen factor

the ratio of the light output of the lamp when the ballast under test is operated at its design voltage, compared with the light output of the same lamp operated with the appropriate reference ballast supplied at its rated voltage and frequency

2.3

reference ballast

a special inductive-type ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts, and for the selection of reference lamps. It is essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and the magnetic surroundings (see annex B)

2.4

symmetrical inverter

a definition is under consideration

2.5

asymmetrical inverter

a definition is under consideration

3 Note générale sur les essais

Les essais doivent être effectués dans les conditions spécifiées à l'annexe A.

Tous les ballasts spécifiés dans la présente norme doivent répondre aux prescriptions de la CEI 60924.

La conformité à la CEI 61547 peut être déclarée par le fabricant et n'a pas besoin de faire partie d'un agrément par une tierce partie selon cette norme.

4 Marquage

Indications non obligatoires pouvant être fournies par le fabricant:

- a) Facteur de flux lumineux du ballast.
- b) Fréquence nominale de sortie (à la tension de référence, avec la lampe allumée ou éteinte).
- c) Limites de la plage des températures ambiantes auxquelles le ballast fonctionne correctement, aux tensions comprises dans la plage nominale de tensions indiquée.

5 Amorçage

Il est à présumer que les ballasts conformes à la présente norme, associés à des lampes conformes à la CEI 60081, assureront l'amorçage (sauf le réamorçage à chaud) correct de ces lampes, à des températures de l'air qui les entoure directement comprises entre 10 °C et 35 °C et à la tension minimale de la plage nominale de tensions; ils assureront aussi leur fonctionnement à des températures comprises entre 10 °C et 50 °C, à d'autres tensions de la plage nominale de tensions.

Les caractéristiques électriques des lampes données sur les feuilles de caractéristiques des lampes de la CEI 60081 sont valables pour des lampes associées à des ballasts de référence à leur tension nominale, à une température ambiante de 25 °C.

Les ballasts doivent assurer l'amorçage sûr des lampes appropriées dans la plage des températures ambiantes comprises entre les limites indiquées par le fabricant.

La conformité est vérifiée par les essais des articles 6 et 7, excepté au cas où le fabricant peut présenter des preuves concernant la durée de vie satisfaisante des lampes.

6 Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe

Alimenté sous une tension quelconque comprise dans la plage nominale de tensions, le ballast doit fournir une tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe, telle que:

- a) sa valeur efficace minimale soit au moins égale à la valeur indiquée à la troisième colonne du tableau 1;
- b) sa valeur de crête ne dépasse pas la valeur indiquée à la quatrième ou à la cinquième colonne du tableau 1;
- c) la tension de crête minimale, d'une extrémité de la lampe jusqu'à l'aide à l'amorçage, soit au moins égale à la valeur indiquée à la sixième colonne du tableau 1.

3 General note on tests

Tests shall be made under the conditions specified in annex A.

All ballasts specified in this standard shall comply with the requirements of IEC 60924.

Conformity with IEC 61547 may be declared by the manufacturer and need not form part of third party approval to this standard.

4 Marking

Non-mandatory information which may be made available by the manufacturer:

- a) Ballast lumen factor.
- b) Rated output frequency (at the design voltage, with and without the lamp operating).
- c) Limits of the ambient temperature range within which the ballast will operate suitably at the declared rated voltage range.

5 Starting

It may be expected that ballasts complying with this standard, when associated with lamps which comply with IEC 60081, will provide satisfactory starting (not hot restarting) of the lamp with an air temperature immediately around the lamp of between 10 °C and 35 °C at the minimum of the rated voltage range; and operation between 10 °C and 50 °C at other voltages within the rated voltage range.

The lamp electrical characteristics, on the lamp data sheets in IEC 60081, apply to lamps operated with a reference ballast at its rated voltage, in an ambient temperature of 25 °C.

Ballasts shall provide reliable starting of the appropriate lamps over the limits of the ambient temperature range declared by the manufacturer.

Compliance is checked by the tests of clauses 6 and 7 unless evidence of satisfactory lamp life can be given by the manufacturer.

6 Open-circuit voltage at terminations of lamp

A ballast when operated at any voltage within its rated voltage range shall provide an open-circuit voltage at the lamp terminations such that:

- a) the minimum r.m.s. voltage across the lamp is at least that shown in the third column of table 1;
- b) the peak voltage across the lamp does not exceed that shown in the fourth or fifth column of table 1;
- c) the minimum peak voltage from one end of the lamp to the starting aid shall be at least that shown in the sixth column of table 1.

Tableau 1 – Tension à circuit ouvert pour lampes à cathode de forte ou de faible résistance (cathode préchauffée)

Puissance nominale de la lampe	Dimensions nominales de la lampe	Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe			Tension entre une borne de la lampe et l'aide à l'amorçage
		Valeur efficace minimale	Valeur de crête		
			Onduleur symétrique	Onduleur asymétrique	
W	mm	V	V	V	V
4	150 × 15	100	550	700	290
6	224 × 15	100	550	700	290
8	300 × 15	100	550	700	290
13	525 × 15	200	550	700	290
15T8	450 × 25	180	550	700	260
20	590 × 38	180	550	700	260
30T8	900 × 25	205	550	700	300
30T12	900 × 38	200	550	700	290
40	1 200 × 38	205	550	700	300
65	1 500 × 38	a	a	a	a

^a Valeurs à l'étude.

