

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61046

Deuxième édition
Second edition
1993-11

**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 –**

General and safety requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61046: 1993

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 dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61046

Deuxième édition
Second edition
1993-11

**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**

General and safety requirements

© IEC 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
SECTION 1: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	
Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Références normatives	10
2 Définitions	14
3 Prescriptions générales	18
4 Notes générales sur les essais	18
5 Classification	20
6 Marquage	20
SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ	
7 Bornes	22
8 Dispositions pour la mise à la terre	24
9 Construction	24
10 Lignes de fuite et distances dans l'air	24
11 Protection contre les contacts accidentels avec les parties actives	28
12 Résistance à l'humidité et isolement	30
13 Rigidité diélectrique	32
14 Echauffement du transformateur	32
15 Conditions anormales	34
16 Conditions de défaut	36
17 Vis, parties transportant le courant et connexions	40
18 Résistance à la chaleur et au feu	40
19 Résistance à la corrosion	42
Figure 1	44
Annexes	
A Essai pour déterminer si une partie conductrice est une partie active qui peut provoquer un choc électrique	46
B Spécifications particulières pour les convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence avec dispositif de protection contre la surchauffe	48
C Prescriptions supplémentaires particulières pour les convertisseurs abaisseurs électroniques TBTS indépendants alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
SECTION 1: GENERAL REQUIREMENTS	
Clause	
1 General	11
1.1 Scope	11
1.2 Normative references	11
2 Definitions	15
3 General requirements	19
4 General notes on tests	19
5 Classification	21
6 Marking	21
SECTION 2: SAFETY REQUIREMENTS	
7 Terminals	23
8 Provisions for earthing	25
9 Construction	25
10 Creepage distances and clearances	25
11 Protection against accidental contact with live parts	29
12 Moisture resistance and insulation	31
13 Electric strength	33
14 Transformer heating	33
15 Abnormal conditions	35
16 Fault conditions	37
17 Screws, current-carrying parts and connections	41
18 Resistance to heat and fire	41
19 Resistance to corrosion	43
Figure 1	44
Annexes	
A Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock	47
B Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps with means of protection against overheating	49
C Particular additional requirements for independent SELV d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Prescriptions générales et de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1046 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1991, ainsi que l'amendement 1 paru en 1991.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapports de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
34C(BC)244 34C(BC)245 34C(BC)246	34C(BC)265 34C(BC)266 34C(BC)267	34C(BC)271	34C(BC)274

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

General and safety requirements

FOREWORD

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

International Standard IEC 1046 has been prepared by sub-committee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1991, and amendment 1, published in 1991.

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

DIS	Reports on Voting	Amendment to DIS	Report on Voting
34C(CO)244 34C(CO)245 34C(CO)246	34C(CO)265 34C(CO)266 34C(CO)267	34C(CO)271	34C(CO)274

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

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.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente norme.

Withdrawn

In this standard, the following print types are used:

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

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

Withdrawn

INTRODUCTION

Cette norme couvre les prescriptions générales et de sécurité pour les convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence fonctionnant à une fréquence qui diffère de la fréquence d'alimentation.

Les prescriptions de performance font l'objet de la future publication CEI 1047.

NOTE - Les prescriptions de sécurité assurent qu'un équipement électrique ayant été construit en conformité avec ces prescriptions ne met pas en danger la sécurité des personnes, des animaux domestiques ou des biens quand ils sont normalement installés et entretenus et utilisés dans les applications pour lesquelles ils sont construits.

Cette norme concerne les convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes tungstène-halogène comme spécifiées dans la CEI 357, et autres lampes à incandescence.

Les essais dans cette norme sont des essais de type. Les prescriptions pour les essais individuels des convertisseurs en cours de production, ne sont pas incluses.

Withdrawn

INTRODUCTION

This standard covers general and safety requirements for d.c. or a.c. electronic step-down convertors for filament lamps generally operating with a frequency deviating from the supply frequency.

Performance requirements are the subject of the future publication IEC 1047.

NOTE - Safety requirements ensure that electrical equipment constructed in accordance with these requirements, does not endanger the safety of persons, domestic animals or property when properly installed and maintained and used in applications for which it is intended.

This standard refers to d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for use with tungsten-halogen lamps as specified in IEC 357 and other filament lamps.

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

Withdrawn

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

Prescriptions générales et de sécurité

Section 1: Prescriptions générales

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions générales et de sécurité pour les convertisseurs abaisseurs électroniques pour emploi sur alimentations en courant continu jusqu'à 250 V ou en courant alternatif jusqu'à 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz et de tension secondaire assignée ≤ 50 V efficace d'une fréquence différente de celle de la tension d'alimentation ou $\leq 50\sqrt{2}$ V en courant continu non lissé entre conducteurs ou entre un conducteur et la terre, associés à des lampes tungstène-halogène comme spécifiées dans la CEI 357, ou avec d'autres lampes à incandescence.

