

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61347-2-10

Première édition
First edition
2000-10

Appareillages de lampes –

Partie 2-10:

**Prescriptions particulières pour onduleurs
et convertisseurs électroniques destinés
à l'alimentation en haute fréquence des lampes
tubulaires à décharge à démarrage à froid
(tubes néon)**

Lamp controlgear –

Part 2-10:

**Particular requirements for electronic invertors
and convertors for high-frequency operation
of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61347-2-10:2000

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61347-2-10

Première édition
First edition
2000-10

Appareillages de lampes –

Partie 2-10:

**Prescriptions particulières pour onduleurs
et convertisseurs électroniques destinés
à l'alimentation en haute fréquence des lampes
tubulaires à décharge à démarrage à froid
(tubes néon)**

Lamp controlgear –

Part 2-10:

**Particular requirements for electronic invertors
and convertors for high-frequency operation
of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)**

© IEC 2000 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 Varembe 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

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Définitions.....	12
4 Prescriptions générales	14
5 Généralités sur les essais	14
6 Classification	14
7 Marquage	16
7.1 Indications à préciser.....	16
7.2 Durabilité et lisibilité du marquage	16
8 Bornes	18
9 Dispositions en vue de la mise à la terre	18
10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives.....	18
11 Résistance à l'humidité et isolement	20
12 Rigidité diélectrique	20
13 Essai d'endurance thermique des enroulements.....	20
14 Conditions normales	20
15 Conditions anormales	22
16 Conditions de défaut	22
17 Construction	24
18 Lignes de fuite et distances dans l'air	24
19 Circuits de protection.....	26
20 Vis, parties transportant le courant et connexions	28
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	28
22 Résistance à la corrosion.....	28
23 Tension de sortie nominale à vide et courant de sortie nominal.....	30
23.1 Tension de sortie nominale à vide.....	30
23.2 Courant de sortie nominal	30
23.3 Conformité.....	30
Annexes	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 Definitions	13
4 General requirements	15
5 General notes on tests	15
6 Classification	15
7 Marking	17
7.1 Item to be marked	17
7.2 Durability and legibility of marking	17
8 Terminals	19
9 Provisions for earthing	19
10 Protection against accidental contact with live parts	19
11 Moisture resistance and insulation	21
12 Electric strength	21
13 Thermal endurance test for windings	21
14 Normal conditions	21
15 Abnormal conditions	23
16 Fault conditions	23
17 Construction	25
18 Creepage distances and clearances	25
19 Protective circuits	27
20 Screws, current-carrying parts and connections	29
21 Resistance to heat, fire and tracking	29
22 Resistance to corrosion	29
23 No-load rated output voltage and rated output current	31
23.1 No-load rated output voltage	31
23.2 Rated output current	31
23.3 Compliance	31
Annexes	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 2-10: Prescriptions particulières pour onduleurs et convertisseurs électroniques destinés à l'alimentation en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge à démarrage à froid (tubes néon)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61347-2-10 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61347-1. Elle a été établie sur la base de la première édition (2000) de cette norme.

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61347-1 de façon à la transformer en norme CEI: Prescriptions particulières pour onduleurs et convertisseurs électroniques destinés à l'alimentation en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge à démarrage à froid (tubes néon)

NOTE Dans la présente norme, les caractères suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- NOTES: petits caractères romains.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LAMP CONTROLGEAR –

**Part 2-10: Particular requirements for electronic invertors
and convertors for high-frequency operation of cold start
tubular discharge lamps (neon tubes)**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61347-2-10 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61347-1. It was established on the basis of the first edition (2000) of that standard.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61347-1, so as to convert that publication into the IEC Standard: Particular requirements for electronic invertors and convertors for high-frequency operation of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)

NOTE In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- NOTES: Explanatory matter: in smaller roman type.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/507/FDIS	34C/521/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A, B, C, D, E, F, H et I font partie intégrante de cette norme.

La CEI 61347 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Appareillages de lampes*:

- Partie 1: Prescriptions générales et de sécurité
- Partie 2-1: Prescriptions particulières pour les dispositifs d'amorçage (autres que starters à lueur)
- Partie 2-2: Prescriptions particulières pour les convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à incandescence
- Partie 2-3: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif pour lampes fluorescentes
- Partie 2-4: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage général
- Partie 2-5: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage des transports en commun
- Partie 2-6: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage des aéronefs
- Partie 2-7: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu pour l'éclairage de secours
- Partie 2-8: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes fluorescentes
- Partie 2-9: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes fluorescentes)
- Partie 2-10: Prescriptions particulières pour les onduleurs et les convertisseurs électroniques destinés à l'alimentation en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge à démarrage à froid (tubes néon)
- Partie 2-11: Prescriptions particulières pour les circuits électroniques divers¹⁾

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera:

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

¹⁾ A publier.

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

FDIS	Report on voting
34C/507/FDIS	34C/521/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A, B, C, D, E, F, H and I form an integral part of this standard.

IEC 61347 consists of the following parts, under the general title: *Lamp controlgear*:

- Part 1: General and safety requirements
- Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)
- Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps
- Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps
- Part 2-4: Particular requirements for d.c. electronic ballasts for general lighting
- Part 2-5: Particular requirements for d.c. supplied electronic ballasts for public transport lighting
- Part 2-6: Particular requirements for d.c. supplied electronic ballasts for aircraft lighting
- Part 2-7: Particular requirements for d.c. supplied electronic ballasts for emergency lighting
- Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps
- Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)
- Part 2-10: Particular requirements for electronic invertors and convertors for high frequency operation of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)
- Part 2-11: Particular requirements for miscellaneous electronic circuits used with luminaires¹⁾

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

¹⁾ To be published

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61347, et les autres parties qui composent la CEI 61347-2, en faisant référence à un quelconque des articles de la CEI 61347-1, spécifient le domaine dans lequel cet article est applicable et l'ordre dans lequel il convient d'effectuer les essais; elles incluent aussi des prescriptions supplémentaires, si nécessaire. Toutes les parties composant la CEI 61347-2 sont autonomes et, par conséquent, ne contiennent pas de références les unes aux autres.

Quand les prescriptions de l'un quelconque des articles de la CEI 61347-1 sont citées en référence dans la présente partie par la phrase «Les prescriptions de l'article n de la CEI 61347-1 s'appliquent», cette phrase s'interprète comme signifiant que toutes les prescriptions de cet article de la partie 1 s'appliquent, excepté celles qui d'évidence ne s'appliquent pas au type particulier d'appareillage de lampe considéré dans cette partie spécifique de la CEI 61347-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-10:2000

INTRODUCTION

This part of IEC 61347, and the parts which make up IEC 61347-2, in referring to any of the clauses of IEC 61347-1, specify the extent to which such a clause is applicable and the order in which the tests are to be performed; they also include additional requirements, as necessary. All parts which make up IEC 61347-2 are self-contained and, therefore, do not include references to each other.

