

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1047**

Première édition
First edition
1991-09

**Convertisseurs abaisseurs électroniques
alimentés en courant continu ou alternatif
pour lampes à incandescence**

Prescriptions de performances

**D.C. or a.c. supplied electronic step-down
convertors for filament lamps**

Performance requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1047: 1991

Numéros des publications

Depuis le 1er 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 auprès du Bureau Central de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

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*.

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

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

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

Numbering

As from the 1st 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 from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

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*.

IEC Publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1047

Première édition
First edition
1991-09

**Convertisseurs abaisseurs électroniques
alimentés en courant continu ou alternatif
pour lampes à incandescence**

Prescriptions de performances

**D.C. or a.c. supplied electronic step-down
convertors for filament lamps**

Performance requirements

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application et références normatives	8
2 Définitions	10
3 Notes générales sur les essais	10
4 Classification	12
5 Marquage	12
6 Tension de sortie et courant	14
7 Puissance totale du circuit	16
8 Facteur de puissance	16
9 Courant d'alimentation	16
10 Impédance aux audiofréquences	18
11 Surtensions transitoires du secteur	18
12 Essais opérationnels dans des conditions anormales	20
13 Endurance	20
Annexe	
A (normative) - Essais	22
Figures	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and normative references	9
2 Definitions	11
3 General notes on tests	11
4 Classification	13
5 Marking	13
6 Output voltage and current	15
7 Total circuit power	17
8 Circuit power factor	17
9 Supply current	17
10 Impedance at audio-frequencies	19
11 Mains transient overvoltages	19
12 Operational tests for abnormal conditions	21
13 Endurance	21
Appendix	
A (normative) - Tests	23
Figures	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONVERTISSEURS ABAISSEURS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU OU ALTERNATIF POUR LAMPES À INCANDESCENCE

Prescriptions de performances

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente Norme internationale 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.

Elle constitue la première édition de la CEI 1047.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
34(BC)196	34C(BC)208	34C(BC)209	34C(BC)224

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

L'annexe A est normative et fait partie intégrante de la CEI 1047.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

D.C. OR A.C. SUPPLIED ELECTRONIC
STEP-DOWN CONVERTORS FOR FILAMENT 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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC Technical Committee No. 34: Lamps and related equipment.

It constitutes the first edition of IEC 1047.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
34C(CO)196	34C(CO)208	34C(CO)209	34C(CO)224

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

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in smaller roman type.

Appendix A is normative and forms an integral part of IEC 1047.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale comprend les prescriptions de performances des convertisseurs abaisseurs électroniques pour les alimentations en courant continu jusqu'à 250 V et les alimentations en courant alternatif jusqu'à 1 000 V, à 50 Hz ou 60 Hz, fonctionnant avec des lampes à incandescence à tension déterminée et à des fréquences autres que la fréquence d'alimentation.

On attire l'attention sur le fait que des fréquences de fonctionnement inférieures à 20 kHz peuvent causer un bruit audible.

NOTE - En ce qui concerne les interférences radioélectriques, les prescriptions du CISPR doivent être observées dans certains pays.

Dans le but d'obtenir des performances satisfaisantes des lampes à incandescence et des convertisseurs électroniques, il est nécessaire que certaines caractéristiques de leurs conceptions soient convenablement coordonnées.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61047-1091
Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard covers performance requirements for electronic step-down converters for d.c. supplies up to 250 V and a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz, operating with controlled voltage filament lamps at frequencies deviating from the supply frequency.

Attention is drawn to the fact that operating frequencies below 20 kHz may cause audio noise.

NOTE - Regarding radio interference, CISPR requirements have to be observed in some countries.

In order to obtain satisfactory performance of filament lamps and electronic converters, it is necessary that certain features of their designs be properly coordinated.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61047:1991
Withdrawn

CONVERTISSEURS ABAISSEURS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU OU ALTERNATIF POUR LAMPES À INCANDESCENCE

Prescriptions de performances

1 Domaine d'application et références normatives

1.1 *Domaine d'application*

Cette Norme internationale spécifie les prescriptions de performances pour les convertisseurs abaisseurs électroniques pour les alimentations en courant continu jusqu'à 250 V et les alimentations en courant alternatif jusqu'à 1 000 V, à 50 Hz ou 60 Hz fonctionnant à des fréquences différentes de la fréquence d'alimentation, associés avec des lampes à incandescence aux halogènes comme spécifié dans la CEI 357.

NOTES

- 1 Les essais dans cette norme sont des essais de type. Les prescriptions concernant l'essai individuel des convertisseurs au cours de la production ne sont pas incluses.
- 2 Les prescriptions pour les convertisseurs qui incorporent des dispositifs pour faire varier la puissance de la lampe sont à l'étude.
- 3 On peut espérer que les convertisseurs conformes à cette norme assureront entre 92 % et 106 % de la tension d'alimentation assignée, un fonctionnement satisfaisant des lampes à incandescence avec des durées de vie assignées supérieures à 200 heures et des tensions assignées inférieures à 50 V.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 1046.

