

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61047

**Edition 1.2
2001-08**

Edition 1:1991 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:2001
Edition 1:1991 consolidated with amendments 1:1996 and 2:2001

**Convertisseurs abaisseurs électroniques
alimentés en courant continu ou alternatif
pour lampes à incandescence –
Prescriptions de performance**

**D.C. or A.C. supplied electronic step-down
convertors for filament lamps –
Performance requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61047:1991+A1:1996+A2:2001

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61047

Edition 1.2

2001-08

Edition 1:1991 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:2001
Edition 1:1991 consolidated with amendments 1:1996 and 2:2001

**Convertisseurs abaisseurs électroniques
alimentés en courant continu ou alternatif
pour lampes à incandescence –
Prescriptions de performance**

**D.C. or A.C. supplied electronic step-down
convertors for filament lamps –
Performance requirements**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et références normatives	10
2 Définitions.....	12
3 Notes générales sur les essais	12
4 Classification	14
5 Marquage	14
6 Tension de sortie et courant.....	16
7 Puissance totale du circuit	18
8 Facteur de puissance.....	18
9 Courant d'alimentation	18
10 Impédance aux audiofréquences.....	20
11 Essais opérationnels dans des conditions anormales.....	20
12 Endurance	22
Annexe A (normative) Essais	24
Annexe B (informative) Guide pour coter la durée de vie et le taux de défaillance.....	30
Figure A.1 – Mesure des courants.....	28
Figure A.2 – Mesure de l'impédance aux audiofréquences	28

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and normative references	11
2 Definitions	13
3 General notes on tests	13
4 Classification	15
5 Marking	15
6 Output voltage and current	17
7 Total circuit power	19
8 Circuit power factor	19
9 Supply current	19
10 Impedance at audio-frequencies	21
11 Operational tests for abnormal conditions	21
12 Endurance	23
Annex A (normative) Tests	25
Annex B (informative) A guide to quoting product life and failure rate	31
Figure A.1 – Measurement of currents	29
Figure A.2 – Measurement of impedance at audio-frequencies	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONVERTISSEURS ABASSEURS ÉLECTRONIQUES
ALIMENTÉS EN COURANT CONTINU OU ALTERNATIF
POUR LAMPES À INCANDESCENCE –****Prescriptions de performances****AVANT-PROPOS**

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61047 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Elle constitue la première édition de la CEI 61047.

La présente version consolidée de la CEI 61047 est issue de la première édition (1991) [documents 34C(BC)196, 34C(BC)209 et 34C(BC)208, 34C(BC)224], de son amendement 1 (1996) [documents 34C/332/FDIS et 34C/379/RVD] et de son amendement 2 (2001) [documents 34C/525/FDIS et 34C/531/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont 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 61047.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Performance requirements

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61047 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

It constitutes the first edition of IEC 61047.

This consolidated version of IEC 61047 is based on the first edition (1991) [documents 34C(CO)196, 34C(CO)209 and 34C(CO)208, 34C(CO)224], its amendment 1 (1996) [documents 34C/332/FDIS and 34C/379/RVD] and its amendment 2 (2001) [documents 34C/525/FDIS and 34C/531/RVD].

It bears the edition number 1.2.

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

In this standard, the following print types are used:

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

Annex A is normative and forms an integral part of IEC 61047.

Annex B is for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004-01. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61047:1991+AMD1:1996+AMD2:2001 CSV

Withdrawn

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004-01. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61047:1991+AMD1:1996+AMD2:2001 CSV

Withdrawn

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 61047:1991+A1:1996+A2:2001 CSV

INTRODUCTION

This International Standard covers performance requirements for electronic step-down convertors 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 convertors, it is necessary that certain features of their designs be properly coordinated.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61047:1991+A1:1996+A2:2001 CSV

Withdwn

CONVERTISSEURS ABASSEURS 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 60357.

NOTE 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.

NOTE 2 Les prescriptions pour les convertisseurs qui incorporent des dispositifs pour faire varier la puissance de la lampe sont à l'étude.

NOTE 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 61046.

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 60357:1982, *Lampes tungstène-halogène (véhicules exceptés)*

Modification 1 (1984), Modification 2 (1985), Modification 3 (1987), Modification 4 (1989)

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60555-2:1982, *Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues. Deuxième partie: Harmoniques*

CEI 61046:1991, *Convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence. Prescriptions générales et de sécurité*

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

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 60357 and other filament lamps.

NOTE 1 The tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual convertors during production are not included.

NOTE 2 Requirements for convertors which incorporate means for varying the lamp power are under consideration.

