

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60926

Edition 2.1

2000-04

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:1999

**Appareils auxiliaires pour lampes –
Dispositifs d'amorçage
(autres que starters à lueur) –**

**Prescriptions générales et prescriptions
de sécurité**

**Auxiliaries for lamps –
Starting devices
(other than glow starters) –**

General and safety requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60926:1995+A1:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60926**

Edition 2.1

2000-04

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:1999

**Appareils auxiliaires pour lampes –
Dispositifs d'amorçage
(autres que starters à lueur) –**

**Prescriptions générales et prescriptions
de sécurité**

**Auxiliaries for lamps –
Starting devices
(other than glow starters) –**

General and safety requirements

© 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 photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

Articles

1	Domaine d'application	8
2	Références normatives	8
3	Définitions	10
4	Prescriptions générales	14
5	Généralités sur les essais	16
6	Classification	16
7	Marquage	18

SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ

8	Protection contre le toucher accidentel de parties actives	20
9	Bornes	20
10	Dispositions en vue de la mise à la terre	20
11	Construction	22
12	Résistance aux poussières et à l'humidité	24
13	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	26
14	Fonctionnement anormal en cas de défaut	28
15	Echauffement des dispositifs d'amorçage indépendants	32
16	Tension d'impulsion des amorceurs	34
17	Résistance mécanique	36
18	Vis, parties transportant le courant et connexions	36
19	Lignes de fuite et distances dans l'air	36
20	Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	40
21	Résistance à la corrosion	42

Annexe A (normative)	Essai ayant pour but de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique	50
----------------------	---	----

Annexe B (normative)	Essais de résistance mécanique	52
----------------------	--------------------------------------	----

Annexe C (normative)	Précautions à prendre lors des mesures effectuées avec des éclateurs sphériques	54
----------------------	---	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7

SECTION 1: GENERAL

Clause

1	Scope	9
2	Normative references	9
3	Definitions	11
4	General requirements	15
5	General notes on tests	17
6	Classification	17
7	Marking	19

SECTION 2: SAFETY REQUIREMENTS

8	Protection against accidental contact with live parts	21
9	Terminals	21
10	Provision for earthing	21
11	Construction	23
12	Resistance to dust and moisture	25
13	Insulation resistance and electric strength	27
14	Fault conditions	29
15	Heating of independent starting devices	33
16	Pulse voltage of ignitors	35
17	Mechanical strength	37
18	Screws, current-carrying parts and connections	37
19	Creepage distances and clearances	37
20	Resistance to heat, fire and tracking	41
21	Resistance to corrosion	43

Annex A (normative)	Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock	51
---------------------	--	----

Annex B (normative)	Mechanical strength testing	53
---------------------	-----------------------------------	----

Annex C (normative)	Precautions to be observed when measuring with sphere-gaps	55
---------------------	--	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES – DISPOSITIFS D'AMORÇAGE (AUTRES QUE STARTERS À LUEUR) – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité

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 60926 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, l'amendement 1 (1992) et l'amendement 2 (1993), et constitue une révision technique.

La présente version consolidée de la CEI 60926 est issue de la deuxième édition (1995) [documents 34C(BC)278/FDIS et 34C/294/RVD] et de son amendement 1 (1999) [documents 34C/482/FDIS et 34C/492/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

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

Les termes figurant en **gras** dans le texte sont définis à l'article 3.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUXILIARIES FOR LAMPS –
STARTING DEVICES (OTHER THAN GLOW STARTERS) –
General and safety requirements**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international 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 60926 has been prepared by sub-committee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1990, amendment 1 (1992) and amendment 2 (1993). This second edition constitutes a technical revision.

This consolidated version of IEC 60926 is based on the second edition (1995) [documents 34C(CO)278/FDIS and 34C/294/RVD] and its amendment 1 (1999) [documents 34C/482/FDIS and 34C/492/RVD].

It bears the edition number 2.1.

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

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper: in roman type
- *test specifications: in italic type*
- explanatory matter: in smaller roman type

Words in **bold** in the text are defined in clause 3.