1.2 *Références normatives*

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

CEI 357: 1982, *Lampes tungstène-halogène (véhicules exceptés). Modification n° 1 (1984), Modification n° 2 (1985), Modification n° 3 (1987), Modification n° 4 (1989).*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

CEI 555-2: 1982, *Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues. Deuxième partie: Harmoniques.*

CEI 1046: 1991, *Convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence. Prescriptions générales et de sécurité.*

D.C. OR A.C. SUPPLIED ELECTRONIC STEP-DOWN CONVERTORS FOR FILAMENT LAMPS

Performance requirements

1 Scope and normative references

1.1 Scope

This International Standard specifies performance requirements for electronic step-down convertors for use on d.c. supplies up to 250 V and a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz with operating frequencies deviating from the supply frequency, associated with tungsten halogen lamps as specified in IEC 357 and other filament lamps.

NOTES

- 1 The tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual convertors during production are not included.
- 2 Requirements for convertors which incorporate means for varying the lamp power are under consideration.
- 3 It may be expected that convertors complying with this standard will ensure satisfactory operation between 92 % and 106 % of rated supply voltage of filament lamps with rated lives greater than 200 hours and rated voltage less than 50 V.

This standard is to be read in conjunction with IEC 1046.

1.2 Normative references

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

IEC 357: 1982, *Tungsten halogen lamps (non-vehicle). Amendment No. 1 (1984), Amendment No. 2 (1985), Amendment No. 3 (1987), Amendment No. 4 (1989).*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

IEC 555-2: 1982, *Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment. Part 2: Harmonics.*

IEC 1046: 1991, *D.C. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps. General and safety requirements.*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

2.1 puissance totale du circuit: Puissance totale consommée par le convertisseur et la (les) lampe(s) associée(s) à la tension d'alimentation assignée du convertisseur, pour la charge de sortie assignée la plus élevée.

2.2 facteur de puissance du circuit: symbole λ : Le facteur de puissance du circuit est le rapport de la mesure de la puissance du circuit au produit de la tension d'alimentation (efficace) par le courant d'alimentation (efficace).

2.3 convertisseur à facteur de puissance élevé: Convertisseur ayant un facteur de puissance du circuit au moins égal à 0,85*.

*Pour l'Amérique du Nord un facteur de puissance élevé est défini comme un facteur de puissance d'au moins 0,9.

NOTE - La valeur du facteur de puissance prend en compte l'effet de la distorsion de la forme d'onde du courant.

2.4 convertisseur à impédance élevée aux audiofréquences: Convertisseur dont l'impédance dans le domaine de fréquence de 250 Hz à 2 000 Hz excède les valeurs spécifiées à l'article 10 de la présente norme.

2.5 convertisseur protégé contre les courts-circuits: Convertisseur qui reste en état de fonctionner après la suppression d'une surcharge fortuite ou d'un court-circuit et après la remise en état d'un éventuel dispositif de protection.

3 Notes générales sur les essais

3.1 Les essais selon la présente norme sont des essais de type.

NOTE - Les prescriptions et les tolérances permises par la présente norme sont basées sur l'essai d'un échantillon pour essai de type présenté par le fabricant dans ce but. En principe cet échantillon pour essai de type devra être constitué d'unités ayant des caractéristiques typiques de la production du fabricant et étant aussi proches que possible des paramètres centraux des distributions de la production.

Avec les tolérances données par la norme, on peut s'attendre à ce que les produits fabriqués identiquement à ceux de l'échantillon pour essai de type soient conformes à la norme pour la majorité de la production. En raison de la dispersion de la production, il est cependant inévitable qu'il y ait parfois des produits en dehors des tolérances spécifiées. En ce qui concerne le plan d'échantillonnage et les procédures d'examen par attributs, consulter la CEI 410.

3.2 Pour les essais qui sont effectués avec une ou des lampes, cette lampe ou ces lampes doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

La puissance de la ou des lampes, quand elle est mesurée à sa ou à leur(s) tension(s) assignée(s) (courant continu ou alternatif 50 Hz/60 Hz), ne doit pas différer de la puissance assignée de plus de 6 % et de moins de 0 %.

3.3 Les essais sont effectués dans l'ordre des articles à moins qu'il ne soit spécifié autrement.

2 Definitions

For the purpose of this International Standard the following definitions apply:

2.1 total circuit power: The total power dissipated by convertor and lamp(s) in combination, at rated supply voltage of the convertor and at the highest rated output load.