^a Valeurs à l'étude.

Si les ballasts sont prévus pour le fonctionnement de lampes en parallèle, les prescriptions appropriées doivent être satisfaites pour chacune des lampes, indépendamment du nombre de lampes en circuit. Les lampes qui fonctionnent avec un ballast électronique satisfaisant à la présente norme exigent une aide à l'amorçage répondant aux spécifications de la CEI 60081, sauf que, dans le cas des lampes dont le diamètre ne dépasse pas 16 mm, l'aide à l'amorçage doit être disposée à 7 mm de la lampe.

Au cours des essais, chacune des cathodes de la lampe est remplacée par une résistance ayant la même valeur que celle de la résistance de substitution de la valeur spécifiée dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante dans la CEI 60081.

NOTE Les valeurs maximales du tableau 1 sont supérieures à celles qui sont recommandées dans la CEI 60081, du fait de l'accroissement de la plage des tensions d'alimentation; la durée de vie utile des lampes peut en être diminuée.

7 Conditions de préchauffage

7.1 Tension minimale aux bornes de chaque cathode

Alimenté sous une tension quelconque comprise dans la plage nominale de tensions, une résistance de la valeur recherchée, spécifiée dans la feuille de caractéristiques correspondante de la CEI 60081, étant substituée à chaque cathode, le ballast doit fournir aux bornes de chacune de ces résistances une tension de valeur efficace d'au moins 3,05 V pour les lampes à cathode de faible résistance et d'au moins 6,5 V pour les lampes à cathode de forte résistance.

7.2 Tension maximale aux bornes de chaque cathode

a) Ballast pour lampes à cathode de faible résistance

Alimenté sous une tension quelconque comprise dans la plage nominale de tensions, une résistance de la valeur recherchée, spécifiée dans la feuille de caractéristiques correspondante de la CEI 60081, étant substituée à chaque cathode correspondante, le ballast doit fournir aux bornes de chacune de ces résistances une tension dont la valeur efficace ne dépasse pas 6,5 V.

Table 1 – Open circuit voltage for lamps with either high or low resistance cathodes (with cathode preheating)

Rated lamp wattage	Nominal dimensions of the lamp	Open-circuit voltage at lamp terminations			Voltage to starting aid
		Minimum r.m.s.	Maximum V peak		Minimum peak
			Symmetrical inverter	Asymmetrical inverter	
W	mm	V	V	V	V
4	150 × 15	100	550	700	290
6	224 × 15	100	550	700	290
8	300 × 15	100	550	700	290
13	525 × 15	200	550	700	290
15T8	450 × 25	180	550	700	260
20	590 × 38	180	550	700	260
30T8	900 × 25	205	550	700	300
30T12	900 × 38	200	550	700	290
40	1 200 × 38	205	550	700	300
65	1 500 × 38	a	a	a	a

^a Values under consideration.

^a Values under consideration.

When ballasts are designed to operate lamps in parallel circuits, the relevant requirements shall be met for each separate lamp, independent of the number of lamps inserted. Lamps operated with electronic ballasts complying with this standard require a starting aid as specified in IEC 60081 except in the case of lamps with a diameter of 16 mm maximum where the starting aid shall be positioned 7 mm from the lamp.

During these tests each lamp cathode shall be replaced by a resistor having the same value as the substitution resistor on the relevant lamp data sheet of IEC 60081.

NOTE The maximum values in table 1 are higher than those recommended in IEC 60081 because of the greater voltage range of the supply voltage. This may lead to a decreased useful lamp life.

7 Pre-heating conditions

7.1 Minimum voltage across lamp cathode

With a resistor of the objective value specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60081, substituted for each lamp cathode and when operated at any voltage within the rated voltage range, the ballast shall deliver a voltage at each resistor of at least 3,05 V r.m.s. for low resistance cathode lamps and of at least 6,5 V r.m.s. for high resistance cathode lamps.

7.2 Maximum voltage across lamp cathode

a) Ballasts for lamps with low resistance cathodes

With a resistor of the objective value specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60081 substituted for each lamp cathode and when operated at any voltage within the rated voltage range, the ballast shall deliver a voltage at each resistor not exceeding 6,5 V r.m.s.

b) Ballast pour lampes à cathode de forte résistance

Alimenté sous une tension quelconque comprise dans la plage nominale de tensions, une résistance de la valeur recherchée, spécifiée dans la feuille de caractéristiques correspondante de la CEI 60081, étant substituée à chaque cathode, le ballast doit fournir aux bornes de chacune de ces résistances une tension dont la valeur efficace ne dépasse pas 11,0 V.

Au cas où la tension dépasse la valeur efficace de 11,0 V, un contrôle de régulation doit être effectué en utilisant une résistance dont la valeur est déduite de celle du courant nominal de régime de la lampe, prescrite dans la feuille de caractéristiques correspondante de la CEI 60081 et introduite dans la formule suivante:

$$R = \frac{11}{2,1 \times I_n} \Omega$$

où I_n = courant nominal de régime de la lampe.