NOTE – La limitation à 50 V de la tension assignée de sortie est en conformité avec le domaine I de la CEI 449.

Des prescriptions particulières pour les convertisseurs abaisseurs électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe sont données à l'annexe B.

Des prescriptions particulières pour les convertisseurs TBTS, indépendants fixes qui font partie du câblage des installations, sont données à l'annexe C.

Les convertisseurs enfichables, qui font partie d'un luminaire, sont couverts, de même que les convertisseurs à incorporer, par les prescriptions supplémentaires de la norme des luminaires.

NOTE – Ces propositions ont également été soumises au SC 14D pour introduction dans la nouvelle norme générale CEI 742 qui est en préparation.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet 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 documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

1.2.1 Normes de la CEI

CEI 51, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

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

General and safety requirements

Section 1: General requirements

1 General

1.1 Scope

This International Standard specifies general and safety requirements for electronic step-down convertors for use on d.c. supplies up to 250 V or a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz and rated output voltage ≤ 50 V r.m.s. at a frequency deviating from the supply frequency or $\leq 50\sqrt{2}$ V unsmoothed d.c. between conductors or between any conductor and earth, associated with tungsten-halogen lamps as specified in IEC 357 and other filament lamps.

NOTE - The limit of 50 V rated output voltage is in accordance with Band I of IEC 449.

Particular requirements for electronic step-down convertors with means of protection against overheating are given in annex B.

Particular requirements for stationary independent SELV convertors, which are part of the wiring in installations, are given in annex C.

Plug-in convertors, being part of the luminaire, are covered as built-in convertors together with the additional requirements of the luminaire standard.

NOTE - These proposals have also been submitted to SC 14D for introduction in the new omnibus standard IEC 742 which is in preparation.

1.2 Normative references

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

1.2.1 IEC standards

IEC 51, *Direct acting indicating analogue electrical-measuring instruments and their accessories*

CEI 65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*
Modification n° 1 (1987). Modification n° 2 (1989).

CEI 83: 1975, *Prises de courant pour usage domestique et usage général similaires. Normes*
Modification n° 1 (1979)

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 127, *Coupe-circuit miniatures*

CEI 249, *Matériaux de base pour circuits imprimés*

CEI 269-2: 1986, *Fusibles basse tension – Deuxième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)*

CEI 269-3: 1987, *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

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

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 364-4-41: 1982, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité - Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 449: 1973, *Domaine de tensions des installations électriques des bâtiments*
Modification n° 1 (1979)

CEI 454, *Spécifications pour rubans adhésifs sensibles à la pression à usages électriques*

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

CEI 598-1: 1986, *Luminaires – Première partie: Règles générales et généralités sur les essais*
Modification n° 1 (1988)

CEI 598-2-6: 1979, *Luminaires – Deuxième partie: Règles particulières – Section six – Luminaires à transformateur intégré pour lampes à filament de tungstène*
Modification n° 1 (1987)

CEI 691: 1980, *Protecteurs thermiques*

CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Essai au fil incandescent et guide*

IEC 65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*
Amendment No. 1 (1987). Amendment No. 2 (1989)

IEC 83: 1975, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use. Standards*
Amendment No. 1 (1979)

IEC 85: 1894, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 127, *Miniature fuses*

IEC 249, *Base materials for printed circuits*

IEC 269-2: 1986, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)*

IEC 269-3: 1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

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

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 364-4-41: 1982, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 449: 1973, *Voltage bands for electrical installations of buildings*
Amendment No. 1 (1979)

IEC 454, *Specifications for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes*

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

IEC 598-1: 1986, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*
Amendment No. 1 (1988)

IEC 598-2-6: 1979, *Luminaires – Part 2: Particular requirements – Section Six: Luminaires with built-in transformers for filament lamps*
Amendment No. 1 (1987)

IEC 691: 1980, *Thermal-links*

IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance*

CEI 695-2-2: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Essai au brûleur-aiguille*

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

CEI 742: 1983, *Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité – Règles*

CEI 906, *Système CEI de prises de courant pour usages domestiques et analogues*

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

CEI 1047: 1991, *Convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence – Prescriptions de performances*

1.2.2 Norme de l'ISO

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

2 Définitions

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

2.1 Convertisseurs

2.1.1 convertisseur abaisseur électronique (convertisseur): Appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes tungstène-halogène ou autres lampes à filament, qui a pour fonction d'alimenter la ou les lampes à leur tension assignée, généralement à haute fréquence. Cet appareil peut être constitué d'un ou de plusieurs éléments séparés.