2.2 circuit power factor: symbol λ : The circuit power factor is the ratio of measured circuit power to the product of the supply voltage (r.m.s.) and the supply current (r.m.s.).

2.3 high power factor convertor: A convertor having a circuit power factor of at least 0,85*.

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

NOTE - The value of the power factor takes into account the effect of the distortion of the current waveform.

2.4 high audio-frequency impedance convertor: A convertor the impedance of which in the frequency range 250 Hz to 2 000 Hz exceeds the values specified in clause 10 of this standard.

2.5 short-circuit proof convertor: A convertor which remains capable of functioning after an incidental overload or short circuit is removed and after restoration of a protecting device, if any.

3 General notes on tests

3.1 The tests according to this standard are type type tests.

NOTE - The requirements and tolerances permitted by this standard are based on testing of a type test sample submitted by the manufacturer for that purpose. In principle this type test sample should consist of units having characteristics typical of the manufacturer's production and be as close to the production centre point values as possible.

It may be expected with the tolerances given in the standard that products manufactured in accordance with the type test sample will comply with the standard for the majority of the production. Due to the production spread however, it is inevitable that there will sometimes be products outside the specified tolerances. For guidance of sampling plans and procedures for inspection by attributes, see IEC 410.

3.2 For tests which are carried out with a lamp or lamps, this lamp(s) shall fulfill the following requirements:

The wattage of the lamp(s) when measured at its rated lamp voltage (d.c. or a.c. 50 Hz/60 Hz) shall not differ from the rated wattage by more than +6 % and -0 %.

3.3 The tests shall be carried out in the order of the clauses, unless otherwise specified.

3.4 Un spécimen est soumis à tous les essais.

3.5 En général, tous les essais sont effectués sur chaque type de convertisseurs ou, lorsqu'une gamme de convertisseurs analogues est concernée, pour chaque puissance assignée de la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme convenue avec le fabricant.

3.6 Les essais sont effectués dans les conditions spécifiées à l'annexe A. Les caractéristiques de lampes qui ne sont pas données dans une norme CEI doivent pouvoir être fournies par le fabricant de lampes.

3.7 Tous les convertisseurs spécifiés dans la présente norme doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 1046.

4 Classification

4.1 Classification en fonction de la charge

a) Convertisseurs à une seule valeur de charge

Ce type de convertisseur est conçu pour être utilisé seulement avec une puissance de sortie spécifique.

b) Convertisseur à valeurs de charge multiples

Ce type de convertisseur est conçu pour être utilisé avec une ou plusieurs lampes, la charge totale étant comprise dans la gamme de puissance déclarée.

4.2 Classification en fonction de la tension de sortie

a) Convertisseurs ayant une tension de sortie stabilisée

b) Convertisseurs n'ayant pas une tension de sortie stabilisée

5 Marquage

5.1 Marquage obligatoire

5.1.1 Les convertisseurs doivent être marqués de façon claire comme suit:

a) Facteur de puissance du circuit, par exemple $\lambda = 0,9$

Si le facteur de puissance est capacitif et inférieur à 0,95 il doit être suivi par la lettre "C", par exemple $\lambda = 0,9 C$.

b) Le cas échéant:

Le symbole H qui indique que le convertisseur n'est pas du type à faible distorsion.

3.4 One specimen shall be submitted to all the tests.

3.5 In general all the tests are made on each type of convertor or, where a range of similar convertors is involved for each rated wattage in the range or on a representative selection from the range as agreed with the manufacturer.

3.6 The tests shall be made under the conditions specified in Appendix A. Data of lamps not published in an IEC Standard shall be made available by the lamp manufacturer.

3.7 All convertors covered by this Standard shall comply with the requirements of IEC 1046.

4 Classification

4.1 Classification according to the load

a) Single value load convertors.

This type of convertor is designed for use with one specific output wattage only, which may be dissipated by one or more lamps.

b) Multiple value load convertor

This type of convertor is designed for use with one or more lamps with a total load within the declared wattage range.

4.2 Classification according to output voltage

a) Convertors having a stabilized output voltage

b) Convertors without a stabilized output voltage

5 Marking

5.1 Mandatory marking

5.1.1 Convertors shall be clearly marked as follows:

a) Circuit power factor; e.g. $\lambda = 0,9$

If the power factor is less than 0,95 leading, it shall be followed by the letter "C", e.g. $\lambda = 0,9 C$.

b) If applicable:

The symbol H which indicates that the convertor is not of the low distortion type.

5.1.2 En plus du marquage obligatoire ci-dessus, les informations suivantes doivent soit être données sur le convertisseur, soit figurer dans le catalogue ou sur tout autre document du fabricant.

a) Selon le cas :

Limites de la gamme de température autorisées.

b) Selon le cas :

L'indication que le convertisseur a une tension de sortie stabilisée.

c) Selon le cas :

L'indication que le convertisseur est adapté au fonctionnement avec un variateur sur la tension d'alimentation.

