

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60925

Première édition
First edition
1989-03

**Ballasts électroniques alimentés en courant
continu pour lampes tubulaires à fluorescence**

Prescriptions de performances

**D.C. supplied electronic ballasts
for tubular fluorescent lamps**

Performance requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60925: 1989

Numéros des publications

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

Publications 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.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

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 in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60925

Première édition
First edition
1989-03

**Ballasts électroniques alimentés en courant
continu pour lampes tubulaires à fluorescence**

Prescriptions de performances

**D.C. supplied electronic ballasts
for tubular fluorescent lamps**

Performance requirements

© IEC 1989 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

R

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	6
PREFACE	6

Articles

SECTION UN - PRESCRIPTIONS GENERALES 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	14
7. Conditions de préchauffage	16
8. Courant fourni à la lampe et flux lumineux	18
9. Courant d'alimentation	18
10. Courant maximal aux entrées de cathode	20
11. Forme d'onde du courant fourni à la lampe	20
12. Stabilité en régime	20

SECTION DEUX - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU POUR L'ECLAIRAGE GENERAL

13. Domaine d'application	20
14. Essai thermique cyclique et essai d'endurance	22

SECTION TROIS - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU POUR LES TRANSPORTS EN COMMUN

15. Domaine d'application	22
16. Marquage	22
17. Méthode d'essai d'amorçage pour les ballasts électroniques marqués du symbole "SP"	22
18. Endurance et résistance aux variations de température	24
19. Fusible	24
20. Niveau sonore	24
21. Vibrations	24

Articles

Pages

SECTION QUATRE - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DE PERFORMANCES
POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES
EN COURANT CONTINU POUR L'ECLAIRAGE DES AVIONS

22. Domaine d'application	26
23. Marquage	26
24. Essai thermique cyclique et essai d'endurance	26
25. Fusible	26
26. Vibrations	26
ANNEXE A - Essais	28
ANNEXE B - Ballasts de référence	32
ANNEXE C - Lampes de référence	34
FIGURE	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

Clause

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	15
7. Pre-heating conditions	17
8. Lamp current and luminous flux	19
9. Supply current	19
10. Maximum current in any lead	21
11. Lamp operating current waveform	21
12. Stable operation	21

SECTION TWO - PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS
FOR D.C. SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS
FOR GENERAL LIGHTING

13. Scope	21
14. Temperature cycling and endurance tests	23

SECTION THREE - PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS
FOR D.C. SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS
FOR PUBLIC TRANSPORT LIGHTING

15. Scope	23
16. Marking	23
17. Starting test procedure for electronic ballasts with symbol "SP"	23
18. Temperature cycling and endurance tests	25
19. Fuse	25
20. Acoustic noise	25
21. Vibration	25

SECTION FOUR - PARTICULAR PERFORMANCE REQUIREMENTS
FOR D.C. SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS
FOR AIRCRAFT LIGHTING

22.	Scope	27
23.	Marking	27
24.	Temperature cycling and endurance tests	27
25.	Fuse	27
26.	Vibration	27
APPENDIX A - Tests		29
APPENDIX B - Reference ballasts		33
APPENDIX C - Reference lamps		35
FIGURE		36

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU
POUR LAMPES TUBULAIRES A FLUORESCENCE**

Prescriptions de performances

PREAMBULE

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

PREFACE

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
34C(BC)146	34C(BC)157

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

D.C. SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS
FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS

Performance requirements

FOREWORD

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

PREFACE

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

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

Six Months' Rule	Report on Voting
34C(C0)146	34C(C0)157

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report 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.

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

Publications n^{os} 81 (1984): Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général.

571 (1977): Règles pour les équipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires.

921 (1988): Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence: Prescriptions de performances.

924 (1988): Ballasts électroniques alimentés en courant continu pour lampes tubulaires à fluorescence: Règles générales et prescriptions de sécurité.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60925:1989

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 81 (1984): Tubular fluorescent lamps for general lighting service.

571 (1977): Rules for electronic equipment used on rail vehicles.

921 (1988): Ballasts for tubular fluorescent lamps: Performance requirements.

924 (1988): D.C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps - General and safety requirements.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60925:1989

BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU POUR LAMPES TUBULAIRES A FLUORESCENCE

Prescriptions de performances

SECTION UN - PRESCRIPTIONS GENERALES 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 Publication 81 de la CEI. Cette norme doit être lue conjointement avec la Publication 924 de la CEI.