Il peut inclure des dispositions pour la gradation, la correction du facteur de puissance et la suppression des perturbations radioélectriques.

2.1.2 convertisseur indépendant: Convertisseur qui peut être monté séparément à l'extérieur du luminaire et sans enveloppe additionnelle. Cela peut consister en un convertisseur à incorporer placé dans une enveloppe appropriée qui procure toutes les protections nécessaires en accord avec son marquage.

2.1.3 convertisseur à incorporer: Convertisseur exclusivement conçu pour être incorporé dans un luminaire, un boîtier ou une enveloppe similaire.

2.1.4 convertisseur intégré: Convertisseur qui fait partie intégrante d'un luminaire et qui ne peut pas être essayé séparément de celui-ci.

2.1.5 convertisseur alimenté en courant continu ou alternatif: Convertisseur de courant continu en courant alternatif ou de courant alternatif en courant alternatif incluant des éléments de stabilisation pour faire fonctionner une ou plusieurs lampes à incandescence, généralement à haute fréquence.

IEC 695-2-2: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods. Needle-flame test*

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

IEC 742: 1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements*

IEC 906, *IEC System of plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

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

IEC 1047: 1991, *D.C. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps – Performance requirements*

1.2.2 ISO standard

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

2 Definitions

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

2.1 Convertors

2.1.1 electronic step-down converter (converter): Unit inserted between the supply and one or more tungsten-halogen or other filament lamps which serves to supply the lamp(s) with its (their) rated voltage, generally at high frequency. The unit may consist of one or more separate components.

It may include means for dimming, correcting the power factor and suppressing radio interference.

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

2.1.3 built-in converter: Converter exclusively designed to be built into a luminaire, a box, an enclosure or the like.

2.1.4 integral converter: Converter which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire.

2.1.5 d.c. or a.c. supplied converter: A d.c. to a.c. or a.c. to a.c. converter including stabilizing elements for operating one or more filament lamps, generally at high frequency.

2.1.6 convertisseur de séparation de sécurité équivalent à une TBTS: Convertisseur à incorporer pour faire fonctionner une ou plusieurs lampes à incandescence sous une tension secondaire équivalente à une TBTS.

NOTE – Pour les besoins de cette norme, les convertisseurs équivalents à une TBTS, en conformité avec le 11.2, sont considérés comme donnant une protection contre les chocs électriques équivalente à une TBTS.

2.1.7 convertisseur de séparation: Convertisseur dont les circuits primaires et secondaires sont séparés électriquement pour limiter les risques dus à un contact accidentel simultané avec la terre et les parties actives ou avec des parties métalliques qui peuvent devenir actives dans l'éventualité d'un défaut d'isolement.

2.1.8 convertisseur TBTS indépendant: Convertisseur indépendant muni d'un secondaire TBTS isolé du réseau d'alimentation par des moyens tels qu'un transformateur d'isolement de sécurité comme spécifié dans la CEI 742.

2.1.9 convertisseur associé: Convertisseur conçu pour alimenter des appareils ou des équipements spécifiques, incorporé ou non mais spécialement conçu pour être utilisé seulement avec cet appareil ou cet équipement spécifique.

2.1.10 convertisseur fixe: Soit un convertisseur fixé, soit un convertisseur qui ne peut pas être facilement déplacé d'un endroit à un autre.

2.1.11 convertisseur enfichable: Convertisseur incorporé dans une enveloppe munie d'une fiche intégrée pour la connexion à l'alimentation électrique.

2.2 Tensions

2.2.1 tension d'alimentation: Tension appliquée au circuit primaire du convertisseur.

2.2.2 tension de fonctionnement: Plus haute tension efficace qui peut apparaître au travers de n'importe quelle isolation, les transitoires étant négligés, en circuit ouvert ou pendant le fonctionnement de la lampe quand le convertisseur est en fonctionnement sous sa tension assignée d'alimentation.

2.2.3 tension secondaire assignée: Tension secondaire, à la tension assignée d'alimentation, à la fréquence assignée et à facteur de puissance égal à l'unité, assignée au convertisseur.

2.3 courant d'alimentation: Courant fourni au circuit complet lampe(s) et convertisseur.

2.4 partie active: Partie conductrice qui peut provoquer un choc électrique en usage normal. L'essai pour déterminer si une partie conductrice est une partie active ou non qui peut provoquer un choc électrique est indiqué à l'annexe A (normative).