5.2 Marquage optionnel

Les informations suivantes peuvent soit être données, sur le convertisseur, soit figurer dans le catalogue, ou sur tout autre document du fabricant.

a) Puissance totale du circuit

b) Selon le cas :

Le symbole \bar{Z} qui indique que le convertisseur est conçu pour être conforme aux conditions d'impédance aux audiofréquences.

c) Selon le cas :

Un symbole qui indique que le convertisseur est protégé contre les courts circuits (ce symbole est à l'étude).

6 Tension de sortie et courant

6.1 Tension en circuit ouvert

A n'importe quelle tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de la tension d'alimentation assignée, la tension de sortie en circuit ouvert ne doit pas dépasser 150 % de la tension de sortie assignée.

Dans le cas où la tension de sortie est supérieure à 150 % de la valeur assignée, la mesure doit être répétée et le convertisseur est shunté par une résistance dont la valeur est :

$$\frac{(V_{\text{sortie}})^2}{0,1 \times P_{\text{min}}}$$

où P_{min} est la puissance minimale déclarée du convertisseur.

Dans ces conditions, la tension de sortie ne doit pas dépasser 150 % de la valeur assignée.

6.2 Tension en fonctionnement

A la tension assignée d'alimentation, la tension de sortie ne doit pas varier de plus de 4 % et de moins de 8 % de la tension assignée de la lampe.

5.1.2 In addition to the above mandatory marking, the following information shall either be given on the convertor or made available in the manufacturer's catalogue or the like:

a) If applicable:

Limits of the permissible temperature range.

b) If applicable:

An indication that the convertor has a stabilized output voltage.

c) If applicable:

An indication that the convertor is suitable for operation with a mains supply dimmer.

5.2 Optional marking

The following information may either be given on the convertor or made available in the manufacturer's catalogue or the like:

a) Total circuit power

b) If applicable:

The symbol \bar{Z} which indicates that the convertor is designed to comply with conditions for audio-frequency impedance.

c) If applicable:

A symbol which indicates that the convertor is a short-circuit proof type. (The symbol is under consideration.)

6 Output voltage and current

6.1 Open-circuit voltage

At any supply voltage between 92 % and 106 % of the rated supply voltage the open-circuit voltage shall not exceed 150 % of the rated output voltage.

In case the output voltage is higher than 150 % of the rated value, the measurement shall be repeated and the convertor is shunted with a resistor having a resistance value equal to

$$\frac{(V_{\text{output}})^2}{0,1 \times P_{\text{min}}}$$

where P_{min} is the minimum wattage declared for the convertor.

Under this condition the output voltage shall not exceed 150 % of the rated value.

6.2 Voltage during operation

At rated supply voltage the output voltage shall not differ by more than +4/–8 % from the lamp rated voltage.

Pour toute tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de la tension d'alimentation assignée, la tension de sortie doit être comprise entre 84 % et 110 % de la tension assignée.

Les convertisseurs à charges multiples doivent être essayés avec les deux charges minimale et maximale.

Si un fabricant déclare que son convertisseur a une tension de sortie stabilisée, la tension de sortie doit être comprise entre 95 % et 105 % de sa valeur assignée pour n'importe quelle tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de la tension d'alimentation assignée et ce pour n'importe quelle charge située à l'intérieur de la gamme des puissances spécifiées.

6.3 *Pics de tension pendant la commutation et le fonctionnement*

Les pics de tension superposés à la tension de sortie ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées ci-dessous. (Valeurs à l'étude.)

6.4 *Forme d'onde de tension*

Le rapport maximum entre la valeur de crête et la valeur efficace ne doit pas dépasser 2,5. (Cette valeur est à l'étude.)

6.5 *Courant transitoire d'allumage*

A la tension d'alimentation assignée la valeur de crête du courant transitoire d'allumage ne doit pas dépasser 10 fois la valeur efficace du courant de régime établi de la lampe, pour n'importe quelle charge comprise dans la gamme des puissances spécifiées. (Valeur à l'étude.) Pour les conditions de mesure, voir article A.3.

7 **Puissance totale du circuit**

A la tension assignée, la puissance totale du circuit ne doit pas être supérieure à 110 % de la valeur déclarée par le fabricant, quand le convertisseur est mis en fonctionnement avec une ou des lampes.

8 **Facteur de puissance**

La valeur mesurée du facteur de puissance ne doit pas différer de la valeur marquée de plus de 0,05 quand le convertisseur est mis en fonctionnement avec une ou des lampes de la puissance assignée, l'ensemble étant alimenté à la tension et à la fréquence assignées.