NOTE 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 61046.

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 60357:1982, *Tungsten halogen lamps (non-vehicle)*

Amendment 1 (1984), Amendment 2 (1985), Amendment 3 (1987), Amendment 4 (1989)

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60555-2:1982, *Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment. Part 2: Harmonics*

IEC 61046:1991, *D.C. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps. General and safety requirements*

IEC 61547:1995, *Equipment for general lighting purposes – EMC immunity 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 60410.

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.

3.4 Un spécimen est soumis à tous les essais.

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 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 60410.

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 One specimen shall be submitted to all the tests.

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 61046.

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

4 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.

3.5 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 61046.

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

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 $\overline{Z}$ 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.

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.

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.

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.

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.

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 60555-2.

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 60555-2.

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 60555-2, 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.

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 Supply current waveform

The harmonics of the input current for luminaires are required to comply with IEC 60555-2.

NOTE The above requirements apply to luminaires or convertors which are intended to be connected to supplies prescribed in clause 4 of IEC 60555-2.

If separate tests with lamps have proved that convertors for filament lamps comply with the requirements as specified in the relevant table of IEC 60555-2, 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.

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 60555-2.

10 Impédance aux audiofréquences

Les convertisseurs marqués du symbole d'audiofréquence $\bar{Z}$ (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 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.

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 60555-2.

10 Impedance at audio-frequencies

Convertors marked with the audio-frequency symbol $\overline{Z}$ (see subclause 5.2 b)) 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 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.

12 Endurance

12.1 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.

12.2 *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 Endurance

12.1 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.

12.2 *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.

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.

Annex 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) 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 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 Ω 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.

Soient R' et R'' les valeurs des résistances représentées dans le diagramme du circuit par les valeurs 5 Ω et 200 k Ω respectivement (la dernière valeur au moins n'étant pas critique). Lorsque, par réglage de R et de C , un équilibre est obtenu pour une audiofréquence 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 15 Ω et capacité de 16 μ 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.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/converter assembly that is not only its absolute value (modulus) but its variation as well.

Let R' and R'' represent the values of the resistors shown in the circuit diagram by the values of 5 Ω and 200 k Ω respectively (the latter at least not being critical). When by adjustments of R and C a balance is obtained for a given audio-frequency selected on the wave analyzer (or any other suitable selective detector), we have in general:

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

where in figure A.2:

A = supply transformer 50 (60) Hz

Z_1 = impedance of value sufficiently high for 50 (60) Hz, sufficiently low for 250 Hz to 2 000 Hz (e.g. resistance 15 Ω and capacitance 16 μ F)

Z_2 = impedance of value sufficiently low for 50 (60) Hz, sufficiently high for 250 Hz to 2 000 Hz (e.g. inductance 20 mH)

NOTE The impedance Z_1 and/or Z_2 are not necessary if the corresponding source has a low impedance for the currents of the other