2.5 Effets dus à la fin de vie de la lampe

2.5.1 effet de «demi-résistance»: Effet qui peut se produire à la fin de la vie de la lampe, dû à une déformation du filament ou à des phénomènes de cristallisation ayant pour conséquence un court-circuit partiel du filament de la lampe, qui peut provoquer une surcharge du convertisseur.

2.1.6 safety isolating SELV-equivalent convertor: Built-in convertor for operating one or more filament lamps with an output voltage equivalent to SELV.

NOTE - For the purposes of this standard, SELV-equivalent convertors, complying with 11.2, are deemed as giving protection against electric shock equivalent to SELV.

2.1.7 Isolating convertor: Convertor, the input and output circuit of which is electrically separated to limit hazards due to accidental simultaneous contact with earth and live parts or metal parts which may become live in the event of an insulation fault.

2.1.8 Independent SELV convertor: Independent convertor providing a SELV output isolated from the supply mains by means such as a safety isolating transformer as specified in IEC 742.

2.1.9 associated convertor: Convertor designed to supply specific appliances or equipments, incorporated in or not, but specially designed to be used only with the specific appliance(s) or equipment.

2.1.10 stationary convertor: Either a fixed convertor or a convertor which cannot be easily moved from one place to another.

2.1.11 plug-in convertor: Convertor incorporated in an enclosure provided with an integral plug as the means of connection of the electrical supply.

2.2 Voltages

2.2.1 supply voltage: Voltage applied to the input circuit of the convertor.

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

2.2.3 rated output voltage: Output voltage, at rated supply voltage, rated frequency and at unity power factor, assigned to the convertor.

2.3 supply current: Current supplied to the complete circuit of lamp(s) and convertor.

2.4 live part: Conductive part which may cause an electric shock in normal use. The test to determine whether or not a conductive part is a live part which may cause an electric shock is given in annex A (normative).

2.5 End of lamp life effects

2.5.1 half resistance effect: Effect which can occur at the end of lamp life due to filament deformation or crystallization effects resulting in a partial short-circuit of the lamp filament, which can cause overloading of the convertor.

2.5.2 amorçage: Effet qui peut se produire dans les lampes de tension ≥ 20 V et qui peut provoquer une surcharge du convertisseur.

2.6 essai de type: Essai ou série d'essais effectués sur un échantillon pour essai de type, afin de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné avec les prescriptions de la spécification concernée.

2.7 échantillon pour essai de type: Echantillon constitué d'une ou de plusieurs pièces similaires présentées par le fabricant ou par un vendeur responsable pour effectuer un essai de type.

2.8 température maximale assignée en fonctionnement d'un boîtier de convertisseur à incorporer (symbole t_g): Plus haute température admissible qui peut apparaître sur la surface extérieure (à l'endroit indiqué s'il est marqué) d'un convertisseur à incorporer dans des conditions normales de fonctionnement et à la tension d'alimentation assignée ou à la plus grande valeur de la gamme des tensions d'alimentation assignées.

3 Prescriptions générales

Les convertisseurs doivent être conçus et construits de telle manière qu'en usage normal ils fonctionnent sans danger pour l'utilisateur ou pour l'environnement.

La conformité est vérifiée en effectuant tous les essais spécifiés.

De plus, le boîtier extérieur d'un convertisseur indépendant doit être conforme aux exigences de la CEI 598-1 en y incluant les exigences de cette norme concernant la classification et le marquage.

En plus, les convertisseurs TBTS indépendants doivent être conformes aux prescriptions de l'annexe C.

4 Notes générales sur les essais

4.1 *Les essais selon cette norme sont des essais de type.*

NOTE – Les prescriptions et les tolérances autorisées pour cette norme sont basées sur l'essai d'un échantillon pour essai de type soumis par le fabricant à cette fin. La conformité de l'échantillon pour essai de type n'assure pas la conformité de l'ensemble de la production d'un fabricant avec cette norme de sécurité.

En plus de l'essai de type, la conformité de la production est sous la responsabilité du fabricant et peut inclure des essais individuels en plus d'essais d'assurance de qualité.

4.2 *Sauf spécifications contraires, les essais sont effectués à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C.*

4.3 *Pour les essais thermiques, les convertisseurs indépendants doivent être placés dans un coin d'essai constitué de trois planches d'épaisseur 15 mm - 20 mm peintes en noir mat et disposées afin d'imiter deux murs et le plafond d'une pièce. Le convertisseur est fixé au plafond aussi près que possible des murs, le plafond dépassant d'au moins 250 mm l'autre côté du convertisseur.*

4.4 *Les essais sont effectués dans l'ordre des articles à moins qu'il n'en soit spécifié autrement.*

2.5.2 arcing: Effect which can occur in lamps at a voltage of ≥ 20 V and which can cause overloading of the convertor.