9 **Courant d'alimentation**

9.1 A la tension assignée, le courant d'alimentation ne doit pas différer de plus de +10% de la valeur marquée sur le convertisseur ou déclarée sur les documents du fabricant, quand le convertisseur fonctionne avec une ou des lampes de puissances assignées.

At any supply voltage between 92 % and 106 % of the rated supply voltage, the output voltage shall be between 84 % and 110 % of the rated value.

Multiple load convertors shall be tested with both the minimum and maximum load.

If a manufacturer declares that his convertor has a stabilized output voltage, the output voltage shall be limited between 95 % and 105 % of its rated value at any supply voltage between 92 % and 106 % of the supply voltage and at any load within the specified wattage range.

6.3 Voltage surges during switching and operation

Voltage surges superimposed on the output voltage shall not exceed the values specified below. (Values under consideration.)

6.4 Voltage waveform

The maximum ratio of the peak value to the r.m.s. value shall not exceed 2,5. (Value under consideration.)

6.5 Inrush current

At rated supply voltage the lamp peak inrush current shall be not more than 10 times the steady-state r.m.s. lamp current at any load within the specified wattage range. (Value under consideration.) For measurement conditions see subclause A.3.

7 Total circuit power

At rated voltage, the total circuit power shall not be more than 110 % of the value declared by the manufacturer, when the convertor is operated with lamp(s).

8 Circuit power factor

The measured circuit power factor shall not differ from the marked value by more than 0,05 when the convertor is operated with lamp(s) of rated wattage and the whole combination is supplied with rated voltage and frequency.

9 Supply current

9.1 At rated voltage, the supply current shall not differ by more than +10 % from the value marked on the convertor or declared in the manufacturer's literature, when that convertor is operated with lamp(s) of rated wattage.

9.2 *Forme d'onde du courant d'alimentation*

Il est demandé que les harmoniques du courant d'alimentation pour les luminaires soient conformes à la CEI 555-2.

NOTE - Les prescriptions ci-dessus s'appliquent aux luminaires ou aux convertisseurs qui sont prévus pour être branchés à des alimentations prescrites dans l'article 4 de la CEI 555-2.

Si des essais séparés avec lampes ont prouvé que les convertisseurs pour lampes à incandescence répondent aux exigences spécifiées dans le tableau approprié de la CEI 555-2, on considère alors que le luminaire répond à ces exigences et qu'il n'est pas nécessaire de le vérifier. Les fabricants seront tenus d'indiquer si le convertisseur testé doit subir l'essai suivant.

Si les composants n'ont pas fait l'objet d'une homologation individuelle ou s'ils ne sont pas conformes aux prescriptions, le luminaire, lui-même, devra subir l'essai avec succès.

L'essai doit être effectué en conformité avec les indications spécifiées à l'Annexe A, article A.2.

Le convertisseur est alimenté à sa tension assignée avec une ou plusieurs lampes de puissances assignées. La forme d'onde du courant d'alimentation doit être telle que les harmoniques ne doivent pas dépasser les limites spécifiées dans le tableau concerné de la CEI 555-2.

10 Impédance aux audiofréquences

Les convertisseurs marqués du symbole d'audiofréquence (voir paragraphe 5.2 b)) doivent être essayés selon l'annexe A, article A.4, en utilisant le circuit de la figure A.2.

Pour chaque signal de fréquence comprise entre 400 Hz et 2 000 Hz et avec un signal de tension égale à 3,5 % de la tension d'alimentation assignée du ballast, l'impédance du convertisseur lorsqu'il est utilisé avec une ou des lampes alimentées à leurs tensions et fréquences assignées devra être inductive. Elle doit être au moins égale en valeur à la résistance qui dissiperait la même puissance que l'ensemble lampe/convertisseur en question lorsqu'il est alimenté à sa tension et à sa fréquence assignées.

Entre 250 Hz et 400 Hz, l'impédance doit être au moins égale à la moitié de la valeur minimale requise pour les fréquences situées entre 400 Hz et 2 000 Hz.

NOTE - Les dispositifs éliminateurs d'interférences radio constitués par des condensateurs de valeur inférieure à 0,2 μ F (valeur totale) qui peuvent être incorporés au convertisseur peuvent être déconnectés pour cet essai.

11 Surtensions transitoires du secteur

Les transitoires du secteur de l'une ou l'autre polarité, de phase aléatoire et superposés à la tension du secteur, comme spécifié ci-dessous, ne devront pas perturber le fonctionnement prévu de l'équipement ou conduire à des dommages. L'influence directe de la foudre sur le réseau de distribution n'a pas été prise en compte.

L'essai est effectué conformément aux prescriptions de l'Annexe A, article A.5.

9.2 Supply current waveform

The harmonics of the input current for luminaires are required to comply with IEC 555-2.

NOTE - The above requirements apply to luminaires or convertors which are intended to be connected to supplies prescribed in clause 4 of IEC 555-2.

