

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1046

Première édition
First edition
1991-02

**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



IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61046:1997

Withdrawn

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1046**

Première édition
First edition
1991-02

**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**

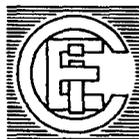
General and safety requirements

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

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
SECTION 1 - PRESCRIPTIONS GENERALES	
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	10
3 Prescriptions générales	14
4 Notes générales sur les essais	16
5 Classification	16
6 Marquage	16
SECTION 2 - PRESCRIPTIONS DE SECURITE	
7 Bornes	20
8 Dispositions pour la mise à la terre	20
9 Construction	20
10 Lignes de fuite et distances dans l'air	22
11 Protection contre les contacts accidentels avec les parties actives	24
12 Résistance à l'humidité et isolement	26
13 Rigidité diélectrique	28
14 Conditions anormales	30
15 Conditions de défaut	30
16 Vis, parties transportant le courant et connexions	34
17 Résistance à la chaleur et au feu	34
18 Résistance à la corrosion	38
Annexes	
A Essai pour déterminer si une partie conductrice est une partie active qui peut provoquer un choc électrique	40
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	42
Figure 1	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
SECTION 1 - GENERAL REQUIREMENTS	
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions	11
3 General requirements	15
4 General notes on tests	17
5 Classification	17
6 Marking	17
SECTION 2 - SAFETY REQUIREMENTS	
7 Terminals	21
8 Provisions for earthing	21
9 Construction	21
10 Creepage distances and clearances	23
11 Protection against accidental contact with live parts	25
12 Moisture resistance and insulation	27
13 Electric strength	29
14 Abnormal conditions	31
15 Fault conditions	31
16 Screws, current-carrying parts and connections	35
17 Resistance to heat and fire	35
18 Resistance to corrosion	39
Annexes	
A Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock	41
B Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps with means of protection against overheating	43
Figure 1	48

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONVERTISSEURS ABAISSEURS ELECTRONIQUES ALIMENTES
EN COURANT CONTINU OU ALTERNATIF POUR LAMPES A INCANDESCENCE

Prescriptions générales et de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

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

Elle constitue la première édition de la CEI 1046.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
34C(BC)177	34C(BC)186

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

General and safety requirements

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

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

It constitutes the first edition of IEC 1046.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
34C(C0)177	34C(C0)186

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

In this standard, the following print types are used:

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

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

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.

Il a été reconnu que des convertisseurs à TBTS conformes à la CEI 742 pouvaient être prescrits par les règles d'installation pour certaines applications. Les prescriptions correspondantes sont à l'étude, mais il est considéré comme important de disposer aussi rapidement que possible d'une norme de sécurité traitant de la grande majorité des convertisseurs à incorporer, auxquels un degré de protection équivalent à celui de la TBTS est considéré comme procuré par les présentes règles, en conformité avec la CEI 65.

IECNORM.COM: Click to buy IEC standards & CEI 1046

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.

It has been recognized that SELV convertors according to IEC 742 might be required by the wiring rules for certain applications. Relevant requirements are under consideration, but it is considered important to have, as soon as possible, a safety standard to deal with the vast majority of built-in convertors for which the present requirements in accordance with IEC 65 are deemed to give a degree of protection equivalent to SELV.

CONVERTISSEURS ABAISSEURS ELECTRONIQUES ALIMENTES EN COURANT CONTINU OU ALTERNATIF POUR LAMPES A INCANDESCENCE

Prescriptions générales et de sécurité

SECTION 1 - PRESCRIPTIONS GENERALES

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.

1.2 *Références normatives*

Les normes suivantes 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. 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.

1.2.1 *Normes de la CEI*

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 249, *Matériaux de base pour circuits imprimés.*

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).*

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.

1.2 Normative references

The following standards 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 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.

1.2.1 IEC standards

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 249, *Base materials for printed circuits.*

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).*

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

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

CEI 598-2-6: 1979, *Luminaire - Deuxième partie: Règles particulières - Section six - Luminaire 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 guidé.*

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 automatiquement 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: 199X, *Convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence - Prescriptions de performances. (A publier ultérieurement.)*

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.

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 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.*

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: 199X, *D.C. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps - Performance requirements. (For future publication.)*

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 *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.

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.

2.2 *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.