Where the requirements of any of the clauses of IEC 61347-1 are referred to in this standard by the phrase "The requirements of clause n of IEC 61347-1 apply", this phrase is interpreted as meaning that all requirements of the clause in question of part 1 apply, except any which are clearly inapplicable to the specific type of lamp controlgear covered by this particular part of IEC 61347-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-10:2000

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 2-10: Prescriptions particulières pour onduleurs et convertisseurs électroniques destinés à l'alimentation en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge à démarrage à froid (tubes néon)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61347 spécifie les prescriptions particulières aux onduleurs et aux convertisseurs électroniques pour le fonctionnement en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge, à cathodes froides. Ces lampes sont utilisées dans les enseignes et les installations à tubes à décharge lumineux, et fonctionnent sous une tension de sortie supérieure à 1 000 V mais n'excédant pas 10 000 V, pour le branchement direct sur des tensions d'alimentation ne dépassant pas 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz ou 1 000 V en courant continu.

NOTE 1 Au Japon, une tension de sortie de 15 000 V est acceptable.

Les prescriptions pour deux types d'onduleurs et de convertisseurs, A et B, sont spécifiées ci-dessous:

- Unité de type A: un onduleur ou un convertisseur fonctionnant dans la gamme de fréquence de 20 kHz à 50 kHz et ayant une tension de sortie (entre bornes) ne dépassant pas 5 000 V crête et un courant maximal de sortie limité à 35 mA (efficace) et 50 mA (valeur de crête), la tension d'alimentation ne dépassant pas 250 V à 50 Hz ou 60 Hz ou 250 V en courant continu.

NOTE 2 Le courant de sortie d'une unité de type A peut être considéré comme ne présentant pas de risque de chocs électriques en raison des limites du courant et de la plage de fréquence.

NOTE 3 Au Japon, une tension de sortie de 15 000 V est acceptable.

- Unité de type B: un onduleur ou un convertisseur ayant une tension de sortie à vide ne dépassant pas 5 000 V par rapport à la terre ou 10 000 V entre les bornes, fonctionnant dans une gamme de fréquence entre 10 kHz et 100 kHz avec un courant maximal de sortie limité à 200 mA (efficace) et 400 mA (valeur de crête).

NOTE 4 Les unités de type B nécessitent une protection additionnelle dans le circuit de sortie.

NOTE 5 Au Japon, une unité de type B dépassant 50 mA et/ou le circuit secondaire mis à la terre ne sont pas acceptables.

Dans le but de vérifier la sécurité des onduleurs ou des convertisseurs, il est nécessaire de vérifier leurs performances. Cependant, comme aucune normalisation des caractéristiques des tubes au néon n'existe, des charges de référence sont spécifiées dans cette norme afin d'obtenir des résultats d'essais reproductibles.

La température nominale maximale de l'enroulement, t_w , ne s'applique pas à cette norme.

LAMP CONTROLGEAR –

Part 2-10: Particular requirements for electronic invertors and convertors for high-frequency operation of cold start tubular discharge lamps (neon tubes)

1 Scope

This part of IEC 61347 specifies particular requirements for electronic invertors and convertors for high-frequency operation of tubular cold-cathode discharge lamps used in signs and luminous discharge tube installations and operating with an output voltage exceeding 1 000 V but not exceeding 10 000 V for direct connection to supply voltages not exceeding 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz or 1 000 V d.c.

NOTE 1 In Japan, the output voltage of 15 000 V is acceptable.

The requirements for two types of invertors and convertors, types A and B, are specified as follows:

- Type A unit: an invertor or convertor operating within the frequency range 20 kHz to 50 kHz, and having an output voltage (between terminals) not exceeding 5 000 V peak, a maximum output current limited to 35 mA (r.m.s.) and 50 mA (peak value). The supply voltage does not exceed 250 V at 50 Hz or 60 Hz or 250 V d.c.

NOTE 2 The output current of a type A unit may be considered as not presenting an electric shock hazard due to the limits on the current and frequency range.

NOTE 3 In Japan, the output voltage of 15 000 V is acceptable.

- Type B unit: an invertor or convertor having a no-load output voltage not exceeding 5 000 V to earth or 10 000 V between terminals, operating within the frequency range 10 kHz to 100 kHz with a maximum output current limited to 200 mA (r.m.s.) and 400 mA (peak value).

NOTE 4 Type B units require additional protection in the output circuit.

NOTE 5 In Japan, a type B unit exceeding 50 mA and/or the secondary grounded is not acceptable.

In order to check the safety of invertors or convertors, it is necessary to check their performance. However, since no standardization of the characteristics of neon tubes exists, reference loads are specified in this standard to ensure reproducible test results.

The rated maximum operating temperature of the winding, t_w , is not applicable to this standard.

2 Références normatives

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61347, les références normatives données à l'article 2 de la CEI 61347-1 et qui sont mentionnées dans la présente norme s'appliquent, conjointement avec les références normatives suivantes:

CEI 61347-1, *Appareillages de lampes – Partie 1: Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

ISO 3864:1984, *Couleurs et signaux de sécurité*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61347, les définitions de l'article 3 de la CEI 61347-1, à l'exception des définitions 3.14, 3.16 et 3.17 s'appliquent, conjointement avec les suivantes:

3.1

lampes à décharge tubulaire à cathode froide (tube néon)

tubes à décharge ayant des cathodes qui peuvent être revêtues avec un matériau émettant des électrons et qui, pendant la phase de démarrage, sans échauffement extérieur, émettent des électrons par effet de champ. Ces lampes ont un remplissage à basse pression d'un gaz rare (ou d'un mélange de gaz rares) et éventuellement de vapeur de mercure. Elles peuvent avoir intérieurement un revêtement de matières fluorescentes

3.2

tension de sortie nominale à vide

U_0

tension nominale maximale entre les bornes de sortie ou les extrémités des fils de sortie intégrés de l'onduleur ou du convertisseur connecté à la tension d'alimentation nominale et à la fréquence nominale, avec aucune charge sur le circuit de sortie. C'est la plus grande des deux valeurs: valeur efficace ou valeur de crête, divisée par 2