Pour les lampes ne figurant pas dans la CEI 60081, utiliser les valeurs déclarées par le fabricant de la lampe.

Lorsque le ballast est alimenté sous une tension quelconque comprise dans sa plage nominale de tensions, le courant traversant chaque résistance ne doit pas dépasser 2,1 fois la valeur nominale I_n spécifiée par la feuille de caractéristiques correspondante de la CEI 60081.

c) Ballasts pour lampes à cathodes de faible et de forte résistance

De tels ballasts doivent satisfaire aux prescriptions du point b).

8 Courant fourni à la lampe et flux lumineux

Les ballasts doivent limiter le courant d'arc fourni à une lampe de référence à une valeur ne dépassant pas 125 % de celui qui est fourni à la même lampe fonctionnant avec un ballast de référence. Le ballast en essai doit être mis en fonctionnement à sa tension de référence et le ballast de référence approprié doit fonctionner à sa tension assignée et à sa fréquence assignée.

Dans les mêmes conditions, le rapport de flux lumineux obtenu ne doit pas être inférieur à 95 % du facteur de flux lumineux du ballast déclaré par le fabricant.

NOTE Les mesures peuvent être effectuées en utilisant tout circuit d'essai correspondant à celui de la figure 1; toutefois il faut faire attention aux effets capacitifs éventuels, veiller à ce que les résistances ne soient pas inductives et à ce que les instruments conviennent aux fréquences utilisées.

Les lampes de référence doivent être mesurées et sélectionnées conformément aux indications figurant dans la CEI 60921 et leurs caractéristiques doivent répondre à celles qui figurent sur les feuilles appropriées de la CEI 60081.

Lorsqu'ils sont mesurés conformément aux prescriptions relatives aux ballasts de référence données dans la CEI 60921, les ballasts de référence doivent avoir les caractéristiques spécifiées tant dans cette publication que sur les feuilles appropriées de la CEI 60081.

9 Courant d'alimentation

Sous la tension de référence, le courant d'alimentation ne doit pas différer de plus de $\pm 15\%$ de la valeur marquée sur le ballast, lorsque ce dernier alimente une lampe de référence.

L'alimentation doit avoir une résistance et une inductance faibles (exigence applicable seulement aux batteries d'accumulateurs éloignées du ballast).

b) Ballasts for lamps with high resistance cathodes

With a resistor of the objective value specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60081, substituted for each lamp cathode and when operated at any voltage within the rated voltage range, the ballast shall deliver a voltage at each resistor not exceeding 11,0 V r.m.s.

In those cases, however where this voltage exceeds 11,0 V r.m.s. a regulation check shall be made using a resistor of a value derived from the value of nominal running current of the lamp prescribed on the relevant lamp data sheet of IEC 60081 and substituted in the following equation:

$$R = \frac{11}{2,1 \times I_n} \Omega$$

where I_n = nominal running current of the lamp.

For lamps not specified in IEC 60081, the values declared by the lamp manufacturer shall be used.

When the ballast is operated at any voltage within its rated voltage range, the current passed by each resistor shall not exceed 2,1 times the nominal value I_n shown on the relevant lamp data sheet of IEC 60081.

c) Ballasts for both high and low resistance cathode lamps

These ballasts shall comply with the requirements of item b).

8 Lamp current and luminous flux

The ballasts shall limit the arc current delivered to a reference lamp to a value not exceeding 125 % of that delivered to the same lamp when operated with a reference ballast. The ballast under test shall be operated at its design voltage and the appropriate reference ballast shall be operated at its rated voltage and frequency.

Under the same conditions, the ratio of the luminous flux shall be not less than 95 % of the declared ballast lumen factor.

NOTE Any test circuit corresponding to that of figure 1 can be used to make the measurements; but caution is needed regarding capacitance effects, resistors should be non-inductive, and instruments should be suitable for the frequencies involved.

Reference lamps shall be measured and selected as outlined in IEC 60921 and have the characteristics specified on the appropriate lamp data sheets in IEC 60081.

When measured in accordance with the requirements for reference ballasts given in IEC 60921, reference ballasts shall have the characteristics specified both in that publication and on the appropriate lamp data sheets in IEC 60081.

9 Supply current

At the design voltage, the supply current shall not differ by more than ± 15 % from the value marked on the ballast when the latter is operated with a reference lamp.

The supply shall be of low resistance and low inductance (applicable only when batteries are remote from the ballast).

Dans le cas des ballasts (autres que les ballasts électroniques pour l'éclairage général) alimentés par une source centrale, aucune composante alternative du courant continu d'alimentation ne doit dépasser 10 % en valeur efficace sauf déclaration contraire du fabricant. Cela est vérifié en mesurant la tension aux bornes d'une résistance non inductive en série avec l'entrée du ballast. La chute de tension continue aux bornes de la résistance ne doit pas dépasser 2 % de la tension de référence.

Si un fabricant indique qu'une composante alternative de plus de 10 % du courant continu d'alimentation est tolérée, l'essai d'endurance doit être effectué à la tension de référence de valeur efficace et de forme d'onde indiquées.