2.6 type test: Test or series of tests made on a type-test sample for the purposes of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant specification.

2.7 type test sample: Sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or responsible vendor for the purposes of a type test.

2.8 rated maximum operating temperature of a case of a built-in convertor (symbol t_c): Highest permissible temperature which may occur on the outer surface (at the indicated place if marked) of the built-in convertor under normal operating conditions and at the rated supply voltage or the maximum of the rated supply voltage range.

3 General requirements

Convertors shall be so designed and constructed that in normal use they operate without danger to the user or surroundings.

Compliance is checked by carrying out all the tests specified.

In addition, the outer case of independent convertors shall comply with the requirements of IEC 598-1, including the classification and marking requirements of that standard.

In addition, independent SELV convertors shall comply with the requirements of annex C.

4 General notes on tests

4.1 Tests according to this standard are type tests.

NOTE - The requirements and tolerances permitted by this standard are related to testing of a type test sample submitted by the manufacturer for that purpose. Compliance of the type test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacturer with this safety standard.

Conformity of production is the responsibility of the manufacturer and may include routine tests and quality assurance in addition to type testing.

4.2 Unless otherwise specified, the tests are carried out at an ambient temperature between 10 °C and 30 °C.

4.3 For the thermal test, independent convertors shall be mounted in a test corner consisting of three dull-black painted boards 15 mm - 20 mm thick and arranged so as to imitate two walls and the ceiling of a room. The convertor is secured to the ceiling as close as possible to the walls, the ceiling extending at least 250 mm beyond the other side of the convertor.

4.4 The tests are carried out in the order of the clauses unless otherwise specified.

4.5 *L'essai de type est effectué sur un échantillon pour essai de type.*

Si les essais de C.7.5 doivent être faits, ils sont effectués sur trois spécimens supplémentaires. Ces spécimens sont utilisés seulement pour les essais de C.7.5.

Pour les convertisseurs associés, la norme de l'équipement peut prescrire une autre quantité de spécimens pour les essais.

Des spécimens supplémentaires peuvent être également nécessaires si d'autres essais nécessitent une destruction partielle du convertisseur.

5 Classification

Les convertisseurs sont classés en fonction:

5.1 *du mode d'installation:*

- convertisseurs indépendants;
- convertisseurs TBTS;
- convertisseurs pour incorporation (convertisseurs à incorporer);
- convertisseurs intégrés;

5.2 *de la protection contre les chocs électriques:*

- convertisseurs équivalents à une TBTS (ce type de convertisseur peut être utilisé à la place des transformateurs à deux enroulements avec isolation renforcée, voir la CEI 598-2-6);
- convertisseurs de séparation (ce type de convertisseur peut être utilisé à la place des transformateurs à deux enroulements, voir la CEI 598-2-6);
- convertisseurs autotransformateurs.

6 Marquage

6.1 *Marquages obligatoires*

Les convertisseurs autres qu'intégrés doivent être marqués d'une manière claire comme suit:

- a) Marque d'origine. Celle-ci peut prendre la forme d'une marque de fabrique ou du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable.
- b) Numéro de modèle ou référence de type du fabricant.
- c) Schéma de câblage indiquant la position des bornes. Dans le cas de convertisseurs n'ayant pas de bornes, une indication claire doit être donnée dans le schéma de câblage sur la signification du codage employé pour les fils de connexion.
- d) La relation entre parties interchangeables, fusibles inclus, et le convertisseur lui-même doit être marquée d'une manière non ambiguë par une inscription sur le convertisseur lui-même ou, à l'exception des fusibles, être spécifiée dans le catalogue du fabricant.

4.5 *The type test is carried out on one type test sample.*

If the tests of C.7.5 have to be made, they are carried out on three additional specimens. These specimens are used only for the tests of C.7.5.

For associated convertors, the equipment standard may prescribe other numbers of specimens to be tested.

Additional specimens may also be necessary if other tests require partial destruction of the convertor.

5 Classification

Convertors are classified according to:

5.1 *the mode of installation:*

- independent convertors;
- SELV convertors;
- convertors for building-in (built-in convertors);
- integral convertors;

5.2 *the protection against electric shock:*

- SELV-equivalent convertors (this type of convertor can be used instead of double-wound transformers with reinforced insulation, see IEC 598-2-6);
- isolating convertors (this type of convertor can be used instead of double-wound transformers, see IEC 598-2-6);
- auto-wound convertors.