3.3

onduleur

convertisseur d'énergie qui convertit le courant continu en courant alternatif

3.4

convertisseur

élément destiné à la conversion électronique du courant alternatif à une fréquence donnée en une alimentation en courant alternatif à une autre fréquence

3.5

dispositif de protection contre les fuites à la terre

dispositif qui supprime la puissance de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur dans l'éventualité d'un courant de défaut circulant entre une partie quelconque du circuit de sortie à haute tension et la terre

2 Normative references

For the purpose of this part of IEC 61347, the normative references given in clause 2 of IEC 61347-1 which are mentioned in this standard apply, together with the following normative references:

IEC 61347-1, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61347, the definitions given in clause 3 of IEC 61347-1, with the exception of definitions 3.14, 3.16 and 3.17 apply, together with the following:

3.1

tubular cold cathode discharge lamp (neon tube)

discharge tube having cathodes which may be coated with an electron emitting material and which, during the starting process without external heating, emits electrons by field emission. These lamps have a low-pressure filling of a rare gas (or a mixture of rare gases) and possibly mercury vapour. They can have an inside coating of fluorescent materials

3.2

no-load rated output voltage

U_0

maximum rated voltage between the output terminals or the ends of the integral connecting leads of the inverter or convertor connected to the rated supply voltage at rated frequency, with no load on the output circuit. It is the r.m.s value or the peak value divided by 2 (whichever is the greater)

3.3

inverter

electric energy transducer that converts direct current to alternating current

3.4

convertor

unit for the electronic conversion of a.c. supply at one frequency to an a.c. supply at another frequency

3.5

earth-leakage protective device

device which removes the output power from an inverter or convertor in the event of an earth fault current flowing between any part of the output high-voltage circuit and earth

3.6

dispositif de protection contre les circuits ouverts

dispositif qui supprime la puissance de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur dans l'éventualité d'un non-fonctionnement du tube ou d'une interruption dans le circuit de sortie haute tension

NOTE Un dispositif de protection contre les circuits ouverts peut fonctionner par la détection d'un accroissement de la tension de sortie ou par tout autre moyen approprié.

3.7

limite supérieure de déclenchement

tension de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur pour laquelle un dispositif de protection contre les circuits ouverts fonctionne

3.8

circuit de sortie

partie du circuit constituée des éléments suivants :

- a) câbles entre les bornes de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur et tubes à décharge;
- b) tubes à décharge;
- c) éventuelles connexions en série entre les tubes.

Elle n'inclut pas d'éventuels composants internes ou le câblage de l'onduleur ou du convertisseur.

4 Prescriptions générales

Les prescriptions de l'article 4 de la CEI 61347-1 s'appliquent.

5 Généralités sur les essais

Les prescriptions de l'article 5 de la CEI 61347-1 s'appliquent.

6 Classification

Les prescriptions de l'article 6 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Les onduleurs et les convertisseurs doivent être classés en fonction de leur tension de sortie à vide, de leur fréquence de fonctionnement et de leur gamme de courants de sortie, comme suit:

- a) onduleur ou convertisseur de type A;
- b) onduleur ou convertisseur de type B.

Les onduleurs ou convertisseurs de type B peuvent avoir plus d'une sortie. Dans ce cas, chaque sortie doit être conforme à ce qui précède.

3.6**open-circuit protective device**

device which removes the output power from an inverter or converter in the event of non-operation of the tube load or an interruption in the output high-voltage circuit

NOTE An open-circuit protective device may operate by detecting an increase in the output voltage or by other suitable means.

3.7**upper shut-down limit**

output voltage of an inverter or converter at which an open-circuit protective device operates

3.8**output circuit**

that part of the circuit consisting of

- a) cables between the output terminals of the converter or inverter and the discharge tubes;
- b) discharge tubes;
- c) any series connections between the discharge tubes.

It does not include any internal components or wiring of the inverter or converter.

4 General requirements

The general requirements of clause 4 of IEC 61347-1 apply.

5 General notes on tests

The general requirements of clause 5 of IEC 61347-1 apply.

6 Classification

The requirements of clause 6 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

Inverters and converters shall be classified according to their no-load output voltage, the rating of the operating frequency and output current range, as follows:

- a) type A inverter or converter;
- b) type B inverter or converter.

Type B inverters or converters may have more than one output. In this case, each output shall comply with the above.

7 Marquage

7.1 Indications à préciser

Les marquages des onduleurs et des convertisseurs électroniques destinés à l'alimentation en haute fréquence des lampes tubulaires à décharge à démarrage à froid doivent être indélébiles et lisibles, et conformes aux prescriptions de 7.2 de la CEI 61347-1. Ils doivent comporter les indications suivantes:

- les points a), b), c), d), e) et f) de 7.1 de la CEI 61347-1, conjointement avec
- pour les onduleurs et convertisseurs électroniques indépendants: une notice d'avertissement pour la haute tension, par exemple: «HAUTE TENSION», et un symbole en forme de flèche en conformité avec la CEI 60417 et la figure 1 de l'ISO 3864.

Ce marquage doit être placé à l'extérieur de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur électronique pour qu'il soit clairement visible.

NOTE Il n'est pas nécessaire de marquer séparément les onduleurs ou convertisseurs à intégrer car leur marquage est traité dans les normes concernant les enseignes ou les luminaires.

- type A ou type B, selon le cas.

7.2 Durabilité et lisibilité du marquage

En plus des marquages ci-dessus, les renseignements suivants doivent, si nécessaire, être indiqués sur les inducteurs et les convertisseurs électroniques ou figurer dans le catalogue du fabricant ou document similaire:

- points h), k), m), n) et o) de 7.1 de la CEI 61347-1, conjointement avec
- si l'onduleur ou le convertisseur électronique est constitué de plus d'une unité indépendante, les unités assurant les sorties, qui doivent être marquées avec les informations nécessaires qui concernent les autres unités associées comme les alimentations à courant continu ou les condensateurs;
- la gamme et le nombre de types de tubes, ainsi que les diamètres et longueurs recommandés pour l'onduleur ou le convertisseur;
- dans le cas où l'onduleur ou le convertisseur n'est pas fourni avec des fils intégrés (câbles), les détails sur les types de câbles recommandés et les longueurs maximales des câbles;
- les détails concernant les types de surfaces de montage convenables et les dispositions de montage conseillées;
- les détails des dispositions de mise à la terre, incluant le branchement de l'enroulement de sortie de l'onduleur ou du convertisseur, selon le cas;
- les détails sur les éventuels circuits de protection incorporés dans l'onduleur ou le convertisseur;
- les caractéristiques électriques nominales suivantes:
 - 1) tension de sortie à vide. Ce marquage doit être fait sous la forme suivante:
 - si la borne de sortie n'est pas connectée à une borne de terre: «..kV» (par exemple 4 kV),
 - si l'une des bornes de sortie est connectée à une borne de terre: «E - ..kV» (par exemple E-4 kV),
 - si le point milieu de l'enroulement de sortie se réfère à une borne de terre: «... - E -...kV» (par exemple 3-E-3 kV);

NOTE Au Japon, E- ..kV et - E - kV ne sont pas utilisés.