10 Courant maximal aux entrées de cathode (cathode préchauffée)

Le courant circulant dans l'une quelconque des entrées de cathode ne doit pas dépasser la valeur spécifiée dans la feuille de caractéristiques de lampe appropriée de la CEI 60081.

Le contrôle s'effectue à l'aide d'une lampe de référence appropriée, le ballast fonctionnant en régime normal et étant alimenté à la tension maximale de la plage nominale de tensions. La méthode de la CEI 60921, mais avec une résistance non inductive, est utilisée.

11 Forme d'onde du courant fourni à la lampe

La forme d'onde du courant fourni en régime à une lampe de référence associée au ballast alimenté sous sa tension de référence doit être telle que le facteur de crête du courant ne dépasse pas 1,7 fois le courant de fonctionnement nominal de la lampe tel que spécifié dans la feuille de caractéristiques appropriée de la CEI 60081 ou 3,0 fois la valeur efficace mesurée du courant de la lampe, si cette dernière limite est inférieure à la première.

12 Stabilité en régime (seulement pour les ballasts à gradateur de lumière)

En régime, les électrodes de la lampe doivent être maintenues à une température suffisante. Cette condition est satisfaite si la valeur efficace du courant de lampe est au moins égale à x % du courant normal, pour toute la plage de gradation. Si le courant de lampe est inférieur à y % du courant de référence, le chauffage des électrodes doit être maintenu en état de régime.

NOTE x et y sont à l'étude.

Section deux – Prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage général

13 Domaine d'application

Cette section spécifie les prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques destinés à fonctionner sur des sources de tension à l'abri de phénomènes transitoires et surtensions, telles que les accumulateurs non reliés à des circuits de recharge, utilisés par exemple sur les équipements de loisir, les caravanes, etc.

Pour les besoins de cette section, les prescriptions générales de performances de la section un sont applicables avec les modifications spécifiées ci-dessous.

For ballasts (other than electronic ballasts for general lighting) supplied from central systems any r.m.s. a.c. current component of the d.c. input current shall not exceed 10 % unless otherwise declared by the manufacturer. This is determined by measuring the voltage across a non-inductive resistor in series with the input to the ballast. The d.c. voltage drop across the resistor shall not exceed 2 % of the design voltage.

If a manufacturer declares that an a.c. component of the d.c. input current higher than 10 % is permitted, the endurance test shall be carried out with an r.m.s. design voltage of the waveform as declared.

10 Maximum current in any lead (with cathode preheating)

The current flowing in any one of the cathode terminations shall not exceed the value given in IEC 60081 on the relevant lamp data sheet.

Compliance is checked with an appropriate reference lamp in circuit and with the ballast in normal operation and at a supply voltage equal to the maximum of the rated voltage range. The procedure of IEC 60921 but with non-inductive resistors is used.

11 Lamp operating current waveform

The waveform of the current supplied in the steady state to a reference lamp, associated with a ballast supplied at its design voltage, shall be such that the peak current does not exceed 1,7 times nominal lamp operating current as specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60081 or 3,0 times measured r.m.s. lamp current, whichever is the lower.

12 Stable operation (dimming ballasts only)

During stable operation of the lamp a sufficient electrode temperature shall be ensured. This condition is fulfilled if the r.m.s. value of the lamp current is equal to or greater than x % of the reference current over the dimming range. In cases where the lamp current is less than y % of the reference current the heating of the electrodes shall continue during operation.

NOTE x and y are under consideration.

Section two – Particular performance requirements for d.c. supplied electronic ballasts for general lighting

13 Scope

This section specifies particular performance requirements for electronic ballasts intended for operation from transient and surge free power sources e.g. the leisure market, use in caravans etc., operated directly from batteries without charging equipment.

For the purpose of this section the general performance requirements of section one apply, subject to the following modifications.

14 Essai thermique cyclique et essai d'endurance

Le ballast doit être monté conformément aux instructions du fabricant (y compris le radiateur, si celui-ci est spécifié) et mis en fonctionnement avec une (ou des) lampe(s) appropriée(s), à la tension maximale de sa plage assignée de tensions, et est soumis à un essai thermique cyclique et à un essai d'endurance comme suit:

- a) L'essai thermique cyclique est effectué pendant 1 h à la limite inférieure de la plage des températures ambiantes puis pendant 1 h à la limite supérieure de la plage des températures ambiantes. Cinq cycles thermiques de cette sorte sont effectués.
- b) L'essai d'endurance est ensuite effectué à la température ambiante à laquelle t_0 est atteinte, pendant une période totale de 200 h. A l'issue de cette période et après refroidissement jusqu'à la température du laboratoire, le ballast doit amorcer et faire fonctionner une lampe appropriée pendant 15 min.

Section trois – Prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour les transports en commun

15 Domaine d'application

Cette section spécifie les prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques destinés à être alimentés par des sources de tension qui sont le siège de phénomènes transitoires et de surtensions, telles que les sources des véhicules routiers et de chemin de fer, de tramways, des bateaux utilisés pour le transport en commun.