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

INTRODUCTION

La présente norme comprend les prescriptions générales et les prescriptions de sécurité relatives aux dispositifs d'amorçage pour lampes à fluorescence tubulaires et autres lampes à décharge. Elle est applicable tant aux starters, autres que les starters à lueur, qu'aux amorceurs avec des impulsions jusqu'à 100 kV.

Les prescriptions de performances relatives à ces dispositifs d'amorçage font l'objet de la CEI 60927.

NOTE Les prescriptions de sécurité garantissent que les équipements électriques construits selon ces prescriptions ne compromettent pas la sécurité des personnes, des animaux domestiques ou des biens, lorsqu'ils sont installés et entretenus convenablement et utilisés aux fins pour lesquelles ils ont été conçus.

La présente norme traite seulement des dispositifs d'amorçage à utiliser avec les ballasts et lampes qui sont les plus utilisés internationalement.

INTRODUCTION

This standard covers general and safety requirements for starting devices for tubular fluorescent and other discharge lamps. It covers starters (other than glow starters) and ignitors with pulses up to 100 kV.

Performance requirements for these starting devices are the subject of IEC 60927.

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 was intended.

This standard refers only to starting devices for use with ballasts and lamps which are internationally the most in demand.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60926:1995+A1:1999 CSV

Withdwn

APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES – DISPOSITIFS D'AMORÇAGE (AUTRES QUE STARTERS À LUEUR) – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité

Section 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions générales et les prescriptions de sécurité relatives aux dispositifs d'amorçage (starters et amorceurs) pour lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge, alimentés en courant alternatif de 50 Hz ou 60 Hz jusqu'à 1 000 V, produisant des impulsions d'amorçage ne dépassant pas 100 kV et utilisés en association avec les lampes et ballasts faisant l'objet des CEI 60081, CEI 60188, CEI 60192, CEI 60662, CEI 60920 et CEI 60922.

NOTE Une norme sur les lampes aux halogénures métalliques est à l'étude.

Cette norme est également applicable aux dispositifs d'amorçage pour les lampes qui ne sont pas encore normalisées.

Elle n'est pas applicable aux starters à lueur. Elle n'est pas non plus applicable aux dispositifs d'amorçage incorporés dans les lampes à décharge ou aux dispositifs d'amorçage à commande manuelle. Les transformateurs de préchauffage pour lampes tubulaires à fluorescence sont traités dans la CEI 60920.

Les essais faisant l'objet de la présente norme sont des essais de type. Les prescriptions pour l'essai en production des dispositifs d'amorçage individuels n'en font pas partie.

NOTE Les starters à lueur sont traités dans la CEI 60155.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60081:1984, *Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60155:1983, *Interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes tubulaires à fluorescence*

CEI 60188:1974, *Lampes à décharge à vapeur de mercure à haute pression*

CEI 60192:1973, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression*

CEI 60249: *Matériaux de base pour circuits imprimés*

CEI 60249-1:1982, *Première partie: Méthodes d'essai*

AUXILIARIES FOR LAMPS – STARTING DEVICES (OTHER THAN GLOW STARTERS) – General and safety requirements

Section 1: General

1 Scope

This standard specifies general and safety requirements for starting devices (starters and ignitors) for tubular fluorescent and other discharge lamps for use on a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz which produce starting pulses not greater than 100 kV and which are used in combination with lamps and ballasts covered in IEC 60081, IEC 60188, IEC 60192, IEC 60662, IEC 60920 and IEC 60922.

NOTE A standard on metal halide lamps is under consideration.

This standard also covers starting devices for lamps which are not yet standardized.

It does not apply to glow starters or starting devices which are incorporated in discharge lamps or which are manually operated. Preheat transformers for tubular fluorescent lamps are covered by IEC 60920.