Pour les unités de type A, ceci sera la valeur de crête. Pour les unités de type B, ce sera la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur efficace ou 0,5 fois la valeur de crête.

7 Marking

7.1 Item to be marked

Electronic invertors and convertors for high-frequency operation of cold start tubular discharge lamps shall be clearly and durably marked, in accordance with the requirements of 7.2 of IEC 61347-1, with the following markings:

- items a), b), c), d), e) and f) of 7.1 of IEC 61347-1, together with
- on independent electronic invertors and convertors, a warning notice for high voltage, e.g. "HIGH VOLTAGE" and a symbol in the form of an arrow in accordance with IEC 60417 and figure 1 of ISO 3864.

This marking shall be placed on the outside of the enclosure of the electronic inverter or convertor so that it is clearly visible.

NOTE It is not necessary to mark integral invertors or convertors separately as their marking is the subject of relevant sign or luminaire standards.

- type A or type B as applicable.

7.2 Durability and legibility of marking

In addition to the above mandatory marking, the following information, if applicable, shall be given on the electronic inverter or convertor, or be made available in the manufacturer's catalogue or similar:

- items h), k), m), n) and o) of 7.1 of IEC 61347-1, together with
- if the electronic inverter or convertor consists of more than one separate unit, the units providing the output shall be marked with necessary information about other associated units such as d.c power supplies or capacitors;
- the range and number of tube types, diameters and lengths recommended for the inverter or convertor;
- where the inverter or convertor is not supplied with integral leads, (tails) details of the recommended cable types and maximum cable lengths;
- details of suitable types of mounting surfaces and recommended mounting arrangements;
- details of earthing arrangements, including connections to the inverter or convertor output winding, where appropriate;
- details of any protective circuits incorporated in the inverter or convertor;
- the following nominal electrical characteristics:
 - 1) output no-load voltage. This marking shall be in the following terms:
 - if the output terminal is not connected to an earthing terminal: "...kV" (e.g. 4 kV),
 - if one output terminal is connected to an earthing terminal: "E -...kV" (e.g. E – 4 kV),
 - if the centre point of the output winding is referred to an earthing terminal: "... - E -...kV" (e.g. 3 – E – 3 kV);

NOTE In Japan, E -...kV and - E - kV are not used.

For type A units, this will be the peak value. For type B units, it will be the r.m.s. value or 0,5 times the peak value, whichever is the greater.

- 2) courant de sortie avec la charge nominale;
- 3) fréquence de sortie.

Selon le cas, les détails des points 1) et 2) ci-dessus doivent être marqués pour chaque circuit de sortie indépendant d'un onduleur ou d'un convertisseur.

8 Bornes

Les prescriptions de l'article 8 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Les onduleurs ou convertisseurs fournis avec des fils doivent être conformes aux spécifications qui s'appliquent de la CEI 60598-1.

9 Dispositions en vue de la mise à la terre

Les prescriptions de l'article 9 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Pour les onduleurs ou convertisseurs de type B, la borne de mise à la terre doit être connectée à une partie du circuit de sortie, sauf quand

- la borne de mise à la terre est connectée à une partie du circuit de sortie au travers d'un dispositif de détection de courant de fuite à la terre, ou
- il n'y a pas de connexion directe entre une partie quelconque du circuit de sortie et la borne de terre, dans le cas, par exemple, où une ou plusieurs parties du circuit de sortie sont référencées par rapport au potentiel de la terre au moyen de circuits internes.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE Au Japon, cette prescription ne s'applique pas.

10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

Les prescriptions de l'article 10 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

10.1 La charge résiduelle entre les bornes du circuit de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur ne doit pas dépasser, dans le pire des cas de déconnexion, 45 μ C.

La conformité est vérifiée par des mesures.

10.2 Dans le cas où une ou plusieurs parties du circuit de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur ne sont pas connectées à la terre au moyen de circuits internes, la barrière d'isolation entre les circuits d'entrée et de sortie doit être constituée par une isolation double ou renforcée, voir l'article 12, tensions d'essai.

La conformité est vérifiée par l'essai de l'article 12, tensions d'essai.

- 2) output current with rated load;
- 3) output frequency.

Where appropriate, the details in items 1) and 2) above shall be marked for each independent output circuit of an inverter or converter.

8 Terminals

The requirements of clause 8 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

Inverters or converters provided with tails shall comply with the relevant requirements of IEC 60598-1.

9 Provisions for earthing

The requirements of clause 9 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

For type B inverters or converters, the earthing terminal shall be connected to a part of the output circuit except where

- the earthing terminal is connected to a part of the output circuit through means to detect earth-fault currents, or
- there is no direct connection between any part of the output circuit and the earth terminal, and for example, part(s) of that output circuit are referenced to earth potential by means of the internal circuits.

Compliance is checked by inspection.

NOTE In Japan, this clause is not applicable.

10 Protection against accidental contact with live parts

The requirements of clause 10 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

10.1 The remaining charge between terminals in the output circuit of an inverter or converter following a worst case of disconnection shall not exceed 45 μC .

Compliance is checked by measurement.

10.2 Where part(s) of the output circuit of an inverter or converter is(are) not connected to earth, or is(are) not referenced to earth by means of internal circuits, the insulation barrier between the input and output circuits shall consist of double or reinforced insulation (see clause 12, test voltages).

Compliance is checked by the test of clause 12, test voltages.

11 Résistance à l'humidité et isolement

Les prescriptions de l'article 11 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Pour les unités de type A, la capacité entre les bornes de sortie et une feuille métallique de surface non inférieure à 100 cm² placée n'importe où sur la surface de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur ne doit pas dépasser 50 pF. Pendant l'essai, le convertisseur ne doit pas fonctionner.