Pour les besoins de cette section, les prescriptions générales de performances de la section un sont applicables avec les modifications suivantes spécifiées ci-dessous.

16 Marquage

16.1 Le cas échéant, indication du symbole «SP» de la méthode d'essai selon l'article 17.

En outre, l'information suivante doit être fournie par le fabricant.

16.2 L'indication de la distorsion admissible de l'onde de courant par rapport à la valeur maximale de la plage nominale de tensions.

17 Méthode d'essai d'amorçage pour les ballasts électroniques marqués du symbole «SP»

Cet essai peut être spécifié par le fabricant en remplacement des prescriptions de l'article 15.

Les ballasts doivent être conçus de façon que la (ou les) lampe(s) appropriée(s) puisse(nt) atteindre un nombre suffisant d'allumages et d'extinctions.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Le ballast étant amené à sa tension de référence et la température ambiante réglée selon A.1.1 de l'annexe A, une lampe neuve doit pouvoir être allumée et éteinte au moins 100 000 fois. Le cycle est de 3 s allumée, 12 s éteinte. Si cet essai échoue, il doit être répété avec une nouvelle lampe. A l'issue de cet essai, un autre essai doit être effectué pour vérifier que la même lampe amorce tant à la limite inférieure qu'à la limite supérieure de la plage des températures ambiantes marquée.

14 Temperature cycling and endurance test

The ballast shall be mounted in accordance with the manufacturer's instructions (including heat sink, if specified) and operated in association with (an) appropriately rated lamp(s) at the maximum voltage of the rated voltage range, and subjected to a temperature cycling test and endurance test as follows:

- a) The temperature cycling test is carried out for 1 h at the lower limit of the ambient temperature range, followed by 1 h at the upper limit of the ambient temperature range. Five such temperature cycles are carried out.
- b) The endurance test is then carried out for a total period of 200 h, at the ambient temperature which produces t_c . At the end of this time, and after cooling to room temperature, the ballast shall start and operate an appropriate lamp for 15 min.

Section three – Particular performance requirements for d.c. supplied electronic ballasts for public transport lighting

15 Scope

This section specifies particular performance requirements for electronic ballasts intended for operation from power sources likely to have attendant transients and surges, e.g. for road and railway vehicles, tramcars, and boats used for public transport.

For the purpose of this section the general performance requirements of Section One apply, subject to the following modifications specified below.

16 Marking

16.1 Indication of test procedure according to clause 17 if appropriate, symbol: "SP".

In addition the following information shall be made available by the manufacturer.

16.2 Indication of permissible waveform distortion of the d.c. input current related to the maximum voltage of the rated voltage range.

17 Starting test procedure for electronic ballasts with symbol "SP"

This test may be specified by the manufacturer in place of clause 15.

The ballast shall be designed so that the appropriate lamp(s) achieve(s) sufficient switchings.

Compliance is checked as follows:

A new lamp shall achieve at least 100 000 switchings when the ballast is operated at design voltage in an ambient temperature according to A.1.1 of annex A. The switching cycle is: 3 s "ON", 12 s "OFF". If this test fails it is repeated with a new lamp. After this test a further test is made to see if the same lamp starts at the lowest voltage of the rated voltage range at both the lower limit and the higher limit of the ambient temperature range.

18 Endurance et résistance aux variations de température

Le ballast doit être monté conformément aux instructions du fabricant (y compris le radiateur, si celui-ci est spécifié) et mis en fonctionnement avec une (ou des) lampe(s) appropriée(s), à la tension maximale de sa plage assignée de tensions, et est soumis à un essai thermique cyclique et à un essai d'endurance comme suit:

- a) L'essai thermique cyclique est effectué pendant 1 h à la limite inférieure de la plage des températures ambiantes puis pendant 1 h à la limite supérieure de la plage des températures ambiantes. Cinq cycles thermiques de cette sorte sont effectués.
- b) L'essai d'endurance est ensuite effectué à la température ambiante à laquelle t_0 est atteinte, pendant une période totale d'essai de 200 h. A l'issue de cette période et après refroidissement jusqu'à la température du laboratoire, le ballast doit amorcer et faire fonctionner une lampe appropriée pendant 15 min.

19 Fusible

Le ballast doit comporter un fusible remplaçable assurant la protection du réseau contre les surintensités.

La conformité est vérifiée par examen.

20 Niveau sonore

Alimenté à une tension quelconque comprise dans la plage nominale de tensions, la lampe associée étant allumée, le ballast doit satisfaire aux prescriptions suivantes:

- a) fréquence de fonctionnement égale ou supérieure à 18 kHz: pas de prescriptions;
- b) fréquence de fonctionnement inférieure à 18 kHz: les prescriptions sont à l'étude.

21 Vibrations

Des prescriptions concernant les essais de vibrations correspondant à celles de la CEI 60571 sont à l'étude.

Section quatre – Prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage des avions

22 Domaine d'application

Cette section spécifie les prescriptions particulières de performances pour les ballasts électroniques destinés à être alimentés par des sources d'alimentation susceptibles de présenter d'importantes variations de tension et de courant, telles que les sources à bord des avions.