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

NOTE Glow starters are included in IEC 60155.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60081:1984, *Tubular fluorescent lamps for general lighting service*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60155:1983, *Starters for tubular fluorescent lamps*

IEC 60188:1974, *High-pressure mercury vapour lamps*

IEC 60192:1973, *Low-pressure sodium vapour lamps*

IEC 60249: *Base materials for printed circuits*

IEC 60249-1:1982, *Part 1: Test methods*

CEI 60255-8:1990, *Relais électriques – Huitième partie: Relais électriques thermiques*

CEI 60317-1:1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec acétal de polyvinyle, classe 105*

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

CEI 60417C:1977, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*
Troisième complément

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60598-1:1992, *Luminaires – Partie 1: Prescriptions générales et essais*

CEI 60662:1980, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 60695-2-1:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent*

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*

CEI 60817:1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage*

CEI 60920:1990, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

CEI 60922:1989, *Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence) – Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

CEI 60927:1988, *Dispositifs d'amorçage (autres que starters à lueur) – Prescriptions de performances*

CEI 60990: *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 dispositif d'amorçage

appareil qui produit, par lui-même ou en association avec d'autres éléments du circuit, les conditions électriques nécessaires à l'allumage d'une lampe à décharge

3.1.1 dispositif d'amorçage indépendant

dispositif d'amorçage destiné à être monté séparément à l'extérieur d'un luminaire, sans aucune enveloppe supplémentaire de protection

IEC 60255-8:1990, *Electrical relays – Part 8: Thermal electrical relays*

IEC 60317-1:1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 1: Polyvinyl acetal enamelled round copper wire, class 105*

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

IEC 60417C:1977, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*
Third supplement.

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60598-1:1992, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60662:1980, *High pressure sodium vapour lamps*

IEC 60695-2-1:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 60817:1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration*

IEC 60920:1990, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – General and safety requirements*

IEC 60922:1989, *Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – General and safety requirements*

IEC 60927:1988, *Starting devices (other than glow starters) – Performance requirements*

IEC 60990: *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current*

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

3 Definitions

For the purpose of this standard the following definitions apply:

3.1 starting device

apparatus which provides, by itself or in combination with other components in the circuit, the appropriate electrical conditions needed to start a discharge type of lamp

3.1.1 independent starting device

starting device which is intended to be mounted separately outside a luminaire and without any additional enclosure

3.1.2

dispositif d'amorçage incorporé

dispositif d'amorçage composé d'un ou plusieurs éléments séparés, conçu exclusivement pour être monté à l'intérieur d'un luminaire, d'un boîtier, d'une enveloppe, etc.

3.1.3

dispositif d'amorçage intégré

dispositif d'amorçage constituant une partie non remplaçable d'un luminaire et qui ne peut pas être essayé séparément du luminaire

3.2

starter

dispositif d'amorçage, habituellement pour lampes fluorescentes, qui assure le préchauffage des électrodes et qui produit, avec l'impédance en série du ballast, une onde de surtension aux bornes de la lampe

NOTE L'élément du starter qui déclenche l'impulsion de tension d'amorçage peut être soit à déclenchement synchronisé, par exemple avec un certain angle de phase, soit à déclenchement non synchronisé.

3.3

amorçeur

dispositif d'amorçage destiné à produire des impulsions de tension pour l'amorçage des lampes à décharge et qui n'assure pas le préchauffage des électrodes

NOTE L'élément qui déclenche l'impulsion de tension d'amorçage peut être soit à déclenchement synchronisé ou à déclenchement non synchronisé.

3.4

dispositif d'amorçage à mise au repos automatique

dispositif d'amorçage interdisant les essais prolongés d'allumage des lampes qui ne s'allument pas, par exemple du fait de la désactivation des électrodes

NOTE Dans le cas des starters, on entend par interruption des essais d'allumage l'ouverture du circuit de préchauffage et/ou la limitation du courant de préchauffage à une valeur tout au plus égale au courant assigné de la lampe.

Dans le cas des amorceurs, on entend par interruption des essais d'allumage l'arrêt de la production d'impulsions de tension ou la réduction sensible de leur amplitude.