2.1 Convertors

2.1.1 electronic step-down convertor (convertor): 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 convertor: Convertor which can be mounted separately outside the luminaire and without any additional enclosure. This may consist of a built-in convertor housed in a suitable enclosure which provides all the necessary protection according to its markings.

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

2.1.4 integral convertor: Convertor 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 convertor: A d.c. to a.c. or a.c. to a.c. convertor including stabilizing elements for operating one or more filament lamps, generally at high frequency.

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.

2.2 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 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.

2.5.2 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_c): 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.

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 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.

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 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.

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

5 Classification

Les convertisseurs sont classés en fonction:

5.1 du mode d'installation:

- convertisseurs indépendants;
- 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:

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

5 Classification

Convertors are classified according to:

5.1 the mode of installation:

- independent 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) 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 du type de constructeur.
- 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 spécifiées dans le catalogue du fabricant.
- 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 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:
...□

- 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) 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) 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 SECURITE

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.

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.

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.

- 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 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.

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 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 15.

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 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 accessibles qui sont en permanence fixées au convertisseur y compris les vis ou les dispositifs 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 surface 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 15.

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

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 15.

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 1000 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 includ- ing 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 sup- porting surface or a loose metal cover, if any, if the con- struction does not ensure that the values under 2) above are maintained under the most unfavourable 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 15.

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

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.

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.

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 against accidental contact with live parts

11.1 Convertors, which do not rely upon the luminaire enclosure for protection against electric shock, see item b) of 6.2, when installed as in normal use, shall be sufficiently protected against accidental contact with live parts as specified in annex A.

Lacquer or enamel is not deemed to be adequate protection or insulation for the purpose of this requirement.

Parts providing protection against accidental contact shall have adequate mechanical strength and shall not work loose in normal use. It shall not be possible to remove them without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection, by manual test and, if necessary, by a test with the standard test finger according to figure 1 of IEC 529. This finger is applied in every position, if necessary with a force of not more than 10 N, an electrical indicator being used to show contact with live parts. It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

11.2 For isolating SELV-equivalent convertors, the accessible parts shall be insulated from live parts by double or reinforced insulation.

Sub-clauses 9.3.4 and 9.3.5 of IEC 65 shall apply.

11.3 Output circuits of safety isolating SELV-equivalent convertors may have exposed terminals if

- the rated output voltage under load does not exceed 25 V r.m.s. and
- the no-load output voltage does not exceed 33 V r.m.s. or $33\sqrt{2}$ V peak or $33\sqrt{2}$ V unsmoothed d.c.

Compliance is checked by measuring the output voltage when steady conditions are established, the convertor being connected to rated supply voltage and rated frequency. For the test under load, the convertor is loaded with an impedance which would give rated output at rated output voltage.

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.

Dans le cas où d'autres composants sont nécessaires pour ponter le transformateur de séparation, par exemple des résistances, l'article 14 de la CEI 65 doit s'appliquer.

11.4 Les convertisseurs incorporant des condensateurs d'une capacité totale dépassant 0,5 μF doivent être construits de telle manière que la tension aux bornes du convertisseur ne dépasse pas 50 V 1 min après la déconnexion du convertisseur d'une alimentation à la tension assignée.

12 Résistance à l'humidité et isolement

12.1 Le convertisseur doit être résistant à l'humidité. Il ne doit pas présenter de quelconque dégradation notable.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Le convertisseur doit être conditionné pendant 48 h dans une enceinte contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air à tous les endroits où les échantillons peuvent être placés est maintenue à un degré près de n'importe quelle valeur t commode entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte, l'échantillon est porté à une température comprise entre t et $(t + 4)$ °C.

12.2 L'isolation doit être convenable entre le primaire et les bornes du secondaire reliées ensemble et toutes les parties métalliques accessibles.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Dans le cas de convertisseurs ayant une connexion interne ou un composant entre une ou plusieurs bornes secondaires et la borne de terre, une telle connexion doit être retirée pendant cet essai.

Les convertisseurs ayant un couvercle ou une enveloppe isolante doivent être entourés avec une feuille métallique.

Pour les convertisseurs de séparation équivalents à une TBTS, l'isolation entre les bornes du primaire et du secondaire, non reliées ensemble, doit être convenable.

For convertors with more than one rated supply voltage, the requirement is applicable for each of the rated supply voltages.

NOTE - The limit of 25 V r.m.s. is based on 411.1.3.7 of IEC 364-4-41.