Pour les besoins de cette section, les prescriptions générales de performances de la section un sont applicables, avec les modifications suivantes spécifiées ci-dessous.

18 Temperature cycling and endurance test

The ballast shall be mounted in accordance with the manufacturer's instructions (including heat sink, if specified) and operated in association with an appropriately rated lamp(s) at the maximum voltage of the rated voltage range, and subjected to a temperature cycling test and endurance test as follows:

- a) The temperature cycling test is carried out for 1 h at the lower limit of the ambient temperature range, followed by 1 h at the upper limit of the ambient temperature range. Five such temperature cycles are carried out.
- b) The endurance test is then carried out for a total period of 200 h at the ambient temperature which produces t_c . At the end of this time, and after cooling to room temperature, the ballast shall start and operate an appropriate lamp for 15 min.

19 Fuse

The ballast shall incorporate a replaceable fuse to protect the power supply from excess fault current.

Compliance is checked by inspection.

20 Acoustic noise

When operating over the rated voltage range and with a lamp operating, the ballast shall comply with the following requirements:

- a) at and above an operating frequency of 18 kHz: no requirements;
- b) below an operating frequency of 18 kHz: requirements under consideration.

21 Vibration

Requirements for vibration tests are under consideration with regard to the corresponding requirements of IEC 60571.

Section four – Particular performance requirements for d.c. supplied electronic ballasts for aircraft lighting

22 Scope

This section specifies particular performance requirements for electronic ballasts intended for operation from power sources likely to have attendant transients and surges, such as in aircraft.

For the purpose of this section the general performance requirements of section one apply, subject to the following modifications specified below.

23 Marquage

Les informations suivantes doivent être fournies par le fabricant:

Indication de la distorsion admissible de l'onde de courant par rapport à la valeur maximale de la plage nominale de tensions.

24 Essai thermique cyclique et essai d'endurance

Le ballast doit être monté conformément aux instructions du fabricant (y compris le radiateur si celui-ci est spécifié) et mis en fonctionnement avec une (ou des) lampe(s) appropriée(s) à la tension maximale de sa plage assignée de tensions et est soumis à un essai thermique cyclique et à un essai d'endurance comme suit:

- a) L'essai thermique cyclique est effectué pendant 1 h à la limite inférieure de la plage des températures ambiantes puis pendant 1 h à la limite supérieure de la plage des températures ambiantes. Cinq cycles thermiques de cette sorte sont effectués.
- b) L'essai d'endurance est ensuite effectué à la température ambiante à laquelle t_c est atteinte, pendant une période totale d'essai de 200 h. A l'issue de cette période et après refroidissement jusqu'à la température du laboratoire, le ballast doit amorcer et faire fonctionner une lampe appropriée pendant 15 min.

25 Fusible

Le ballast doit comporter un fusible remplaçable assurant la protection du réseau contre les surintensités.

Le contrôle est effectué par examen.

26 Vibrations

Des prescriptions sont à l'étude.

23 Marking

The following information shall be made available by the manufacturer:

Indication of permissible waveform distortion of the d.c. input current related to the maximum voltage of the rated voltage range.

24 Temperature cycling and endurance test

The ballast shall be mounted in accordance with the manufacturer's instructions (including heat sink, if specified) and operated in association with (an) appropriately rated lamp(s) at the maximum voltage of the rated voltage range, and subjected to a temperature cycling test and an endurance test as follows:

- a) The temperature cycling test is carried out for 1 h at the lower limit of the ambient temperature range, followed by 1 h at the upper limit of the ambient temperature range. Five such temperature cycles are carried out.
- b) The endurance test is then carried out for a total period of 200 h, at the ambient temperature which produces t_c . At the end of this time, and after cooling to room temperature, the ballast shall start and operate an appropriate lamp for 15 min.