3.5

ballast

appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge et qui, à l'aide d'inductances et de capacités utilisées séparément ou en combinaison, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampes à la valeur requise. L'appareil peut comprendre un seul ou plusieurs éléments séparés

Il peut également comporter des moyens de transformation de la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, évitent l'amorçage à froid, réduisent l'effet stroboscopique, corrigent le facteur de puissance et/ou diminuent les perturbations radioélectriques.

3.6

tension d'alimentation

tension appliquée au circuit dans lequel fonctionne le dispositif d'amorçage

3.7

tension de service

valeur efficace la plus élevée de la tension qui s'applique aux isollements, soit à circuit ouvert soit en fonctionnement avec une lampe, les phénomènes transitoires n'étant pas pris en considération, lorsque le dispositif d'amorçage fonctionne à sa tension assignée

3.1.2**built-in starting device**

starting device consisting of one or more separate units, exclusively designed to be built into a luminaire, a box, an enclosure or the like

3.1.3**integral starting device**

starting device which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire

3.2**starter**

starting device, usually for fluorescent lamps, which provides for the necessary preheating of the electrodes and may, in combination with the series impedance of the ballast, cause a surge in the voltage applied to the lamp

NOTE The starter element that releases the starting voltage pulse may be either triggered, for example phase angle synchronized, or non-triggered.

3.3**ignitor**

starting device intended to generate voltage pulses to start discharge lamps and which does not provide for the preheating of electrodes

NOTE The element that releases the starting voltage pulse may be either triggered or non-triggered.

3.4**starting device with operating time limitation**

starting device which prevents prolonged attempts to start lamps which refuse to start, for example lamps with deactivated electrodes

NOTE Prevention of starting attempts means that in the case of starters the starting-current circuit is switched off and/or the current in the starting circuit is limited to a value equal to or smaller than the rated lamp current.

In the case of ignitors, prevention of starting attempts means that pulse generation has ceased, or voltage pulses are significantly reduced in amplitude.

3.5**ballast**

unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which by means of inductance, capacitance, or a combination of inductance and capacitance serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value. The unit may consist of one or more separate components

It may also include means for transforming the supply voltage and arrangements which help provide starting voltage and pre-heating current, prevent cold starting, reduce stroboscopic effects, correct the power factor and/or suppress radio interference.

3.6**supply voltage**

voltage applied to the circuit in which the starting device operates

3.7**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 starting device is operated at its rated voltage

3.8

tension de crête « U_p »

la valeur la plus élevée des impulsions de tension générées par un amorceur, aux bornes de sortie

3.9

puissance de court-circuit

la puissance de court-circuit d'une source de tension est le quotient du carré de la tension requise à ses bornes de sortie (à circuit ouvert) par l'impédance interne de la source (vue depuis les mêmes bornes)

3.10

partie active

pièce conductrice qui peut provoquer un choc électrique en usage normal

L'essai destiné à déterminer si une pièce conductrice est active et peut causer un choc électrique figure à l'annexe A.

Néanmoins le neutre est considéré comme une partie active.

3.11

température de fonctionnement assignée maximale (du boîtier d'un condensateur ou du boîtier d'un dispositif d'amorçage). Symbole: t_c

température maximale admissible à la surface externe du composant (au point indiqué, le cas échéant) dans les conditions normales de fonctionnement

3.12

température de fonctionnement assignée maximale d'un enroulement. Symbole: t_w

température des enroulements assignée par le fabricant comme étant la température maximale à laquelle le dispositif d'amorçage est présumé pouvoir fonctionner correctement pendant dix ans en service continu

3.13

essai de type

essai ou série d'essais effectués sur un échantillon pour essai de type, afin de contrôler la conformité de la conception d'un produit aux prescriptions de la norme appropriée

3.14

échantillon pour essai de type

échantillon consistant en une ou plusieurs unités semblables, présenté par le fabricant ou le vendeur responsable afin d'effectuer un essai de type

3.15

éclateur sphérique

deux sphères métalliques de même diamètre nominal disposées à une distance spécifiée et utilisées dans des conditions spécifiées pour la mesure des tensions de crête dépassant 15 kV

4 Prescriptions générales

Les dispositifs d'amorçage doivent être conçus et réalisés de façon qu'en usage normal, ils soient sans danger pour l'utilisateur ou pour l'entourage.