12 Rigidité diélectrique

Les prescriptions de l'article 12 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Tensions d'essai

Les tensions d'essai pour tous les onduleurs et convertisseurs sont:

- deux fois la tension d'entrée nominale plus 1 000 V sur le côté de l'entrée, avec les circuits de sortie connectés aux parties métalliques externes;
- deux fois la tension à vide nominale sur le côté sortie, les circuits d'entrée étant branchés aux parties métalliques externes.

NOTE Au Japon, une tension d'essai de 1,5 fois est autorisée.

Le tableau 10.2 de la CEI 60598-1 s'applique pour les onduleurs et convertisseurs indépendants.

13 Essai d'endurance thermique des enroulements

Un onduleur ou un convertisseur ou son support ne doit pas, dans les conditions normales ou anormales, avoir une température trop élevée ou mettre en danger la sécurité.

La conformité est vérifiée par les essais des articles 14, 15 et 16.

14 Conditions normales

14.1 *L'onduleur ou le convertisseur doit être installé dans sa position normale de fonctionnement, disposé selon les instructions du fabricant et monté comme indiqué à la figure H.1 de la CEI 61347-1. L'essai doit être effectué dans une enceinte à l'abri des courants d'air comme spécifié à l'annexe F de la CEI 61347-1.*

14.2 *L'onduleur ou le convertisseur doit être mis en fonctionnement avec la charge constituée par le tube remplacée par une résistance de charge spécifiée R_1 , (voir annexe I) et avec sa tension nominale d'alimentation.*

- Dans le cas d'onduleurs ou de convertisseurs qui fournissent un courant de sortie pratiquement constant, la tension d'alimentation doit être maintenue à la valeur nominale jusqu'à ce que des températures stables soient obtenues.
- Dans le cas d'onduleurs ou de convertisseurs qui ne fournissent pas un courant de sortie pratiquement constant, la tension d'alimentation doit être ajustée de telle façon que le courant de sortie soit égal à la valeur nominale indiquée sur l'étiquette de l'inverseur ou du convertisseur. Le courant de sortie est alors maintenu à sa valeur jusqu'à ce qu'une température stable soit obtenue.

11 Moisture resistance and insulation

The requirements of clause 11 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

For type A units the capacitance between the output terminals and the metal foil of not less than 100 cm² area placed anywhere on the surface of the enclosure of the inverter or convertor shall not exceed 50 pF. During the test the convertor shall not operate.

12 Electric strength

The requirements of clause 12 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

Test voltages

The test voltages for all invertors and convertors are:

- twice the rated input voltage plus 1 000 V on the input side, with the output circuits connected to the external metal parts;
- twice the no-load rated output voltage on the output side, the input circuits being connected to external metal parts.

NOTE In Japan, a 1,5 test voltage is approved.

Table 10.2 of IEC 60598-1 applies for independent invertors or convertors.

13 Thermal endurance test for windings

An inverter or convertor or its support shall not, under normal or abnormal conditions, have too high a temperature or impair safety.

Compliance is checked by the tests specified in clauses 14, 15 and 16.

14 Normal conditions

14.1 *The inverter or convertor shall be installed in its normal operating position arranged in accordance with the manufacturer's instructions and mounted as shown in figure H.1 of IEC 61347-1. The test shall be carried out in a draught-free enclosure as specified in annex F of IEC 61347-1.*

14.2 *The inverter or convertor shall be operated with the tube load replaced by the specified load resistor R_1 (see annex I) and with nominal supply voltage.*

- In the case of invertors or convertors which provide near constant current output, the supply voltage shall be maintained at the nominal value until steady-state temperatures are obtained.
- In the case of invertors or convertors which do not provide near constant current output, adjustments shall be made to the supply voltage until the output current is the same as the nominal value specified on the label of the inverter or convertor. The output current is then maintained at this value until steady-state temperatures are obtained.

14.3 Si l'onduleur ou le convertisseur a plus d'une sortie, les résistances de charge appropriées (R_1) doivent être connectées à chaque paire de bornes de sortie.

14.4 Pendant l'essai, la température sur les parties concernées ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans les tableaux 12.1 et 12.2 de la CEI 60598-1.

15 Conditions anormales

15.1 L'onduleur ou le convertisseur doit être mis en fonctionnement dans les conditions d'essai spécifiées en 15.2, et selon les instructions du fabricant (avec les radiateurs et les entretoises, si cela est spécifié), à la tension la plus contraignante comprise entre 90 % et 110 % de la tension nominale d'alimentation, pendant une durée de 1 h. L'essai doit être effectué dans un enceinte à l'abri des courants d'air comme spécifié à l'annexe F de la CEI 61347-1.

15.2 Les essais doivent être effectués avec l'une des combinaisons des conditions suivantes, celle qui est la plus contraignante. L'intervalle de temps entre les essais ne doit pas dépasser 15 min.

a) Conditions 1) à 3) appliquées en séquence.

b) Conditions 2) et 3) appliquées ensemble.

1) Le ou les circuits de sortie doivent être court-circuités.

S'il y a plus d'un circuit de sortie, tous les circuits doivent être court-circuités en même temps.

NOTE 1 Si l'onduleur ou le convertisseur incorpore des moyens pour supprimer la puissance de sortie dans l'éventualité d'un court-circuit de la charge de sortie, cet essai peut être omis.

2) La résistance R_2 pour charge anormale (voir annexe I) doit être connectée sur les bornes de sortie. Si l'onduleur ou le convertisseur a plus d'une sortie, les résistances appropriées R_2 pour charges anormales doivent être connectées sur chaque paire de bornes de sortie en même temps.

3) L'onduleur ou le convertisseur doit être monté sur une feuille de métal de 1 mm d'épaisseur qui doit être spécifiée par le fabricant.

Si cela n'est pas spécifié, on doit utiliser de l'acier ou de l'aluminium (selon celui qui donne les conditions les plus dures).

NOTE 2 D'autres matériaux peuvent être pris en considération.

15.3 Pendant et à la fin des essais spécifiés en 15.2, l'onduleur ou le convertisseur ne doit pas présenter de défauts qui mettraient en danger la sécurité, ni dégager une quelconque fumée.

La température d'une partie quelconque de la surface extérieure d'un onduleur ou d'un convertisseur indépendant ne doit pas dépasser 90 °C. De plus, le courant et la tension de sortie ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées à l'article 23.