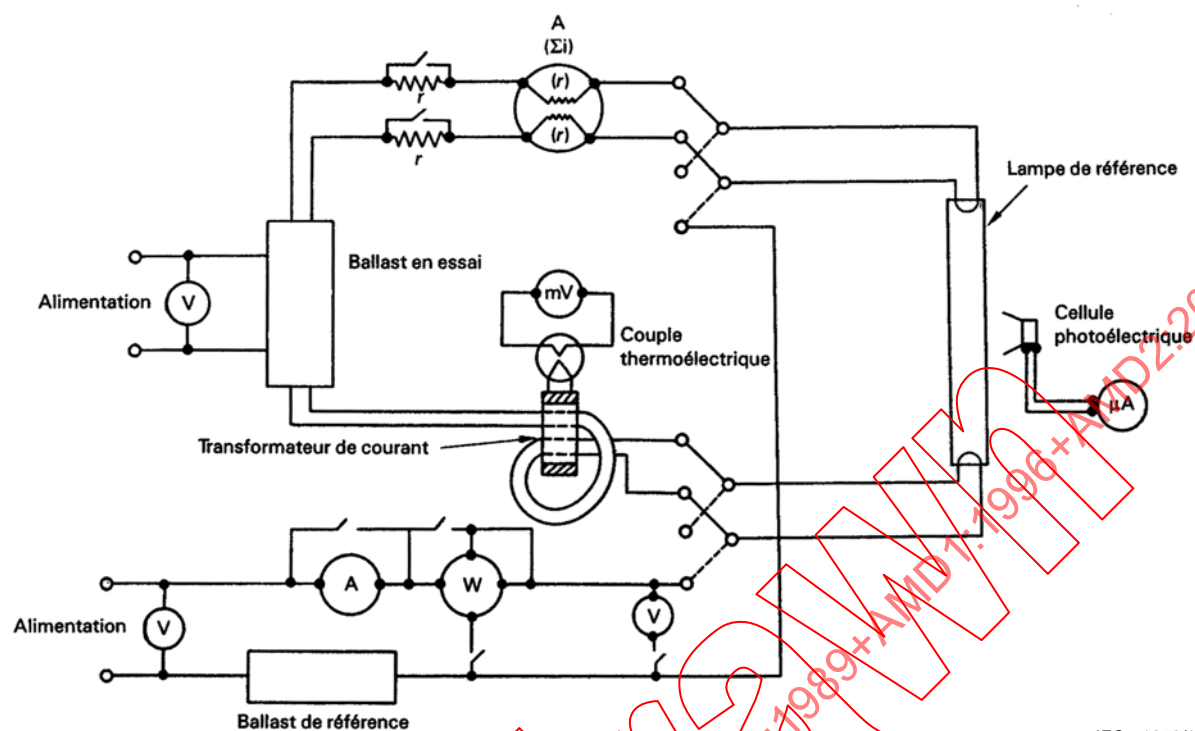
25 Fuse

The ballast shall incorporate a replaceable fuse to protect the power supply from excess fault current.

Compliance is checked by inspection.

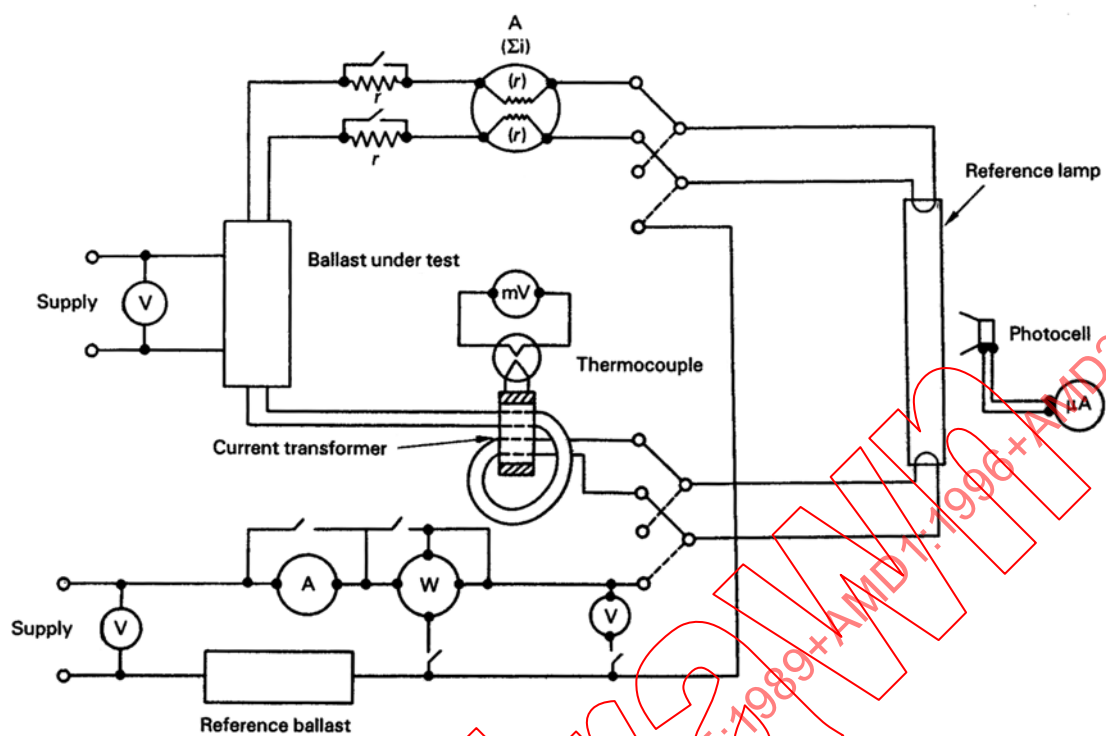
26 Vibration

Requirements are under consideration.



IEC 1353/01

Figure 1 – Mesure de la puissance et du courant fournis aux lampes (lampes sans starter)



IEC 1353/01

Figure 1 – Measurement of lamp power and current output
(lamps without starter)

Annexe A

Essais

A.1 Conditions générales

Ces essais sont des essais de type. Un seul ballast doit être soumis à tous les essais.

A.1.1 Température ambiante

Les essais sont effectués dans une salle à l'abri des courants d'air et à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C.

Pour les essais qui exigent la constance des caractéristiques de la lampe, la température ambiante autour de la lampe doit être comprise entre 23 °C et 27 °C et ne doit pas varier de plus de 1 °C au cours de l'essai.