If separate tests with lamps have proved that convertors for filament lamps comply with the requirements as specified in the relevant table of IEC 555-2, the luminaire is deemed to comply with these requirements and need not be checked. Manufacturers should indicate whether or not the convertor under test shall be subjected to the following test.

Where these components have not been approved separately or do not comply, the luminaire itself shall be tested and shall comply.

The test is carried out in accordance with the requirements of Appendix A, clause A.2.

The convertor shall be operated at its rated supply voltage with lamp(s) of rated power. The waveform of the supply current shall be such that the harmonics shall not exceed the limits given in the relevant table of IEC 555-2.

10 Impedance at audio-frequencies

Convertors marked with the audio-frequency symbol \bar{Z} (see subclause 5.2b)) shall be tested in accordance with Appendix A, clause A.4, using the circuit in figure A.2.

For every signal frequency between 400 Hz and 2 000 Hz, the impedance of the convertor when operated with the rated lamp load at rated voltage and frequency shall be inductive in characteristic. Its impedance in ohms shall be at least equal to the resistance of the resistor which would dissipate the same power as the lamp/convertor combination when operating at its rated voltage and frequency. The convertor impedance is measured with a signal voltage equal to 3,5% of the rated supply voltage of the convertor.

Between 250 Hz and 400 Hz, the impedance shall be at least equal to half the minimum value required for frequencies between 400 Hz and 2 000 Hz.

NOTE - Radio interference suppressors consisting of capacitors of less than 0,2 μ F (total value) which may be incorporated in the convertor may be disconnected for this test.

11 Mains transient overvoltages

Mains transients of either polarity, randomly phased and superimposed on the mains voltage, as specified below, shall not disturb the intended functioning of the equipment or lead to damage. Direct influence of lightning on the mains distribution has not been taken into account.

The test is carried out in accordance with the requirements of Appendix A, clause A.5.

12 Essais opérationnels dans des conditions anormales

Afin de s'assurer qu'en cas de défaillance de la ou des lampes, le convertisseur ne sera pas endommagé, les essais suivants doivent être effectués :

a) Essai sans lampe(s) connectée(s)

Le convertisseur doit être alimenté à sa tension assignée pendant une heure sans lampe(s) connectée(s).

A la fin de cet essai la ou les lampes doit ou doivent être connectée(s) et doivent alors fonctionner normalement.

b) Essai pour lampes à résistance réduite: à l'étude

c) Essais pour les convertisseurs à l'épreuve des courts-circuits

Le convertisseur est court-circuité pendant une heure ou jusqu'à ce qu'un dispositif de protection ouvre le circuit.

Après ces essais et après remise en état d'un éventuel dispositif de protection, le convertisseur doit fonctionner normalement.

13 Endurance

13.1 Le convertisseur doit être soumis à un essai de choc thermique cyclique et à un essai de commutation de la tension d'alimentation comme suit :

a) Essai de choc thermique cyclique

Le convertisseur non alimenté doit être maintenu, en premier lieu, à $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou si le convertisseur est marqué avec une valeur plus basse, à cette valeur pendant une heure. Le convertisseur est ensuite transporté dans une enceinte à la température t_c et maintenu là pendant une heure. Cinq cycles de température tels que celui-ci doivent être effectués.

b) Essai de commutation de la tension d'alimentation

A la tension assignée d'alimentation, le convertisseur doit être mis en circuit pendant 30 secondes et hors circuit pendant 30 secondes. Ce cycle doit être répété 200 fois sans charge et 800 fois dans les conditions de charge maximale.

Les lampes détruites pendant cet essai doivent être remplacées immédiatement.

A la fin de ces essais le convertisseur doit faire fonctionner correctement une ou les lampes appropriées pendant 15 minutes.

13.2 *Le convertisseur doit ensuite être mis en fonctionnement avec une ou les lampes appropriées à la tension d'alimentation assignée et à la température ambiante qui donne t_c , jusqu'à ce qu'une période d'essai de 200 heures se soit écoulée. A la fin de cette période et après refroidissement à la température ambiante le convertisseur doit faire fonctionner correctement une ou des lampes appropriées pendant 15 minutes. Pendant cet essai les lampes sont placées à l'extérieur de l'enceinte d'essai à une température ambiante de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.*

12 Operational tests for abnormal conditions

In order to ensure that in case of lamp(s) failing the convertor will not be damaged, the following tests shall be made:

a) *Test without lamp(s) inserted*

The convertor shall be supplied with rated voltage for 1 hour without lamp(s) inserted.

At the end of this test the lamp(s) shall be inserted and shall then operate normally.

b) *Test for reduced lamp resistance: under consideration*

c) *Tests for short-circuit proof convertors*

The convertor is short-circuited for one hour or until a protecting device opens the circuit.