En général, le contrôle s'effectue en exécutant tous les essais spécifiés.

De plus, l'enveloppe des dispositifs d'amorçage indépendants doit satisfaire aux prescriptions de la CEI 60598-1, y compris celles traitant de la classification et du marquage.

3.8**peak voltage " U_p "**

the highest value of the voltage pulses generated by an ignitor at the output terminals

3.9**short-circuit power**

the short-circuit power of a voltage source is the quotient of the square of the voltage produced at its output terminals (in open circuit conditions) and the internal impedance of the source (as seen from the same terminals)

3.10**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.

Nevertheless, a neutral conductor is regarded as a live part.

3.11**rated maximum operating temperature (of a capacitor case or of a starting device case).**

Symbol: t_c

Highest permissible temperature which may occur on the outer surface (at the indicated place, if marked) of the component under normal operating conditions

3.12**rated maximum operating temperature of a winding. Symbol:** t_w

the winding temperature assigned by the manufacturer as the highest temperature at which the starting device may be expected to have a service life of at least 10 years' continuous operation

3.13**type test**

test or series of tests made on a type test sample for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard

3.14**type test sample**

sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or responsible vendor for the purpose of a type test

3.15**spherical spark gap**

two metal spheres of the same nominal diameter arranged at a specified distance and used under specified conditions for the measurement of peak voltages in excess of 15 kV

4 General requirements

Starting devices shall be so designed and constructed that in normal use they cause no danger to the user or surroundings.

In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

In addition, the outer case of independent starting devices shall comply with the requirements of IEC 60598-1, including the classification and marking requirements of that standard.

5 Généralités sur les essais

5.1 *Les essais de la présente norme sont des essais de type. Les prescriptions relatives à l'essai individuel des dispositifs d'amorçage pendant la fabrication n'y sont pas inclus.*

NOTE Les prescriptions et les tolérances admissibles suivant la norme se fondent sur l'essai d'un échantillon d'essai de type soumis à cette fin par le fabricant. La conformité de l'échantillon d'essai de type n'assure pas la conformité de toute la production d'une usine avec la présente norme de sécurité. La conformité de la production est de la responsabilité du fabricant et devrait comporter des essais de routine et l'assurance de la qualité en plus des essais de type.

5.2 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C.*

5.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles de cette norme.*

5.4 *Les dispositifs d'amorçage destinés à être utilisés sur des lampes ayant des caractéristiques électriques différentes sont essayés avec la lampe donnant les conditions de fonctionnement les plus défavorables.*

5.5 *Le nombre suivant de spécimens doit être soumis pour les essais:*

- 1 unité pour les essais des articles 6 à 13 et 15 à 21;
- 1 unité pour les essais de l'article 14: fonctionnement anormal en cas de défaut (des unités supplémentaires ou des composants peuvent être demandés, si nécessaire, après consultation du fabricant).

5.6 *En général tous les essais sont effectués pour chaque type de dispositif d'amorçage, ou, quand une gamme de dispositifs d'amorçage similaire est concernée, pour chaque puissance de la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme en accord avec le fabricant.*

6 Classification

6.1 Méthode d'installation

Les dispositifs d'amorçage sont classés, selon la méthode d'installation, en:

- indépendants;
- à incorporer;
- intégrés.

6.2 Tension de sortie

Les dispositifs d'amorçage sont classés en fonction des catégories de tension de sortie:

- jusqu'à 5 kV inclus;
- supérieur à 5 kV jusqu'à 10 kV inclus;
- supérieur à 10 kV jusqu'à 100 kV inclus.

5 General notes on tests

5.1 *Tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual starting devices during production are not included.*

NOTE The requirements and tolerances permitted by the standard are related to testing of type test sample submitted for that purpose. Compliance of type test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacture with this safety standard. Conformity of production is the responsibility of the manufacturer and should include routine tests and quality assurance in addition to type testing.