Convertors with a rated output voltage above 25 V shall have insulated terminals.

In the case of capacitors which are connected between SELV-equivalent output and primary circuits, two capacitors in series with the same value according to 9.3.4 of IEC 65 are to be used.

Each capacitor shall comply with the requirements of 14.2 of IEC 65.

In case of other components necessary for bridging the separating transformer, for example resistors, clause 14 of IEC 65 shall apply.

11.4 Convertors incorporating capacitors of a total capacitance exceeding 0,5 μ F shall be constructed so that the voltage at the convertor terminations does not exceed 50 V, 1 min after disconnection of the convertor from a source of supply at rated voltage.

12 Moisture resistance and insulation

12.1 The convertor shall be moisture resistant. It shall not show any appreciable damage.

Compliance is checked by the following test:

The convertor shall be conditioned for 48 h in an enclosure containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air at all places where samples can be located is maintained within 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed into the enclosure, the sample is brought to a temperature between t and $(t + 4)$ °C.

12.2 Insulation shall be adequate between the input and output terminals bonded together and all exposed metal parts.

Compliance is checked by the following test.

In the case of convertors having an internal connection or component between one or more output terminals and the earth terminal, such a connection shall be removed during this test.

Convertors having an insulation cover or envelope shall be wrapped with metal foil.

For isolating SELV-equivalent convertors the insulation between input and output terminals not bonded together shall be adequate.

Avant l'essai d'isolement, les gouttes d'eau visibles doivent être enlevées au moyen de papier buvard.

Immédiatement après les essais d'humidité, la résistance d'isolement doit être mesurée avec une tension continue d'environ 500 V, 1 min après l'application de la tension.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 MΩ. Avec une isolation double ou renforcée, la résistance ne doit pas être inférieure à 4 MΩ.

13 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique du convertisseur doit être convenable.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

13.1 *Immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement, une tension d'essai pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz, conforme aux valeurs du tableau 2, doit être appliquée pendant 1 min entre les parties spécifiées à l'article 12. Au début, pas plus de la moitié de la tension spécifiée est appliquée; la tension est ensuite augmentée graduellement jusqu'à la valeur spécifiée.*

Tableau 2 - Tension d'essai de rigidité diélectrique pour isolation normale

Tension de fonctionnement (U)	Tension d'essai (valeur efficace)
Jusqu'à 42 V inclus	500 V
Supérieure à 42 V et jusqu'à 1 000 V inclus	(2 U + 1 000) V

NOTE - L'essai de rigidité diélectrique entre parties séparées par une isolation renforcée doit être en conformité avec la figure 15, courbe B, de la CEI 65.

Aucun contournement ou perforation ne doit se produire pendant cet essai. Le transformateur haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de telle façon que, quand les bornes du secondaire sont court-circuitées après que la tension de sortie a été réglée à la valeur appropriée, le courant secondaire soit au moins de 200 mA.

Le relais de surintensité ne doit pas déclencher quand le courant secondaire est inférieur à 100 mA. On doit prendre soin de mesurer à ±3 % près la valeur efficace de la tension d'essai appliquée, et que la feuille de métal mentionnée à l'article 12 soit placée de telle façon qu'aucun contournement ne se produise aux bords de l'isolation. Des effluves sans chute de tension sont négligés.

Before the insulation test, visible drops of water shall be removed by means of blotting paper.

Immediately after the moisture test(s), the insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 min after the application of the voltage.

The insulation resistance shall be not less than 2 M Ω . With double or reinforced insulation the resistance shall be not less than 4 M Ω .

13 Electric strength

The electric strength of the convertor shall be adequate.

Compliance is checked by the following test:

13.1 *Immediately after the measurement of the insulation resistance, a test voltage of substantially sine wave form having a frequency of 50 Hz or 60 Hz in accordance with the values in table 2 shall be applied for 1 min between the parts specified in clause 12. Initially, not more than half the voltage specified is applied, the voltage is then raised gradually to the prescribed value.*

Table 2 - Electric strength test voltage for normal insulation

Working voltage (U)	Test voltage (r.m.s.)
Up to and including 42 V	500 V
Above 42 V up to and including 1 000 V	(2 U + 1 000) V
NOTE - Electric strength test between parts separated by reinforced insulation shall be in accordance with figure 15, curve B, of IEC 65.	