After these tests and after restoration of a possible protecting device, the convertor shall function normally.

13 Endurance

13.1 The convertor shall be subjected to a temperature cycling shock test and a supply voltage switching test as follows:

a) *Temperature cycling shock test*

The non-energized convertor shall be stored firstly at $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ or if the convertor is marked with a lower value at that value for one hour. The convertor is then moved into a cabinet having a temperature of t_c and stored for one hour. Five such temperature cycles shall be carried out.

b) *Supply voltage switching test*

At rated supply voltage the convertor shall be switched on and off for 30 seconds. The cycling shall be repeated 200 times with no load and 800 times with maximum load conditions.

Lamps failing during this test shall be replaced immediately.

At the end of these tests the convertor shall operate an appropriate lamp or lamps correctly for 15 minutes.

13.2 *The convertor shall then be operated with an appropriate lamps at rated supply voltage and at the ambient temperature which produces t_c , until a test period of 200 hours has passed. At the end of this time, and after cooling down to room temperature, the convertor shall operate an appropriate lamps correctly for 15 minutes. During this test the lamp(s) are placed outside the test enclosure in an ambient temperature of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.*

Annexe A (normative)

Essais

A.1 Conditions générales d'essai

Les essais sont des essais de type. Un seul échantillon doit être soumis à tous les essais.

A.1.1 Température ambiante

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

A.1.2 Tension et fréquence d'alimentation

a) Tension et fréquence d'essai

Sauf spécification contraire, le convertisseur en essai doit être alimenté sous sa tension d'alimentation et à sa fréquence assignées.

Quand un convertisseur est marqué pour l'emploi dans une gamme de tensions d'alimentation ou possède différentes tensions d'alimentation, toute tension pour laquelle il est prévu peut être choisie comme tension assignée.

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

Pendant les essais, la tension d'alimentation et la fréquence doivent être maintenues constantes à $\pm 0,5$ % près. Toutefois, au moment de l'exécution des mesures, la tension doit être ajustée à la valeur spécifiée pour l'essai à $\pm 0,2$ % près.

c) Forme d'onde de la tension d'alimentation

La teneur totale en harmoniques de la tension d'alimentation ne doit pas excéder 3 %. La teneur en harmoniques étant définie comme la somme des valeurs efficaces des harmoniques composantes rapportée au fondamental pris comme étant égal à 100 %.

A.1.3 Effets magnétiques

Sauf indication contraire, aucun objet magnétique ne doit se trouver à moins de 25 mm de n'importe quelle surface extérieure du convertisseur en essai.

A.1.4 Caractéristiques des appareils de mesure

a) Circuits de tension

Les circuits de tension des appareils de mesure connectés aux bornes de la lampe ne doivent pas dériver plus de 3% du courant de régime nominal.

Appendix A (normative)

Tests

A.1 General requirements

The tests are type tests. One sample shall be submitted to all the tests.

A.1.1 Ambient temperature

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

A.1.2 Supply voltage and frequency

a) Test voltage and frequency

Unless otherwise specified, the convertor to be tested shall be operated at its rated supply voltage and frequency.

When a convertor is marked for use on a range of supply voltages, or has different separate rated supply voltages, any voltage for which it is intended may be chosen as the rated voltage.

b) Stability of supply voltage and frequency

During the tests, the supply voltage and 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

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

A.1.3 Magnetic effects

Unless otherwise specified, no magnetic object shall be allowed within 25 mm of any outer surface of the convertor under test.

A.1.4 Instrument characteristics

a) Potential circuits

Potential circuits of instruments connected across the lamp shall not pass more than 3 % of the nominal running current of the lamp.

b) Circuits de courant

Les appareils de mesure connectés en série avec la lampe doivent avoir une impédance suffisamment basse et telle que la chute de tension qu'ils provoquent ne dépasse pas 2 % de la tension théorique de la lampe.

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 doivent être appropriés aux fréquences de travail.

Il convient de prendre des mesures pour éviter que la capacité des appareils de mesure par rapport à la terre ne gêne le fonctionnement de l'unité en essai. Il peut être nécessaire de vérifier que le point de mesure du circuit testé est bien relié à la terre.

A.2 Mesure de la forme d'onde du courant (figure A.1)

Les composantes harmoniques du courant de réseau doivent être déterminées au moyen d'un voltmètre sélectif ou d'un analyseur d'onde et la résistance R_1 introduite dans le circuit doit être conforme à A.1.4b).

A l'aide du voltmètre sélectif ou de l'analyseur d'onde, il convient de s'assurer que les mesures effectuées sur un harmonique donné ne sont pas affectées de manière significative par d'autres harmoniques.

La distorsion maximale de 3 % de la tension d'alimentation (voir A.1.2c) doit être prise en compte dans l'évaluation des résultats des essais. En cas de doute, une alimentation exempte de distorsion doit être utilisée.