6 Marking

6.1 *Mandatory markings*

Convertors other than integral convertors shall be clearly marked as follows:

- a) Mark of origin. This may take the form of a trade mark or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor.
- b) Model number or type reference of the manufacturer.
- c) Wiring diagram indicating the position of terminals. In the case of convertors not having terminals, a clear indication shall be given on the wiring diagram of the significance of the code used for the connecting wires.
- d) The correlation between replaceable parts, including fuses, of a convertor shall be marked unambiguously by legends on the convertor or, with the exception of fuses, be specified in the manufacturer's catalogue.

- e) La tension assignée d'alimentation (ou les tensions s'il y en a plusieurs), la fréquence assignée d'alimentation et le ou les courants assigné(s) d'alimentation; le courant d'alimentation peut être donné dans la documentation du fabricant.
- f) Tension secondaire assignée.
- g) Symbole de mise à la terre, le cas échéant, en conformité avec la CEI 417.
- h) La valeur de t_c . Si t_c est pris à un certain endroit du convertisseur, cet endroit doit être indiqué dans le catalogue du fabricant.
- i) Symbole pour les convertisseurs déclarés protégés:  contre la surchauffe (voir annexe B) le cas échéant. Les trois points dans le triangle sont remplacés par la valeur de la température maximale assignée du boîtier en °C prescrite par le fabricant. Valeurs en progression par multiples de 10.
- j) Symbole pour convertisseur indépendant  le cas échéant.

6.2 Informations devant être fournies le cas échéant

En plus des marquages obligatoires ci-dessus, l'information suivante, si elle s'applique, doit être donnée sur le convertisseur ou doit être disponible dans le catalogue du constructeur ou un document équivalent.

- a) Puissance nominale ou la désignation, comme indiqué sur la feuille de caractéristiques de lampe du type ou des types de lampes pour lesquelles le convertisseur est conçu. Si le convertisseur peut être utilisé avec plus d'une lampe, le nombre et la puissance de chaque lampe doivent être indiqués.

NOTE – Il est supposé qu'une gamme de puissances marquées inclut toutes les puissances à l'intérieur de cette gamme, sauf indication contraire dans la documentation du fabricant.

- b) Indication si le convertisseur ne dépend pas de l'enveloppe du luminaire en ce qui concerne la protection contre les contacts accidentels.
- c) Indication de la section du ou des conducteurs pour lesquels les bornes, si elles existent, sont adaptées.
Symbole: valeur(s) concernée(s) en mm² suivie(s) par un petit carré: □
- d) Indication si le convertisseur a des enroulements connectés au réseau.
- e) Indication pour les convertisseurs équivalents à une TBTS, le cas échéant.

6.3 Essai pour marquage

La pérennité du marquage peut être vérifiée en essayant de l'enlever en frottant légèrement pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé d'eau et, après séchage, à nouveau 15 s avec un morceau de tissu imbibé d'hexane. Le marquage doit être lisible après l'essai.

Section 2 - Prescriptions de sécurité

7 Bornes

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

- e) Rated supply voltage (or voltages, if there are several), supply frequency and supply current(s); the supply current may be given in the manufacturer's literature.
- f) Rated output voltage.
- g) Symbol for earthing, if applicable, in accordance with IEC 417.
- h) The value of t_c . If t_c relates to a certain place on the convertor, this place shall be indicated or specified in the manufacturer's catalogue.
- i) Symbol for temperature declared thermally protected convertor:  (see annex B), if applicable. The dots in the triangle shall be replaced by the value of the rated maximum case temperature in °C assigned by the manufacturer. Values increasing in multiples of 10.
- j) Symbol for an independent convertor  if applicable.

6.2 Information to be provided if applicable

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

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

NOTE - It is assumed that a marked wattage range includes all ratings within the range unless otherwise indicated in the manufacturer's literature.

- b) A declaration if the convertor does not rely upon the luminaire enclosure for protection against accidental contact.
- c) A declaration of the cross-section of conductor(s) for which the terminals, if any, are suitable. Symbol: relevant value(s) in mm² followed by a small square: ... □
- d) A declaration if the convertor has mains connected windings.
- e) A declaration for SELV-equivalent convertors if applicable.

6.3 Test for marking

The durability of the marking shall be checked by trying to remove it by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked with water and, after drying, for a further 15 s with a piece of cloth soaked with hexane. The marking shall be legible after the test.

Section 2 - Safety requirements

7 Terminals

Screw terminals shall comply with section fourteen of IEC 598-1. Screwless terminals shall comply with section fifteen of IEC 598-1.

8 Dispositions pour la mise à la terre

8.1 Toute borne de terre doit être conforme aux prescriptions de l'article 7. La connexion électrique doit être bloquée d'une manière adaptée pour éviter la déconnexion et il ne doit pas être possible de desserrer la connexion électrique à la main. Pour les bornes sans vis, il ne doit pas être possible de libérer le dispositif de blocage d'une manière non intentionnelle.