No flashover or breakdown shall occur during the test. The high-voltage transformer used for the test shall be so designed that when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA. Care shall be taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ± 3 %. Care shall be taken that the metal foil mentioned in clause 12 is so placed that no flashover occurs at the edges of insulation. Glow discharges without drop in voltage are neglected.

13.2 Les conditions d'isolement des enroulements des transformateurs de séparation dans les convertisseurs équivalents à une TBTS doivent s'appliquer en conformité avec le 14.3.2 de la CEI 65.

14 Conditions anormales

Le convertisseur ne doit pas altérer la sécurité quand il fonctionne dans des conditions anormales.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant, à n'importe quelle tension comprise entre 90 % et 110 % de la tension d'alimentation assignée.

Chacune des conditions suivantes doit être appliquée avec le convertisseur en fonctionnement selon les indications du fabricant (radiateurs compris, si spécifié) pendant 1 h.

- a) *Aucune lampe n'est montée.*
- b) *On double le nombre de lampes du type pour lequel le convertisseur est conçu en les montant en parallèle sur les bornes du secondaire.*
- c) *Les bornes du secondaire du convertisseur doivent être court-circuitées. Si le convertisseur est conçu pour l'alimentation de plus d'une lampe, chaque paire de bornes du secondaire pour la connexion d'une lampe doit être court-circuitée à tour de rôle.*

Pendant et à la fin des essais spécifiés aux alinéas a) à c), le convertisseur ne doit montrer aucun défaut altérant la sécurité ni produire de la fumée ou des gaz inflammables.

15 Conditions de défaut

Un convertisseur doit être conçu de telle façon que, lorsqu'il fonctionne en conditions de défaut, il n'y ait pas émission de flammes ou de métal fondu. Des gaz inflammables ne doivent pas être produits et la protection contre les contacts accidentels, en conformité avec l'article 11 ne doit pas être altérée.

Dans le cas des convertisseurs munis du marquage , les prescriptions spécifiées à l'annexe B doivent être satisfaites.

NOTE - Les convertisseurs dépourvus d'un tel marquage, ou avec des limites spécifiées de température dépassant 130 °C, et les bobines de filtrage si elles existent, sont essayés en même temps que le luminaire selon la CEI 598-1.

Le fonctionnement en conditions de défaut signifie que chacune des conditions spécifiées dans les 15.1 à 15.4 est appliquée à tour de rôle et, associé à cela, les autres conditions de défaut qui en sont une conséquence logique sont aussi appliquées avec la supposition que seulement un composant à la fois peut être soumis à une condition de défaut. L'examen de l'appareil et de son schéma montrera généralement les conditions de défaut qu'il y a lieu d'appliquer. Ces dernières sont appliquées dans l'ordre qui est le plus commode.

13.2 Insulation conditions of windings of separating transformers in SELV-equivalent convertors shall apply according to 14.3.2 of IEC 65.

14 Abnormal conditions

The convertor shall not impair safety when operated under abnormal conditions.

Compliance is checked by the following test at any voltage between 90 % and 110 % of the rated supply voltage.

Each of the following conditions shall be applied with the convertor operating according to the manufacturer's instruction (including heatsinks, if specified) for 1 h.

a) No lamp is inserted.

b) Double the number of lamps of the type for which the convertor is designed connected in parallel to the output terminals.

c) The output terminals of the convertor shall be short-circuited. If the convertor is designed for operation of more than one lamp, each pair of output terminals for connecting a lamp shall be short-circuited in turn.

During and at the end of the tests specified under items a) to c), the convertors shall show no defect impairing safety, nor shall any smoke or flammable gases be produced.

15 Fault conditions

A convertor shall be so designed that when operated under fault conditions there shall be no emission of flames or molten material. Flammable gases shall not be produced and the protection against accidental contact in accordance with clause 11, shall not be impaired.

In the case of convertors provided with the marking  the requirement specified in annex B shall be fulfilled.

NOTE - Convertors without such marking or with a specified temperature limit exceeding 130 °C and filter coils, if any, are checked together with the luminaire in accordance with IEC 598-1.

Operation under fault conditions denotes that each of the conditions specified in 15.1 to 15.4 applied in turn and, associated with it, those other fault conditions which are a logical consequence thereof, with the provision that only one component at a time should be subjected to a fault condition. Examination of the apparatus and its circuit diagram will generally show the fault conditions which should be applied. These are applied in sequence in the order which is most convenient.