A.3 Mesure du courant transitoire d'allumage (figure A.1)

La valeur du courant transitoire d'allumage doit être déterminée à l'aide d'une résistance R_2 d'une valeur d'environ $0,01 \Omega$ et d'un appareil de mesure approprié.

A.4 Mesure de l'impédance aux audiofréquences (figure A.2)

Le circuit de la figure A.2 représente un pont entier qui permet une détermination complète de l'impédance aux audiofréquences Z de l'ensemble lampe/convertisseur c'est-à-dire non seulement sa valeur absolue (module) mais aussi sa variation.

b) Current circuits

Instruments connected in series with the lamp shall have a sufficiently low impedance such that the voltage drop shall not exceed 2 % of the objective lamp voltage.

c) R.M.S. measurements

Instruments shall be essentially free from errors due to waveform distortion and shall be suitable for the operating frequencies.

Care shall be taken to ensure that the earth capacitance of the instruments does not disturb the operation of the unit under test. It may be necessary to ensure that the measuring point of the circuit under test is at earth potential.

A.2 Measurement of the supply current waveform (Figure A.1)

The harmonic components in the mains current shall be determined by means of a selective voltmeter or wave analyzer and the resistor R_1 introduced in the circuit shall be in accordance with subclause A.1.4b).

The selective voltmeter or wave analyzer should ensure that measurements being made on any given harmonic are not significantly affected by other harmonics.

The supply voltage distortion of max. 3 % (see A.1.2c)) shall be taken into account when evaluating the test results; in case of doubt a distortion-free supply shall be used.

A.3 Measurement of the lamp inrush current (Figure A.1)

The value of the lamp inrush current shall be determined by the use of resistor R_2 of approximate value of 0,01 Ω and a suitable measuring device.

A.4 Measurement of impedance at audio-frequencies (Figure A.2)

The circuit of Figure A.2 illustrates a complete bridge which permits a full determination of the audio-frequency impedance Z of the lamp/convertor assembly that is not only its absolute value (modulus) but its variation as well.

Soient R' et R'' les valeurs des résistances représentées dans le diagramme du circuit par les valeurs 5Ω et $200 \text{ k}\Omega$ respectivement (la dernière valeur au moins n'étant pas critique). Lorsque, par réglage de R et de C , un équilibre est obtenu pour une audio-fréquence donnée sur l'analyseur d'onde (ou sur tout autre analyseur sélectif approprié), on obtient généralement :

$$Z = R' R'' (1/R + j\omega C)$$

où dans la figure A.2:

- A = transformateur d'alimentation 50 (60) Hz
- Z_1 = impédance de valeur suffisamment élevée à 50 (60) Hz, suffisamment basse de 250 Hz à 2 000 Hz (par exemple résistance de 15Ω et capacité de $16 \mu\text{F}$)
- Z_2 = impédance de valeur suffisamment basse pour 50 (60) Hz et suffisamment élevée pour 250 Hz à 2 000 Hz (par exemple inductance de 20 mH)

NOTE - L'impédance Z_1 et/ou Z_2 ne sont pas nécessaires si l'alimentation correspondante a une impédance interne faible par rapport aux courants de l'autre.

A.5 Surtensions transitoires d'essai

A.5.1 Tensions d'essai (les tensions s'appliquent au générateur à vide)

Amplitude V	Temps de montée ns	Durée d'impulsions μs	Impédance d'alimentation Ω	Fréquence de répétition (max.)	Energie disponible (max.) J
<i>Lente à haute énergie</i>					
Asymétrique 2 500	300	50	45	$1/8^{\text{e}}$ de la fréquence du réseau ¹⁾	1
Symétrique 1 000	300	50	5	$1/8^{\text{e}}$ de la fréquence du réseau ¹⁾	1
1) Fréquence minimale de répétition des impulsions: 0,1 Hz					
<i>Rapide à faible énergie</i>					
Asymétrique 2 500	5	0,10	50	$1/5^{\text{e}}$ de la fréquence du réseau	0,002

Les impulsions doivent être appliquées en mode symétrique, différentiel ou en série (c'est-à-dire entre phase et neutre ou entre phase et phase) et en mode asymétrique ou en mode commun (c'est-à-dire entre d'une part une phase et le neutre, ou deux phases, et d'autre part la masse du système-et/ou la terre de protection).

NOTE - Un exemple d'équipement qui convient est le Schaffner NSG 223 pour les impulsions lentes de haute énergie, NSG 222A pour les impulsions rapides de basse énergie, NSG 200C (pour 220 V à 240 V et 50 Hz) ou NSG 200D (pour 110 V à 120 V et 60 Hz) (daté 1983) ou un équipement équivalent. Pour utilisation, consulter les manuels des équipements d'essai.