16 Conditions de défaut

Les prescriptions de l'article 14 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

16.1 Le courant de sortie ne doit pas dépasser 1,5 fois la valeur nominale spécifiée par le fabricant dans les conditions suivantes:

a) soit avec les sorties court-circuitées, soit, dans le cas d'un onduleur ou d'un convertisseur ayant une protection contre les courts-circuits, la sortie connectée à une résistance R_3 comme spécifié à l'annexe I;

14.3 *If the inverter or convertor has more than one output, the appropriate load resistors (R_1) shall be connected to each pair of output terminals.*

14.4 *During the test, the temperature on the relevant parts shall not exceed the values specified in tables 12.1 and 12.2 of IEC 60598-1.*

15 Abnormal conditions

15.1 The inverter or convertor shall be operated under the test conditions specified in 15.2, and according to the manufacturer's instructions (including heatsinks and spacers, if specified) at the most onerous voltage between 90 % and 110 % of the rated supply voltage for a period of 1 h. The test shall be carried out in a draught-free enclosure as specified in annex F of IEC 61347-1.

15.2 The test shall be carried out with one of the following combination of conditions, whichever is the most onerous. The time interval between tests shall not exceed 15 min.

a) *Conditions 1) to 3) applied sequentially.*

b) *Conditions 2) and 3) applied simultaneously.*

1) *The output circuit(s) shall be short-circuited.*

If there is more than one output circuit, all circuits shall be short-circuited at the same time.

NOTE 1 If the inverter or convertor includes means to remove the output power in the event of a short-circuit of the output load, this test may be omitted.

2) *The abnormal load resistor R_2 (see annex I) shall be connected across the output terminals. If the inverter or convertor has more than one output, the appropriate abnormal resistors R_2 shall be connected to each pair of output terminals at the same time.*

3) *The inverter or convertor shall be mounted on a 1 mm thick metal sheet, whose material shall be specified by the manufacturer.*

If not specified, then either steel or aluminium (whichever provides the worst condition) shall be used.

NOTE 2 In addition, other materials may be taken into consideration.

15.3 During and at the end of the tests specified in 15.2, the inverter or convertor shall show no defect impairing safety, nor shall any smoke be produced.

The temperature of any part of the outer surface of an independent inverter or convertor shall not exceed 90 °C. In addition, the output current and voltage shall not exceed the values specified in clause 23.

16 Fault conditions

The requirements of clause 14 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

16.1 The output current shall not exceed 1,5 times the nominal value specified by the manufacturer under the following conditions:

a) with the output short-circuited, or in the case of an inverter or convertor having short-circuit protection, with the output connected to resistor R_3 as described in annex I;

- b) avec un défaut de terre d'impédance négligeable appliqué sur l'une des deux bornes ou sur les deux.

NOTE L'essai de 16.1 b) n'a pas besoin d'être effectué s'il n'y a pas de connexion à la terre d'une quelconque partie du circuit de sortie, si l'onduleur ou le convertisseur inclut des dispositifs pour supprimer la puissance de sortie dans l'éventualité d'un court-circuit entre une des bornes de sortie et la terre, en conformité avec l'article 19.

17 Construction

Les prescriptions de l'article 15 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

17.1 Les onduleurs ou convertisseurs indépendants de classe II doivent être pourvus d'une enveloppe en matériau isolant uniquement.

La conformité est vérifiée par examen.

17.2 Le câble entre les bornes de sortie d'un onduleur ou d'un convertisseur et le tube à décharge doit être d'un type spécifié par le fabricant d'un onduleur ou d'un convertisseur et doit satisfaire aux exigences suivantes :

- a) il doit être adapté pour le fonctionnement à haute fréquence;
- b) il doit être adapté à la tension de sortie de l'onduleur ou du convertisseur.

18 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les prescriptions de l'article 16 de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

18.1 Les lignes de fuite et les distances dans l'air du circuit de sortie, que le convertisseur ou l'onduleur soit installé dans des conditions sèches ou humides, ne doivent pas être inférieures aux valeurs suivantes, exprimées en millimètres:

- ligne de fuite minimale, distance $d = 12 + 6 U_0$
- distance dans l'air minimale $c = 9 + 4,5 U_0$

où

U_0 est la tension de sortie nominale à vide, en kilovolts, de l'onduleur ou du convertisseur alimentant le circuit.

18.2 Les distances au travers des isolants doivent être déterminées en fonction de l'isolation et de la tension de service (dépassant 50 V efficace ou 71 V crête ou continu) et en conformité avec ce qui suit:

- l'isolation supplémentaire doit avoir une épaisseur minimale de 0,4 mm;
- l'isolation renforcée doit avoir une épaisseur minimale de 0,4 mm quand elle n'est pas soumise à une éventuelle contrainte mécanique qui, à la température nominale de fonctionnement, conduirait probablement à une déformation ou à une détérioration du matériau isolant.

NOTE Dans des conditions de contraintes mécaniques, il peut être nécessaire d'augmenter l'épaisseur.

La conformité est vérifiée par des mesures et, quand cela est spécifié, par des essais de rigidité diélectrique.

b) with an earth fault of negligible impedance applied on one or both of the output terminals.

NOTE The test of 16.1 b) need not be applied if there is no earth connection to any part of the output circuit; or if the inverter or converter includes means to remove the output power in the event of a short-circuit between one of the output terminals and earth, in accordance with clause 19.

17 Construction

The requirements of clause 15 of IEC 61347-1 apply, together with following:

17.1 Independent invertors or converters of class II construction shall be provided with an enclosure of insulating material only.

Compliance is checked by inspection.

17.2 The cable between the output terminals of an inverter or converter and the discharge tube shall be of a type specified by the manufacturer of the inverter or converter and shall satisfy the following requirements:

- a) be suitable for operation at high frequency;
- b) be suitable for operation at the output voltage of the inverter or converter.

18 Creepage distances and clearances

The requirements of clause 16 of IEC 61347-1 apply, together with the following:

18.1 Creepage distances and clearances in the output circuit, whether the inverter or converter is installed in dry or damp situations, shall be not less than the following, expressed in millimetres:

- minimum creepage distance $d = 12 + 6 U_o$
- minimum clearance $c = 9 + 4,5 U_o$

where:

U_o is the no-load rated output voltage of the inverter or converter supplying the circuit in kilovolts.

18.2 Distance through insulation shall be dimensioned according to the application of the insulation and the working voltage (exceeding 50 V r.m.s. or 71 V peak or d.c.) and in accordance with the following:

- supplementary insulation shall have a minimum thickness of 0,4 mm;
- reinforced insulation shall have a minimum thickness of 0,4 mm when not subject to any mechanical stress which, at nominal operating temperature, would be likely to lead to deformation or deterioration of the insulating material.

NOTE Under mechanical stress conditions, it may be necessary to increase the thickness.

Compliance is checked by measurement and, where specified, by electric strength tests.