5.2 *The tests are carried out at an ambient temperature between 10 °C and 30 °C, unless otherwise specified.*

5.3 *The tests are carried out in the order of the clauses, unless otherwise specified.*

5.4 *Starting devices, intended for use with lamps having different electrical characteristics, are tested with the lamp which gives the most unfavourable conditions.*

5.5 *The following number of specimens shall be submitted for testing:*

- 1 unit for the tests of clauses 6 to 13 and 15 to 21;
- 1 unit for the tests of clause 14, fault conditions (additional units or components, where necessary, may be required in consultation with the manufacturer).

5.6 *In general all tests are made for each type of starting device or, where a range of similar starting devices is involved, for each wattage in the range or on a representative selection from the range, as agreed with the manufacturer.*

6 Classification

6.1 Method of installation

Starting devices are classified according to the method of installation as:

- independent;
- built-in;
- integral.

6.2 Output voltage

Starting devices are classified according to output voltage categories:

- up to including 5 kV;
- greater than 5 kV, and up to and including 10 kV;
- greater than 10 kV, and up to and including 100 kV.

7 Marquage

7.1 Marquages obligatoires

Les dispositifs d'amorçage (autres que ceux intégrés) doivent porter de façon claire et durable les indications obligatoires suivantes, sauf s'ils sont incorporés dans un ballast:

- a) marque d'origine, sous la forme d'une marque déposée, ou du nom du fabricant, ou du nom du vendeur responsable;
- b) référence ou numéro de modèle du fabricant;
- c) indication de la valeur de crête de l'impulsion de tension si cette valeur dépasse 1 500 V. Les connexions supportant cette tension doivent être marquées; pour les amorceurs donnant une impulsion de tension supérieure à 5 kV, ce marquage doit être un symbole d'éclair, voir l'ISO 3864;
- d) identification des bornes (par couleurs, lettres, figures ou repères équivalents). La borne de terre (s'il y en a une) doit être clairement et durablement identifiée par le symbole  60417-IEC-5019. Ce symbole ne doit pas être placé sur les vis ou autres parties facilement amovibles. Ce marquage n'est pas demandé pour les amorceurs produisant des impulsions de tension supérieures à 5 kV parce qu'ils sont obligatoirement munis d'une temporisation;
- e) le cas échéant, symbole d'un dispositif d'amorçage indépendant.

7.2 Information à fournir, le cas échéant

En plus des marquages ci-dessus, les renseignements suivants doivent, si nécessaire, être indiqués sur le dispositif d'amorçage ou figurer dans le catalogue du fabricant ou document similaire:

- a) tension (ou tensions s'il y en a plusieurs) et fréquence assignées;
- b) type et puissance (ou gamme de puissances) de la lampe pour laquelle le dispositif d'amorçage est conçu. Les dispositifs d'amorçage qui sont parcourus par le courant de la lampe doivent aussi porter l'indication du courant de lampe maximal admissible;
- c) les dispositifs d'amorçage incorporés dépourvus de bornes doivent comporter, sur le schéma de câblage, l'indication claire du code utilisé pour les conducteurs de raccordement. Les dispositifs d'amorçage ne fonctionnant que dans certains circuits doivent pouvoir être identifiés comme tels, par exemple au moyen d'un marquage ou d'un schéma de câblage;
- d) les dispositifs d'amorçage à mise au repos automatique doivent être marqués comme tels;
- e) la référence du catalogue du ballast associé au dispositif d'amorçage, si la construction du ballast détermine l'amplitude de la tension d'impulsion;
- f) la valeur de t_c ;

Au cas où cette valeur se rapporte à un point déterminé de la surface du dispositif d'amorçage, ce point doit être indiqué ou spécifié dans le catalogue du fabricant.

- g) la relation entre les parties interchangeables d'un amorceur et l'amorceur lui-même;
- h) les conditions spéciales d'utilisation du dispositif d'amorçage;
- i) une indication au cas où la protection contre le toucher accidentel des parties actives du dispositif d'amorçage ne dépend pas de l'enveloppe du luminaire;
- j) l'indication, si nécessaire, de la section des conducteurs qui conviennent aux bornes. Symbole: valeur(s) applicable(s) en mm² suivie(s) d'un petit carré ... .