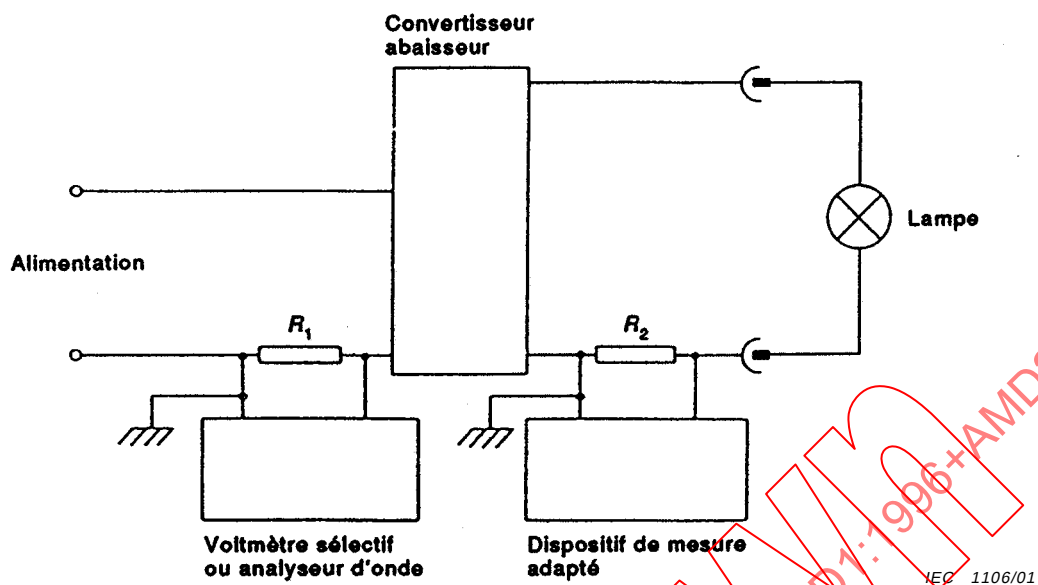
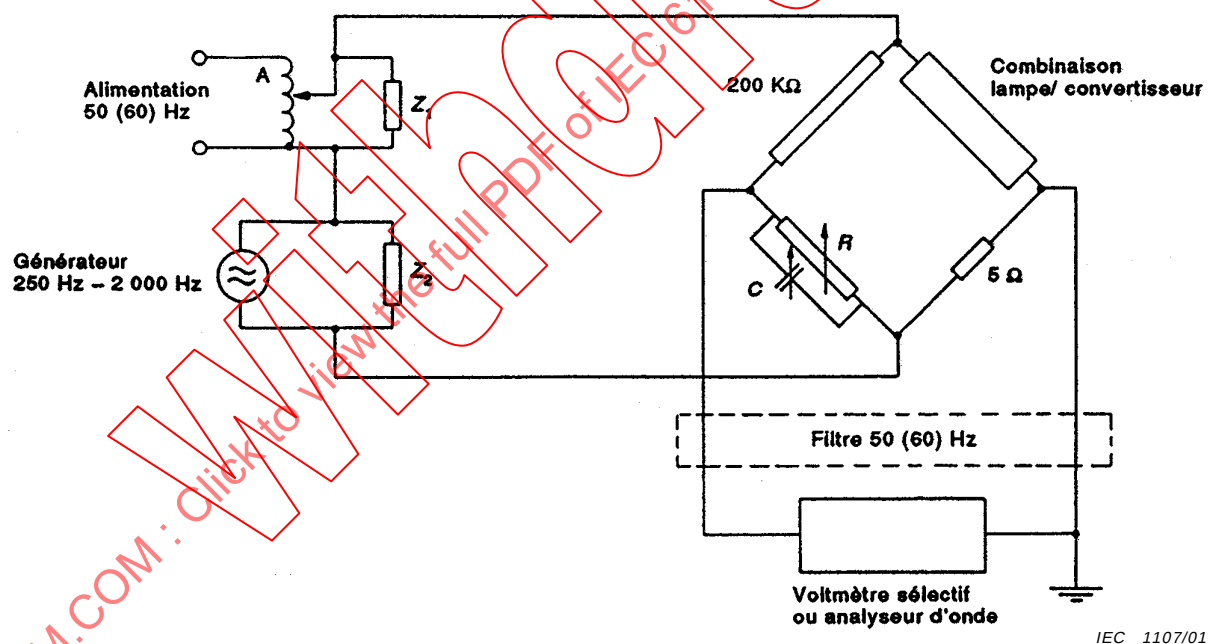


Figure A.1 – Mesure des courants



NOTE La valeur de 200 kΩ pour une branche du pont n'est pas critique.