Les convertisseurs ou composants complètement enfermés ne doivent pas être ouverts pour examen ou pour application d'une condition de défaut interne. Cependant, en cas de doute, en relation avec l'examen du schéma, les bornes du secondaire seront court-circuitées ou, en accord avec le constructeur, un convertisseur spécialement préparé sera présenté pour les essais.

Un appareil est considéré comme étant totalement enfermé s'il est, par exemple, enrobé dans une résine autodurcisseuse collée aux surfaces concernées sans qu'il existe de vides d'air.

Les composants dans lesquels, selon les indications du fabricant, un court-circuit ne peut pas se produire, ou qui éliminent un court-circuit, ne doivent pas être shuntés. Les composants dans lesquels, selon les indications du fabricant, une rupture de circuit ne peut pas se produire, ne doivent pas être interrompus.

Le fabricant doit démontrer que les composants se comportent d'une manière prévisible, par exemple en montrant leur conformité aux spécifications concernées. Les condensateurs, résistances ou inductances non conformes aux normes concernées doivent être soit court-circuités soit débranchés, de la manière qui est la plus défavorable.

15.1 *Court-circuits au travers des lignes de fuite et des distances dans l'air, si elles sont inférieures aux valeurs spécifiées à l'article 10 en prenant en compte cependant les réductions autorisées dans les 15.1 à 15.4.*

NOTE - Les lignes de fuite et les distances dans l'air inférieures aux valeurs de l'article 10 ne sont pas autorisées entre les parties actives et les parties métalliques accessibles.

Entre les conducteurs protégés contre les transitoires d'énergie venant de l'alimentation (par exemple par bobine d'arrêt ou condensateur) qui sont sur une carte imprimée conforme aux exigences de force d'arrachement et de force d'adhérence indiquées dans la CEI 249, les exigences concernant les lignes de fuite sont modifiées. Les distances du tableau 1 sont remplacées par les valeurs calculées à partir de l'équation:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300}, \text{ avec un minimum de } 0,5 \text{ mm}$$

où:

d est la distance en millimètres

\hat{V} est la valeur de crête de la tension en volts.

Ces distances peuvent être déterminées en se référant à la figure 1.

La réduction de cette valeur minimale, dans le cas de l'emploi de circuits intégrés, est à l'étude.

NOTE - Les revêtements de vernis ou procédés identiques sur les cartes imprimées ne sont pas pris en compte lors du calcul des distances.

Totally enclosed convertors or components shall not be opened for examination nor for the application of internal fault conditions. However, in case of doubt, in conjunction with the examination of the circuit diagram, either the output terminals shall be short-circuited or, in agreement with the manufacturer, a specially prepared convertor shall be submitted for testing.

A device is considered to be totally enclosed if it is encapsulated in a self-hardening compound bonded to the relevant surfaces so that clearances in air do not exist.

Components in which, according to the manufacturer's specifications, a short-circuit cannot occur or which eliminates a short-circuit shall not be bridged. Components in which, according to the manufacturer's specifications, an open-circuit cannot occur shall not be interrupted.

The manufacturer shall show evidence that the components function in the foreseen way, for example by showing compliance with the relevant specification. Capacitors, resistors or inductors not complying with the relevant standards shall be short-circuited or disconnected, whichever is the more unfavourable.

15.1 *Short-circuit across creepage distances and clearances in air if they are less than the values specified in clause 10, taking into account however, any reduction allowed in 15.1 to 15.4.*

NOTE - Creepage distances and clearances below the values of clause 10 are not allowed between live parts and accessible metal parts.

Between conductors protected from surge energy from the supply (for example by choke winding or capacitor) which are on a printed board complying with the pull-off and peel strength requirements specified in IEC 249, the creepage distance requirements are modified. The dimensions of table 1 are replaced by the values calculated from the equation:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300}, \text{ with a minimum of } 0,5 \text{ mm}$$

where:

d is the distance in millimetres

\hat{V} is the peak value of the voltage in volts.

These distances can be determined by reference to figure 1.

Reduction of this minimum value when using integrated circuits is under consideration.

NOTE - Coverings of lacquer or the like on printed boards are ignored when calculating the distances.

15.2 Court-circuit au travers (ou le cas échéant interruption) de dispositifs à semi-conducteurs, de résistances, et de condensateurs non électrolytiques

Un composant seulement doit normalement être court-circuité (ou interrompu) à la fois.