7 Marking

7.1 Mandatory markings

Starting devices (other than integral starting devices) shall be clearly and durably marked with the following mandatory markings:

- a) mark of origin, which may take the form of a trade mark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor;
- b) manufacturer's model number or type reference;
- c) marking to show the peak value of the voltage produced if the peak value exceeds 1 500 V. Connections having this voltage shall be marked; for ignitors with a pulse voltage over 5 kV, this marking shall be a flash symbol, see ISO 3864;
- d) identification of terminals (by colour, letters, figures or the like). The earthing terminal, if any, shall be identified by the symbol $\oplus$ 60417-IEC-5019. This symbol shall not be placed on screws or other easily removable parts. This marking is not required for ignitors with pulses over 5 kV because these are mandatorily provided with a time limitation;
- e) Symbol for an independent starting device, if applicable.

7.2 Information to be provided, if applicable

In addition to the above marking, the following information, if applicable, shall be given either on the starting device or in the manufacturer's catalogue or the like:

- a) rated voltage (or voltages, if there are several) and frequency;
- b) the lamp type and wattage or wattage range for which the starting device is suitable. Starting devices where the lamp current flows through the device shall also indicate the maximum lamp current permitted;
- c) in the case of built-in starting devices having no terminals, a clear indication shall be given on the wiring diagram of the significance of the code used for connecting wires. Starting devices that operate in specific circuits only shall be identified accordingly, for example by marking or wiring diagram;
- d) if starting devices are provided with time limitation this shall be indicated;
- e) the catalogue reference of the ballast which may be associated with the starting device, if the ballast design governs the magnitude of the pulse voltage;
- f) the value of t_c ;

If this relates to a certain place on the starting device, this place shall be indicated or specified in the manufacturer's catalogue.

- g) the correlation between interchangeable parts of an ignitor and the ignitor itself;
- h) special conditions relating to the use of the starting device;
- i) a declaration if the starting device does not rely upon the luminaire enclosure for protection against accidental contact with live parts;
- j) a declaration of the cross-section of conductors for which the terminals, if any, are suitable. Symbol: relevant value(s) in mm² followed by a small square ... □.

7.3 Les marques et indications doivent être indélébiles et lisibles

La conformité est vérifiée par examen et en essayant d'effacer les marques et indications en les frottant pendant 15 s avec deux chiffons dont l'un est imbibé d'eau et l'autre d'essence.

Les marques et indications doivent être lisibles après l'essai.

NOTE L'essence utilisée est à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, une teneur en kauributanol de 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

Section 2: Prescriptions de sécurité

8 Protection contre le toucher accidentel de parties actives

8.1 Les dispositifs d'amorçage pour lesquels la protection contre les chocs électriques ne repose pas sur l'enceinte du luminaire (voir 7.2 i)) doivent être suffisamment protégés contre le contact accidentel sur les parties actives lorsqu'ils sont installés comme pour un usage normal.

Le vernis ou l'émail ne sont pas considérés comme une protection ou une isolation efficace en ce qui concerne cette prescription.

Les éléments assurant la protection contre le toucher accidentel doivent avoir une résistance mécanique appropriée et ne doivent pas pouvoir prendre de jeu en usage normal. Il doit être impossible de les enlever sans l'aide d'un outil.

Le contrôle s'effectue par examen et par un essai à la main et, pour ce qui est de la protection contre le toucher, au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1 de la CEI 60529. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions possibles et, si nécessaire, avec une force de 10 N.

Il est recommandé d'utiliser une tension d'au moins 40 V, le contact étant mis en évidence par une lampe de signalisation.

8.2 Les dispositifs d'amorçage renfermant des condensateurs d'une capacité supérieure à 0,5 µF doivent être construits de façon que la tension aux bornes du dispositif d'amorçage ne dépasse pas 50 V, une minute après la séparation du dispositif d'amorçage d'une source d'alimentation ayant une tension égale à la tension assignée du dispositif.