19 Circuits de protection

Dans les onduleurs ou les convertisseurs de type B, les circuits de protection doivent être conformes aux prescriptions de 19.1, 19.2 et 19.3.

19.1 Les onduleurs ou les convertisseurs de type B doivent comporter une protection contre les fuites à la terre afin de supprimer la puissance de sortie dans l'éventualité d'une fuite à la terre se produisant sur les circuits de sortie. La protection doit être conforme à 19.5.

19.2 Si elle est fournie, la protection contre le circuit ouvert des onduleurs ou des convertisseurs de type B doit supprimer la puissance de sortie dans l'éventualité d'une déconnexion ou d'une défaillance du tube se produisant sur les circuits de sortie. La protection doit être conforme à 19.6.

19.3 Après un défaut à la terre ou un circuit ouvert ayant provoqué le fonctionnement du dispositif de protection d'un onduleur ou d'un convertisseur, celui-ci doit rester dans le même état jusqu'à ce que la tension d'alimentation soit aussi coupée. Quand la tension d'alimentation est appliquée de nouveau, le dispositif de protection qui supprime la puissance de sortie doit se remettre automatiquement à l'état initial. Si la fuite à la terre ou le circuit ouvert est toujours présent au moment de la remise à l'état initial, le dispositif de protection doit fonctionner en conformité avec 19.5.3 ou 19.6.3.

NOTE Des dispositions particulières peuvent être requises pour les circuits destinés à l'animation afin de s'assurer qu'un éventuel dispositif de protection ne se remet pas continuellement au repos.

19.4 La conformité est vérifiée en effectuant les essais applicables en conformité avec 19.5 et 19.6.

19.5 Protection contre les fuites à la terre

S'il est fourni, un dispositif de protection contre les fuites à la terre doit être conforme aux prescriptions de 19.5.1 à 19.5.3.

19.5.1 Courant de fuite à la terre

Le courant de fuite à la terre doit être mesuré en conformité avec l'annexe I.

19.5.2 Contact accidentel

Dans l'éventualité d'un contact accidentel entre le circuit à haute tension et la terre, le dispositif de protection contre les fuites à la terre doit supprimer la puissance de sortie de l'onduleur ou du convertisseur.

19.5.3 Dispositif de protection contre les fuites à la terre

Le dispositif de protection contre les fuites à la terre doit être conforme aux prescriptions ci-dessous.

- a) Si une partie quelconque du capteur et/ou du dispositif de protection pour supprimer la puissance de sortie est monté à l'intérieur de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur, cette partie doit fonctionner correctement dans la gamme de températures spécifiée par le fabricant.
- b) Si le capteur et/ou le dispositif de protection qui supprime la puissance de sortie est monté à l'extérieur de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur, il doit fonctionner correctement dans la gamme de température de -25 °C à $+65\text{ °C}$.

19 Protective circuits

Protective circuits in type B invertors and convertors shall comply with the requirements of 19.1, 19.2 and 19.3.

19.1 Type B invertors or convertors shall include earth-leakage protection to remove the output power in the event of an earth fault occurring in the output circuits. Protection shall comply with 19.5.

19.2 If provided, the open-circuit protection of the type B invertors or convertors shall remove the output power in the event of a disconnection or tube failure occurring in the output circuits. Protection shall comply with 19.6.

19.3 After an earth fault or open circuit has caused the protective device in an inverter or convertor to operate, it shall remain as it is until the mains supply is also switched off. When the mains supply is switched on again, the protective device to remove the output power shall automatically reset. If the earth-leakage or open-circuit fault is still present at the time of the reset, the protective device shall operate in accordance with 19.5.3 or 19.6.3.

NOTE Special arrangements may be required in circuits with animation to ensure that any protective device does not continue to reset.

19.4 *Compliance is checked by carrying out the relevant tests in accordance with 19.5 and 19.6.*

19.5 Earth leakage protection

If provided, an earth-leakage protective device shall comply with the requirements of 19.5.1 to 19.5.3.

19.5.1 Earth leakage current

The earth leakage current shall be measured in accordance with annex I.

19.5.2 Accidental contact

In the event of accidental contact between the high-voltage circuit and earth, the earth-leakage protective device shall remove the output power of the inverter or convertor.

19.5.3 Earth-leakage protective device

The earth-leakage protective device shall comply with the following requirements:

- a) If any part of the sensor and/or the protective switch or device to remove the output power is mounted within the case of the inverter or convertor, that part shall operate correctly over the temperature range as specified by the manufacturer.
- b) If the sensor and/or the protective device to remove the output power is mounted in a position not within the case of the inverter or convertor, it shall operate correctly over a temperature range of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- c) Le courant nominal du dispositif de protection doit être inférieur au courant nominal de sortie de l'onduleur ou du convertisseur et ne doit pas dépasser 25 mA.

NOTE Le courant réel qui circule au travers du circuit de détection pendant un défaut à la terre est déterminé par l'impédance du circuit de défaut et par les caractéristiques de sortie de l'onduleur ou du convertisseur alimentant le défaut. Il ne dépend pas du courant de fonctionnement du dispositif de protection.

- d) Le délai de déclenchement, au courant nominal de défaut, ne doit pas dépasser 200 ms.

19.6 Protection en circuit ouvert

Si un dispositif de protection en circuit ouvert est fourni, ses performances doivent être conformes aux prescriptions des 19.6.1 à 19.6.3.

19.6.1 Tension en circuit ouvert

La tension en circuit ouvert doit être mesurée en conformité avec l'annexe I.

19.6.2 Limite supérieure de déclenchement

Dans l'éventualité où la limite supérieure de déclenchement est dépassée, le dispositif de protection en circuit ouvert doit supprimer la puissance de sortie de l'onduleur ou du convertisseur. La détection d'une condition de défaut doit être effectuée au moyen d'un ou de plusieurs capteurs branchés sur le ou les circuits de sortie, ou par un autre moyen adapté.

19.6.3 Dispositif de protection en circuit ouvert

Le dispositif de protection en circuit ouvert doit être conforme aux prescriptions ci-dessous:

- Si une partie quelconque du capteur et/ou du dispositif de protection pour supprimer la puissance de sortie est montée à l'intérieur de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur, cette partie doit fonctionner correctement dans une gamme de températures spécifiée par le fabricant.
- Si le capteur et/ou le dispositif de protection qui supprime la puissance de sortie est monté à l'extérieur de l'enveloppe de l'onduleur ou du convertisseur, il doit fonctionner correctement dans la gamme de température de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Si un onduleur ou un convertisseur est mis sous tension avec une condition de circuit ouvert comme décrit en I.3.1, le dispositif de protection doit fonctionner entre 3 s et 5 s.
- Si un circuit ouvert se produit, comme décrit en I.3.1, alors que l'installation est sous tension, le dispositif de protection doit fonctionner en moins de 200 ms. Si la tension d'alimentation est alors coupée puis appliquée de nouveau, avec la condition de circuit ouvert toujours présente, le dispositif doit fonctionner entre 3 s et 5 s.