La mise à la terre des convertisseurs autres qu'indépendants par fixation du convertisseur sur une partie métallique mise à la terre est autorisée. Cependant, si un convertisseur a une borne de terre, cette borne doit être employée exclusivement pour la mise à la terre du convertisseur.

8.2 Toutes les parties d'une borne de terre doivent être telles que soit réduit le danger de corrosion électrolytique résultant du contact avec le conducteur de terre ou avec n'importe quel autre métal en contact avec elles. La vis ou les autres parties de la borne de terre doivent être en laiton ou en un autre métal aussi résistant à la corrosion, ou en un matériau ayant une surface ne rouillant pas; et au moins une des surfaces de contact doit être en métal nu.

La conformité est vérifiée par examen.

Les conducteurs pour la mise à la terre de protection, constitués par des pistes sur des cartes de circuit imprimé, doivent être essayés comme suit:

Avec une source de courant alternatif on fait passer pendant une minute un courant de 25 A entre la borne ou le contact de mise à la terre et chacune, à tour de rôle, des parties métalliques accessibles via la piste de la carte de circuit imprimé.

Après l'essai, les prescriptions de la CEI 598-1, paragraphe 7.2.3, doivent s'appliquer.

9 Construction

9.1 Les socles dans le circuit secondaire ne doivent pas pouvoir accepter de fiches en conformité avec les CEI 83 et CEI 906; il ne doit pas non plus être possible d'introduire dans le circuit secondaire des fiches acceptées par des socles conformes aux CEI 83 et CEI 906.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

10 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs données dans le tableau 1, sauf spécification contraire à l'article 16.

8 Provisions for earthing

8.1 Any earthing terminal shall comply with the requirements of clause 7. The electrical connection shall be adequately locked against loosening and it shall not be possible to loosen the electrical connection by hand. For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means unintentionally.

Earthing of convertors other than independent convertors via means of fixing the convertor to earthed metal is permitted. However, if a convertor has an earthing terminal, this terminal shall only be used for earthing the convertor.

8.2 All parts of an earthing terminal shall be such as to minimize the danger of electrolytic corrosion resulting from contact with the earth conductor or any other metal in contact with them. The screw or the other parts of the earthing terminal shall be made of brass or other metal no less resistant to corrosion, or material with a non-rusting surface and at least one of the contact surfaces shall be bare metal.

Compliance is checked by inspection.

Conductors for protective earthing provided by tracks on printed circuit boards shall be tested as follows:

A current from an a.c. source of 25 A is passed for 1 min between the earthing terminal or earthing contact via the track on the printed board and each of the accessible metal parts in turn.

After the test, the requirement of IEC 598-1, subclause 7.2.3 shall apply.

9 Construction

9.1 Socket-outlets in the output circuit shall not accept plugs complying with IEC 83 and IEC 906; neither shall it be possible to engage plugs accepted by socket-outlets in the output circuit with socket-outlets complying with IEC 83 and IEC 906.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

10 Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall be not less than the values given in table 1 unless otherwise specified in clause 16.

Tableau 1 – Lignes de fuite et distances dans l'air

Tension de fonctionnement (valeur efficace)	Jusqu'à 50 V inclus mm	Supérieure à 50 V jusqu'à 250 V inclus mm	Supérieure à 250 V jusqu'à 500 V inclus mm	Supérieure à 500 V jusqu'à 750 V inclus mm	Supérieure à 750 V jusqu'à 1 000 V inclus mm
Ligne de fuite et distance dans l'air					
1) Entre parties actives de polarité différente	2	3(2)	4(2)	5(3)	6(4)
2) Entre parties actives et parties métalliques accessi- bles qui sont en permanence fixées au convertisseur y compris les vis ou les dispo- sitifs pour la fixation des couvercles ou pour la fixation du convertisseur sur son support	2	4(2)	5(3)	6(4)	6(4)
Distance dans l'air					
3) Entre parties actives et surfaces de montage plate ou un couvercle métallique détaché (s'il existe), si la construction n'assure pas que les valeurs selon 2) ci-dessus sont maintenues dans les circonstances les plus défavorables	2	6	8	10	10
NOTE – Les valeurs entre parenthèses sont relatives aux lignes de fuite et aux distances dans l'air dans le cas où la zone superficielle n'est pas sujette à la contamination par la poussière ou par l'humidité.					

Les convertisseurs dans lesquels les composants sont noyés de telle façon, par exemple par coulage dans un compound auto-durcisseur collé aux surfaces concernées, qu'aucune distance dans l'air n'existe, ne sont pas contrôlés.