15.3 Court-circuit au travers d'une isolation constituée d'un revêtement de vernis, d'émail ou de textile

De tels revêtements ne sont pas pris en compte dans l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air indiquées dans le tableau 1; cependant, si de l'émail constitue l'isolation d'un fil et satisfait à l'essai de tension prescrit dans l'article 13 de la CEI 317, il est considéré comme contribuant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances dans l'air.

Ce paragraphe n'implique pas la nécessité de court-circuiter l'isolation entre les spires des bobines, les conduits ou tubes isolants.

15.4 Court-circuit au travers de condensateurs électrolytiques

15.5 La conformité est vérifiée en faisant fonctionner le convertisseur à n'importe quelle tension comprise entre 0,9 et 1,1 fois la tension d'alimentation assignée avec la lampe branchée et avec le boîtier du convertisseur à t_c ; ensuite chacune des conditions de défaut exposées dans les 15.1 à 15.4 inclusivement doit être appliquée à tour de rôle.

L'essai est poursuivi jusqu'à ce que des conditions stables soient obtenues et la température du boîtier du convertisseur est mesurée. Pendant l'exécution des essais des 15.1 à 15.4 inclusivement, des composants tels que des résistances, des condensateurs, des semi-conducteurs, des fusibles etc. peuvent être détruits. Il est autorisé de remplacer ces composants pour pouvoir poursuivre l'essai.

Après les essais, quand le convertisseur est revenu à la température ambiante, la résistance d'isolement, mesurée comme indiqué au 12.2 à environ 500 V continu, ne doit pas être inférieure à 1 M Ω .

Pour vérifier si des gaz libérés par les parties constitutives sont inflammables ou non, un essai avec un générateur d'étincelles à haute fréquence est effectué.

Pour vérifier si des parties accessibles sont devenues actives, l'essai selon l'annexe A doit être effectué.

16 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les vis, parties transportant le courant et connexions dont la défaillance pourrait rendre le ballast dangereux doivent résister aux contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de la section quatre de la Publication 598-1 de la CEI, articles 4.11 et 4.12.

17 Résistance à la chaleur et au feu

17.1 Les parties en matériaux isolants maintenant en place les parties actives doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

15.2 *Short-circuit across (or if applicable, interruption of) semiconductor devices, resistors and non-electrolytic capacitors*

Only one component at a time should be short-circuited (or interrupted).

15.3 *Short-circuit across insulation consisting of lacquer, enamel or textile covering*

Such coverings are ignored when assessing the creepage distances and clearances in air specified in table 1. However, if enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed in clause 13 of IEC 317, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances in air.

This sub-clause does not imply a need to short-circuit the insulation between turns of coils, insulating sleeves or tubing.

15.4 *Short-circuit across electrolytic capacitors*

15.5 *Compliance is checked by operating the convertor at any voltage between 0,9 and 1,1 times rated supply voltage with the lamp connected and with the convertor case at t_c ; then each of the fault conditions outlined in 15.1 to 15.4 inclusive shall be applied in turn.*

The test is continued until stable conditions are obtained and the convertor case temperature is measured. When making the tests of 15.1 to 15.4 inclusive, components such as resistors, capacitors, semiconductors, fuses etc. may fail. It is permitted to replace the components in order to continue the test.

After the tests, when the convertor has returned to ambient temperature, the insulation resistance, measured as indicated in 12.2 at approximately 500 V d.c., shall be not less than 1 M Ω .

To check whether gases liberated from component parts are flammable or not, a test with a high-frequency spark generator is made.

To check whether accessible parts have become live, the test according to annex A shall be made.

16 *Screws, current-carrying parts and connections*

Screws, current-carrying parts and mechanical connections, the failure of which might cause the ballast to become unsafe, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by inspection and the tests of Section Four, Sub-clauses 4.11 and 4.12 of IEC Publication 598-1.

17 *Resistance to heat and fire*

17.1 *Parts of insulating material retaining live parts in position shall be sufficiently resistant to heat.*

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai de pression à la bille selon la section treize de la CEI 598-1.

17.2 Les parties extérieures des matériaux isolants procurant une protection contre les chocs électriques et les parties en matériau isolant maintenant les parties actives en position doivent être suffisamment résistantes au feu.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée par l'essai des 17.3 ou 17.4. Cependant, les cartes imprimées ne sont pas essayées comme ci-dessus mais selon le 4.3 de la CEI 249-1.