A.1.2 Tension et fréquence d'alimentation

a) Tension et fréquence d'essai

Sauf spécification contraire, le ballast en essai doit être alimenté sous sa tension de référence et le ballast de référence sous sa tension nominale et à sa fréquence nominale.

b) Stabilité de la tension d'alimentation et de la fréquence

Pour la majorité des essais, la tension d'alimentation et, le cas échéant, pour les ballasts de référence, la fréquence doit être maintenue stable à $\pm 0,5\%$ près. Toutefois, au moment de l'exécution des mesures, la tension doit être ajustée à $\pm 0,2\%$ de la valeur spécifiée pour l'essai.

c) Forme d'onde de la tension d'alimentation pour les ballasts de référence seulement

La teneur totale en harmoniques de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 3 %. Cette teneur est définie par le rapport de la racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces des tensions des différents harmoniques à la valeur efficace de la tension fondamentale.

A.1.3 Effets magnétiques

Sauf spécification contraire, aucun objet ne doit être approché à moins de 25 mm d'une face quelconque du ballast de référence ou en essai.

A.1.4 Montage et raccordement des lampes de référence

Afin d'assurer le maximum de stabilité aux caractéristiques des lampes de référence, il est recommandé de les placer horizontalement et de les maintenir de façon permanente dans leurs douilles. Pour autant que l'identification des bornes du ballast le permette, il y a lieu que les lampes de référence soient raccordées en maintenant les mêmes polarités de raccordement que lors du vieillissement.

A.1.5 Stabilité de la lampe de référence

a) La lampe doit, avant toute mesure, avoir atteint son régime normal. Aucun chenillement ne doit se produire.

b) Les caractéristiques de la lampe doivent être contrôlées immédiatement avant et après l'exécution de chaque série d'essais.

Annex A

Tests

A.1 General requirements

Tests are type tests. One ballast shall be submitted to all tests.

A.1.1 Ambient temperature

Tests shall be made in a draught-free room and at an ambient temperature within the range 20 °C to 27 °C.

For those tests which require constant lamp performance, the ambient temperature around the lamp shall be within the range 23 °C to 27 °C and shall not vary by more than 1 °C during the test.

A.1.2 Supply voltage and frequency

a) Test voltage and frequency

Unless otherwise specified, the ballast to be tested shall be operated at its design voltage and the reference ballast at its rated voltage and frequency.

b) Stability of supply and frequency

For the majority of the tests the supply voltage, and where appropriate for the reference ballasts the frequency, shall be maintained constant within $\pm 0,5$ %. However, during the actual measurement, the voltage shall be adjusted to within $\pm 0,2$ % of the specified testing value.

c) Supply voltage waveform for reference ballast only

The total harmonic content of the supply voltage shall not exceed 3 %. Harmonic content is defined as the root-mean-square (r.m.s.) summation of the individual components using the fundamental as 100 %.

A.1.3 Magnetic effects

Unless otherwise specified, no magnetic object shall be allowed within 25 mm of the face of the reference ballast or the ballast under test.

A.1.4 Mounting and connection of reference lamps

In order to ensure that reference lamps repeat their electrical values with the greatest consistency, it is recommended that the lamps be mounted horizontally and allowed to remain permanently in their test lampholders. So far as the identification of ballast terminals will permit, reference lamps should be connected in circuit maintaining the polarity of the connections used during ageing.

A.1.5 Reference lamp stability

- a) A lamp shall be brought to a condition of stable operation before carrying out measurements. No swirling shall be present.
- b) The characteristics of a lamp shall be checked immediately before and immediately after each series of tests.

A.1.6 Caractéristiques des appareils de mesure

a) Circuits de tension

Les circuits de tension des appareils de mesure branchés aux bornes d'une lampe ne doivent pas dériver un courant supérieur à 3 % du courant normal de régime de la lampe.

b) Circuits de courant

Des appareils de mesure connectés en série avec la lampe doivent avoir une impédance telle que la chute de tension qu'ils provoquent ne dépasse pas 2 % de la tension recherchée de la lampe.

Toutefois, pour les instruments insérés dans des circuits de chauffage en parallèle, l'impédance totale qu'ils représentent ne doit pas dépasser 0,5 Ω .

c) Mesure de la valeur efficace

Les appareils de mesure doivent être pratiquement exempts d'erreurs dues à la distorsion de la forme d'onde et ils doivent convenir aux fréquences de fonctionnement. On doit veiller à ce que la capacité parasite de terre des appareils de mesure ne perturbe pas le fonctionnement du ballast en essai. Il peut être nécessaire de vérifier que le point de mesure du circuit à l'essai est au potentiel de la terre.

A.1.7 Onduleurs

Si le ballast est destiné à fonctionner sur batterie d'accumulateurs, il est permis de remplacer la batterie par une autre source de courant continu, à condition que l'impédance de cette source soit équivalente à celle de la batterie.

NOTE Une impédance simulant celle d'une batterie d'accumulateurs peut généralement être réalisée par l'insertion, aux bornes de raccordement au réseau du ballast en essai, d'un condensateur non inductif de tension nominale appropriée et d'une capacité d'au moins 50 μF .