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.

Notes 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.

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 Publication 921 de la CEI.

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.

D.C. 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 Publication 81. It shall be read in conjunction with IEC Publication 924.

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

Notes 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.

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 Publication 921.

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 *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.

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 Publication 924 de la CEI.

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 Publication 81 de la CEI, 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 Publication 81 de la CEI 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.

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 Appendix B).

2.4 *Symmetrical inverter*

A definition is under consideration.

2.5 *Asymmetrical inverter*

A definition is under consideration.

3. General note on tests

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

All ballasts specified in this standard shall comply with the requirements of IEC Publication 924.

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 Publication 81, 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 Publication 81, 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.

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:

- sa valeur efficace minimale soit au moins égale à la valeur indiquée à la troisième colonne du tableau I;
- sa valeur de crête ne dépasse pas la valeur indiquée à la quatrième ou à la cinquième colonne du tableau I;
- 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 I.

Tableau I

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 de crête minimale
		Valeur efficace minimale	Valeur de crête maximale		
			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	*	*	*	*

* 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 Publication 81 de la CEI, 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.

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:

- the minimum r.m.s. voltage across the lamp is at least that shown in the third column of Table I;
- the peak voltage across the lamp does not exceed that shown in the fourth or fifth column of Table I;
- 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 I.

Table I

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	Maximum V peak		
			Symmetrical inverter	Asymmetrical inverter	
W	mm	V r.m.s	V	V	Minimum V peak
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	*	*	*	*

* 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 Publication 81 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.

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 Publication 81 de la CEI.

Note. - Les valeurs maximales du tableau I sont supérieures à celles qui sont recommandées dans la Publication 81 de la CEI, 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 Publication 81 de la CEI, 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 Publication 81 de la CEI, 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.

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 Publication 81 de la CEI, 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 Publication 81 de la CEI 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 Publication 81 de la CEI, utiliser les valeurs déclarées par le fabricant de la lampe.

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 Publication 81.

Note. - The maximum values in Table I are higher than those recommended in IEC Publication 81 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 Publication 81, 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 Publication 81 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) Ballasts for lamps with high resistance cathodes

With a resistor of the objective value specified on the relevant lamp data sheet of IEC Publication 81, 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 Publication 81 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 Publication 81, the values declared by the lamp manufacturer shall be used.

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 Publication 81 de la CEI.

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 Publication 921 de la CEI et leurs caractéristiques doivent répondre à celles qui figurent sur les feuilles appropriées de la Publication 81 de la CEI.

Lorsqu'ils sont mesurés conformément aux prescriptions relatives aux ballasts de référence données dans la Publication 921 de la CEI, les ballasts de référence doivent avoir les caractéristiques spécifiées tant dans cette publication que sur les feuilles appropriées de la Publication 81 de la CEI.

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).

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.

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 Publication 81.

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 Publication 921 and have the characteristics specified on the appropriate lamp data sheets in IEC Publication 81.

When measured in accordance with the requirements for reference ballasts given in IEC Publication 921, reference ballasts shall have the characteristics specified both in that publication and on the appropriate lamp data sheets in IEC Publication 81.

9. Supply current

At the design voltage, the supply current shall not differ by more than $\pm 15\%$ 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).

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.

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 Publication 81 de la CEI.

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 Publication 921 de la CEI, 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 Publication 81 de la CEI 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 PARTICULIERES DE PERFORMANCES
POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES
EN COURANT CONTINU POUR L'ECLAIRAGE GENERAL**

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.

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 Publication 81 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 Publication 921 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 Publication 81 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_c 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 PARTICULIERES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES 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.

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.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Le ballast étant amené à sa tension de référence et la température ambiante réglée selon le paragraphe A1.1 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.

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_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.

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 Publication 571 de la CEI sont à l'étude.

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 Sub-clause A1.1 of Appendix 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. 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 Publication 571.

SECTION QUATRE - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DE PERFORMANCES POUR LES BALLASTS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU POUR L'ECLAIRAGE 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.

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.

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. 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.

ANNEXE A

ESSAIS

A1. Conditions générales

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

A1.1 *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.

A1.2 *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.

A1.3 *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.

A1.4 *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.

APPENDIX A

TESTS

A1. General requirements

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

A1.1 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.

A1.2 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%.

A1.3 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.

A1.4 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.

A1.5 *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.

A1.6 *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.

A1.7 *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 .