17.3 Les parties extérieures des matériaux isolants procurant une protection contre les chocs électriques doivent être soumises à l'essai au fil incandescent en conformité avec la CEI 695-2-1, avec les conditions suivantes:

- l'échantillon d'essai doit être un seul spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un convertisseur terminé;
- la température de l'extrémité du fil incandescent doit être 650 °C;
- une flamme auto-entretenu ou incandescente du spécimen doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent l'éloignement du fil incandescent et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas mettre le feu à un morceau de papier de soie à cinq couches, spécifié dans le 6.86 de l'ISO 4046, disposé horizontalement à 200 mm \pm 5 mm sous le spécimen d'essai.

17.4 Des parties du matériau isolant maintenant les parties actives en position doivent être soumises à l'essai au brûleur-aiguille en conformité avec la CEI 695-2-2, sous réserve de ce qui suit:

- l'échantillon d'essai doit être un seul spécimen;
- le spécimen d'essai doit être un convertisseur complet;
- s'il est nécessaire de retirer des parties du convertisseur pour effectuer l'essai, on doit prendre soin de s'assurer que les conditions d'essai ne diffèrent pas d'une manière significative de celles qui existent en usage normal;
- la flamme d'essai doit être appliquée au point de la surface où la plus haute température est attendue;
- la durée de l'application doit être de 10 s;
- toute flamme auto-entretenu doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent l'éloignement de la flamme du gaz et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas mettre le feu à un morceau de papier de soie à cinq couches, spécifié dans le 6.68 de l'ISO 4046, disposé horizontalement à 200 mm \pm 5 mm sous le spécimen d'essai.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the ball pressure test according to section thirteen of IEC 598-1.

17.2 External parts of insulating material providing protection against electric shock and parts of insulating material retaining live parts in position, shall be sufficiently resistant to fire.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the test of 17.3 or 17.4. However, printed boards are not tested as above, but shall be tested according to 4.3 of IEC 249-1.

17.3 External parts of insulating material providing protection against electric shock shall be subjected to the glow-wire test in accordance with IEC 695-2-1, subject to the following:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete convertor;
- the temperature of the tip of the glow-wire shall be 650 °C;
- any self-sustaining flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of removal of the glow wire and any flaming drops shall not ignite a piece of five-layer tissue-paper, specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.

17.4 Parts of insulating material retaining live parts in position shall be subjected to the needle-flame test in accordance with IEC 695-2-2, subject to the following:

- the test sample shall be one specimen;
- the test specimen shall be a complete convertor;
- if it is necessary to take away parts of the convertor to perform the test, care shall be taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use;
- the test flame shall be applied to that point of the surface where the highest temperature is expected;
- the duration of application shall be 10 s;
- any self-sustaining flame shall extinguish within 30 s of removal of the gas flame and any flaming drops shall not ignite a piece of five-layer tissue-paper, specified in 6.68 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.

18 Résistance à la corrosion

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation peut compromettre la sécurité d'un convertisseur doivent être protégées contre la rouille d'une manière adaptée.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Toute graisse doit être retirée des parties à essayer par immersion dans un agent de dégraissage adapté pendant 10 min.

Les parties doivent ensuite être immergées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Sans sécher, mais après avoir enlevé par secousses d'éventuelles gouttes d'eau, les parties doivent être placées pendant 10 min dans une enceinte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Après que les parties ont séché pendant 10 min dans une enceinte chauffante à $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, leur surface ne doit pas présenter d'indice de rouille. Des traces de rouille sur d'éventuelles arêtes vives et un éventuel dépôt jaunâtre pouvant être enlevé par frottement sont ignorés.

Une protection par vernis est considérée comme étant adaptée pour les surfaces extérieures.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 1046-1:2017

18 Resistance to corrosion

Ferrous parts, the rusting of which may endanger the safety of the convertor, shall be adequately rust-protected.

Compliance is checked by the following test:

All grease shall be removed from the parts to be tested by immersion in a suitable degreasing agent for 10 min.

The parts shall then be immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops of water the parts shall be placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, their surfaces shall show no sign of rust. Traces of rust on any sharp edge and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

Protection by varnish is deemed to be adequate for the outer surfaces.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 1046-1091

Withheld