Les cartes imprimées sont dispensées des exigences de l'article 10 parce qu'elles sont essayées selon l'article 16.

Une fente de moins de 1 mm n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation de la distance dans l'air totale.

Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

NOTE – Les longueurs des lignes de fuite sont mesurées le long de la surface externe du matériau isolant.

Une enveloppe métallique doit avoir un revêtement isolant en conformité avec les prescriptions du 9.3.6 de la CEI 65 si, en l'absence d'un tel revêtement, les lignes de fuite ou les distances dans l'air entre les parties actives et l'enveloppe sont inférieures aux valeurs spécifiées ci-dessus.

Table 1 – Creepage distances and clearances

Working voltage (r.m.s.)	Up to and including 50 V mm	Above 50 V up to and including 250 V mm	Above 250 V up to and including 500 V mm	Above 500 V up to and including 750 V mm	Above 750 V up to and including 1 000 V mm
Creepage distance and clearance					
1) Between live parts of different polarity	2	3(2)	4(2)	5(3)	6(4)
2) Between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the convertor including screws or devices for fixing covers or fixing the convertor to its support	2	4(2)	5(3)	6(4)	6(4)
Clearance					
3) Between live parts and flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the values under 2) above are maintained under the most unfavour- able circumstances	2	6	8	10	10
NOTE – The values between brackets apply to creepage distances and clearances where the surface area is not liable to contamination by dust or moisture.					

Convertors are not checked when the components are so encapsulated in a self-hardening compound bonded to the relevant surfaces that clearances do not exist

Printed boards are exempt from the requirements of clause 10 because they are tested according to clause 16.

The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide shall be limited to its width.

Any air-gap less than 1 mm shall be ignored in computing the total air path.

NOTE - Creepage distances are measured along the external surface of the insulating material.

A metallic enclosure shall have an insulation lining according to the requirements of 9.3.6 of IEC 65, if in the absence of such a lining the creepage distance or clearance between the live parts and the enclosure is smaller than the value specified above.

11 Protection contre les contacts accidentels avec les parties actives

11.1 Les convertisseurs qui ne dépendent pas de l'enveloppe du luminaire pour la protection contre les chocs électriques, voir alinéa b) du 6.2, quand ils sont installés comme en usage normal, doivent être suffisamment protégés contre les contacts avec les parties actives comme spécifié à l'annexe A.

La laque ou l'émail n'est pas considéré comme étant une protection ou une isolation adaptée pour cette prescription.

Les parties assurant une protection contre les contacts accidentels doivent avoir une résistance mécanique adaptée et ne doivent pas prendre de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible de les retirer sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par contrôle, par essai manuel et, si nécessaire, par un essai avec le doigt d'épreuve normalisé selon la figure 1 de la CEI 529. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions, si nécessaire avec une force n'excédant pas 10 N, un indicateur électrique étant utilisé pour indiquer le contact avec les parties actives. Il est recommandé d'employer une lampe pour l'indication du contact, avec une tension non inférieure à 40 V.

11.2 Pour les convertisseurs de séparation équivalents à une TBTS, les parties accessibles doivent être isolées des parties actives au moyen d'une isolation double ou renforcée.

Les 9.3.4 et 9.3.5 de la CEI 65 s'appliqueront.

11.3 Les circuits secondaires des convertisseurs de séparation de sécurité équivalents à une TBTS peuvent avoir des bornes nues si:

- la tension secondaire assignée en charge ne dépasse pas 25 V (valeur efficace) et
- la tension secondaire à vide ne dépasse pas 33 V (valeur efficace) ou $33\sqrt{2}$ V (crête) ou $33\sqrt{2}$ V en courant continu non lissé.

La conformité est vérifiée par la mesure de la tension de sortie quand la stabilité est atteinte, le convertisseur étant connecté à une alimentation à la tension et à la fréquence assignées. Pour l'essai en charge, le convertisseur est chargé avec une impédance qui donnera la puissance assignée à la tension secondaire assignée et au facteur de puissance assigné.

Pour les convertisseurs avec plus d'une tension d'alimentation assignée, la prescription s'applique pour chacune des tensions d'alimentation assignées.

NOTE – La limite de 25 V (valeur efficace) est fondée sur le 411.1.3.7 de la CEI 364-4-41.

Les convertisseurs avec une tension secondaire assignée supérieure à 25 V doivent avoir des bornes isolées.

Dans le cas où des condensateurs sont connectés entre un secondaire équivalent à une TBTS et un circuit primaire, deux condensateurs en série de même valeur conformes au 9.3.4 de la CEI 65, doivent être employés.

Chaque condensateur doit être conforme aux prescriptions du 14.2 de la CEI 65.