20 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les prescriptions de l'article 17 de la CEI 61347-1 s'appliquent.

21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

Les prescriptions de l'article 18 de la CEI 61347-1 s'appliquent.

22 Résistance à la corrosion

Les prescriptions de l'article 19 de la CEI 61347-1 s'appliquent.

- c) The rated operating current of the protective device shall be less than the rated output current of the inverter or converter to be protected and shall not exceed 25 mA.

NOTE The actual current which flows through the sensor circuit during earth fault is determined by the impedance of that fault path and the output characteristics of the inverter or converter feeding the fault. It does not depend on the operating current of the protection device.

- d) The time to operate, at rated fault current, shall not exceed 200 ms.

19.6 Open-circuit protection

If an open-circuit protective device is provided, its performance shall comply with the requirements of 19.6.1 to 19.6.3.

19.6.1 Open-circuit voltage

The open-circuit voltage shall be measured in accordance with annex I.

19.6.2 Upper shut-down limit

In the event of the upper shut-down limit being exceeded, the open-circuit protective device shall remove the output power of the inverter or converter. Detection of a fault condition shall be by means of sensor(s) connected in the output circuit(s), or other suitable means.

19.6.3 Open-circuit protective device

The open-circuit protective device shall comply with the following requirements:

- a) If any part of the sensor and/or the protective switch or device to remove the output power is mounted within the case of the inverter or converter, that part shall operate correctly over the temperature range as specified by the manufacturer.
- b) If the sensor, and/or the protective device, to remove the output power is mounted in a position not within the case of the inverter or converter, it shall operate correctly over a temperature range of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) If the inverter or converter is switched on with an open-circuit condition as described in I.3.1, the protective device shall operate within 3 s to 5 s.
- d) If an open circuit occurs, as described in I.3.1, whilst the installation is switched on, the protective device shall operate in a time not exceeding 200 ms. If the mains supply is then switched off and switched on again, with the open-circuit condition still persisting, the device shall operate within 3 s to 5 s.

NOTE Special arrangements may be required in circuits with animation to ensure that any protective device does not continue to reset.

20 Screws, current-carrying parts and connections

The requirements of clause 17 of IEC 61347-1 apply.

21 Resistance to heat, fire and tracking

The requirements of clause 18 of IEC 61347-1 apply.

22 Resistance to corrosion

The requirements of clause 19 of IEC 61347-1 apply.

23 Tension de sortie nominale à vide et courant de sortie nominal

23.1 Tension de sortie nominale à vide

La tension de sortie nominale à vide des onduleurs ou des convertisseurs de type A ne doit pas dépasser 5 000 V crête entre bornes ou entre bornes et terre.

La tension de sortie nominale à vide des onduleurs ou des convertisseurs de type B ne doit pas dépasser 5 000 V entre bornes et terre ou 10 000 V entre bornes.

23.2 Courant de sortie nominal

Le courant de sortie nominal des onduleurs ou des convertisseurs de type A, mesuré selon les modalités de l'annexe I, ne doit pas dépasser la plus grande des valeurs suivantes: 35 mA (efficace) ou 50 mA crête.

Le courant de sortie nominal des onduleurs ou des convertisseurs de type B, mesuré selon les modalités de l'annexe I, ne doit pas dépasser la plus grande des valeurs suivantes: 200 mA (efficace) ou 400 mA crête.

23.3 Conformité

La conformité est vérifiée par des mesures.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-10:2000

23 No-load rated output voltage and rated output current

23.1 No-load rated output voltage

The no-load rated output voltage of type A invertors or convertors shall not exceed 5 000 V peak either between terminals or to earth.

The no-load rated output voltage of type B invertors or convertors shall not exceed 5 000 V to earth or 10 000 V between terminals.

23.2 Rated output current

The rated output current of type A invertors or convertors, measured in accordance with annex I, shall not exceed either 35 mA (r.m.s.) or 50 mA peak, whichever is the greater.

The rated output current of type B invertors or convertors, measured in accordance with annex I, shall not exceed 200 mA (r.m.s.) or 400 mA peak value, whichever is the greater.

23.3 Compliance

Compliance is checked by measurement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-10:2000

Annexe A (normative)

Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique

Les prescriptions de l'annexe A de la CEI 61347-1 s'appliquent.

Annexe B (normative)

Prescriptions particulières pour les appareillages de lampes à protection thermique

Les prescriptions de l'annexe B de la CEI 61347-1 s'appliquent, conjointement avec ce qui suit:

Dans toute l'annexe, le mot «luminaire» doit être remplacé par le mot «enseigne» et les mots «lampes tubulaires fluorescentes» doivent être remplacés par «tubes néon».

Annexe C (normative)

Prescriptions particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe

Les prescriptions de l'annexe C de la CEI 61347-1 s'appliquent.

Annexe D (normative)

Prescriptions pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique

Les prescriptions de l'annexe D de la CEI 61347-1 s'appliquent.

Annex A (normative)

Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock

The requirements of annex A of IEC 61347-1 apply.

Annex B (normative)

Particular requirements for thermally protected lamp controlgear

The requirements of annex B of IEC 61347-1 apply, together with the following:

Throughout the annex, the word “luminaire” shall be replaced with “sign” and the word “tubular fluorescent lamps” shall be replaced with “neon tubes”.

Annex C (normative)

Particular requirements for electronic lamp controlgear with means of protection against overheating

The requirements of annex C of IEC 61347-1 apply.

Annex D (normative)

Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp controlgear

The requirements of annex D of IEC 61347-1 apply.

Annexe E (normative)

Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w

Les prescriptions de l'annexe E de la CEI 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe F (normative)

Enceinte à l'abri des courants d'air

Les prescriptions de l'annexe F de la CEI 61347-1 s'appliquent.

Annexe G (normative)

Explications concernant le calcul des valeurs des impulsions de tension

Les prescriptions de l'annexe G de la CEI 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe H (normative)

Essais

Les prescriptions de l'annexe H de la CEI 61347-1 s'appliquent.