Figure A.2 – Mesure de l'impédance aux audiofréquences

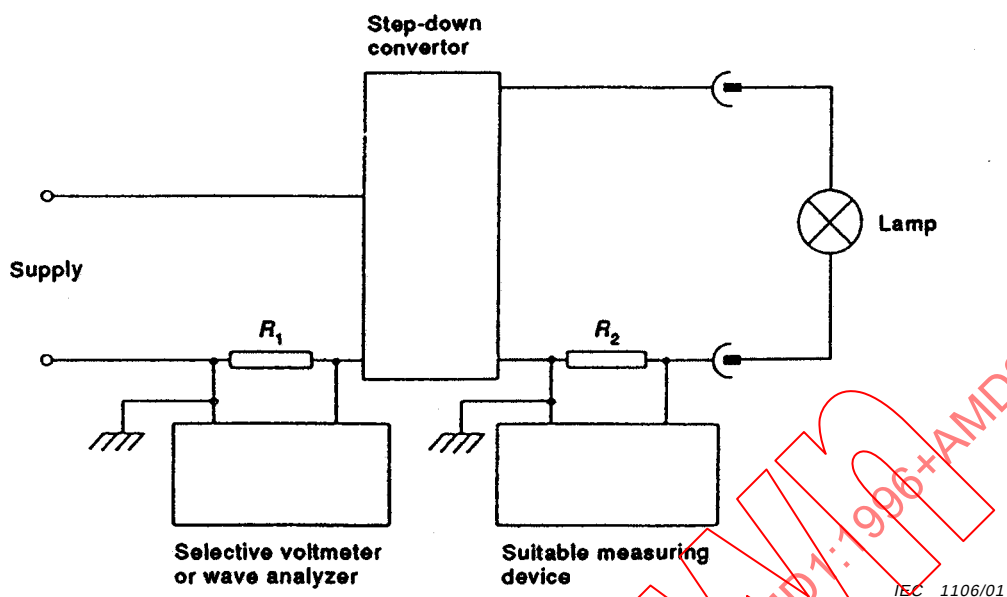
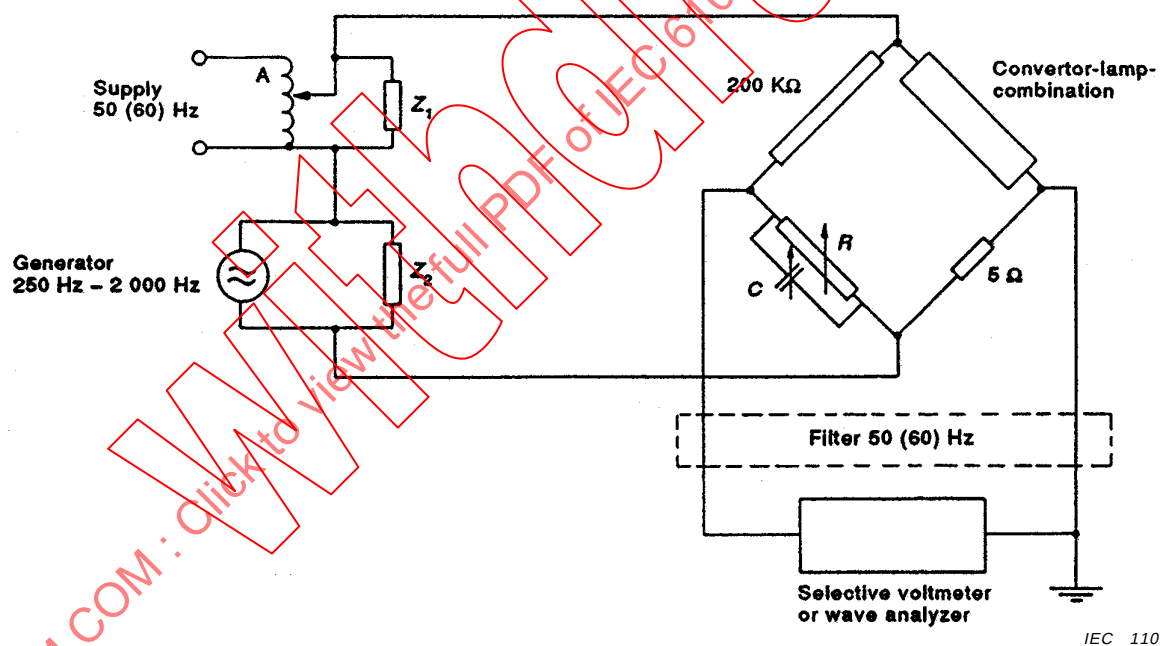


Figure A.1 – Measurement of currents



NOTE The value of 200 kΩ for one branch of the bridge is not critical.

Figure A.2 – Measurement of impedance at audio-frequencies

Annexe B (informative)

Guide pour coter la durée de vie et le taux de défaillance

B.1 Pour permettre à l'utilisateur de comparer d'une manière significative la durée de vie et le taux de défaillance de différents produits électroniques, il est recommandé que les données définies aux articles B.2 et B.3 soient fournies par le fabricant.

B.2 La température maximale de surface, symbole t_l (t-lifetime) du produit électronique ou la température maximale de la pièce qui affecte la durée de vie du produit, mesurée dans les conditions normales de fonctionnement, à la tension nominale ou à la valeur maximale de la gamme de tension de fonctionnement, qui permet l'obtention d'une durée de vie de 50 000 h.

NOTE Dans quelques pays comme le Japon, il convient de prendre en considération une durée de vie de 40 000 h.

B.3 Le taux de défaillance, si le produit électronique est mis en fonctionnement continu à la température maximale t_l (définie à l'article B.2). Il convient que le taux de défaillance soit exprimé en unités en défaut par unité de temps (fit).

B.4 Pour la méthode utilisée pour obtenir les informations données aux articles B.2 et B.3 (analyse mathématique, essais de fiabilité etc.). Il convient que le fabricant fournisse, sur demande, un dossier de données complet contenant les détails de la méthode.