9 Bornes

Les bornes à vis doivent être conformes à l'article 14 de la CEI 60598-1.

Les bornes sans vis doivent être conformes à l'article 15 de la CEI 60598-1.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

10.1 Toute borne de terre doit satisfaire aux prescriptions de l'article 8. La connexion électrique doit être convenablement bloquée et il ne doit pas être possible de la desserrer sans l'aide d'un outil. Les bornes sans vis ne doivent pas permettre le desserrage accidentel des connexions électriques.

7.3 Marking shall be durable and legible

Compliance is checked by inspection and by trying to remove the marking by rubbing lightly, for 15 s each, with two pieces of cloth, one soaked with water and the other with petroleum spirit.

The marking shall be legible after the test.

NOTE The petroleum spirit used should consist of a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % by volume, a kauri-butanol value of 29, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

Section 2: Safety requirements

8 Protection against accidental contact with live parts

8.1 Starting devices which do not rely upon the luminaire enclosure for protection against electric shock (see 7.2 i)) shall be sufficiently protected against accidental contact with live parts when installed as in normal use.

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 use of a tool.

Compliance is checked by inspection and by a manual test, and with regard to protection against accidental contact, by means of the test finger shown in figure 1 of IEC 60529 using an electrical indicator to show contact. This finger is applied in all possible positions, if necessary, with a force of 10 N.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

8.2 Starting devices incorporating capacitors of total capacitance exceeding 0,5 µF shall be constructed so that the voltage at the starting device terminations does not exceed 50 V, one minute after disconnection of the starting device from a source of supply at rated voltage.

9 Terminals

Screw terminals shall comply with clause 14 of IEC 60598-1.

Screwless terminals shall comply with clause 15 of IEC 60598-1.

10 Provision for earthing

10.1 Any earthing terminal shall comply with the requirements of clause 8. The electrical connection shall be adequately locked against loosening and it shall not be possible to loosen the electrical connection without the use of a tool. For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the electrical connection unintentionally.

La mise à la terre des dispositifs d'amorçage par l'intermédiaire de leurs pièces de fixation à des pièces métalliques mises à la terre est autorisée. Si toutefois le dispositif d'amorçage possède une borne de mise à la terre, cette borne doit être utilisée uniquement pour la mise à la terre du dispositif d'amorçage.

La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et par les prescriptions de l'article 9.

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

Avec une source de courant alternatif on fait passer pendant 1 min un courant de 25 A entre la borne ou le contact de mise à la terre et chacune, à tour de rôle, des parties métalliques accessibles via la piste de la carte de circuit imprimé.

Après l'essai, les prescriptions de 7.2.3 de la CEI 60598-1 doivent s'appliquer.

10.2 Toutes les parties d'une borne de mise à la terre doivent être prévues pour limiter le risque de corrosion électrolytique provenant du contact avec le conducteur de terre ou avec tout autre métal.

Les vis et les autres parties des bornes de terre doivent être réalisées en laiton ou en un autre métal de résistance à la corrosion équivalente, ou en un matériau dont la surface soit inoxydable; l'une des surfaces de contact au moins doit être en métal nu.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai à la main et par les prescriptions de l'article 9.

11 Construction

11.1 Le bois, le coton, la soie, le papier et les matériaux fibreux analogues ne doivent pas être utilisés comme isolants, à moins d'être imprégnés.

La conformité est vérifiée par examen.

11.2 Les circuits imprimés peuvent être utilisés pour les connexions internes.

La conformité est vérifiée par les essais de l'article 14 de la présente norme.

11.3 Tous les dispositifs d'amorçage remplaçables ainsi que tous les composants accessibles des dispositifs d'amorçage qui peuvent être remplacés sans l'aide d'un outil doivent avoir une isolation double ou renforcée pour être compatibles avec les prescriptions d'isolement relatives à toutes classes d'équipement, classe II y compris.

11.4 Les dispositifs d'amorçage munis de coupe-circuit supplémentaires doivent être construits de telle façon que, si les lampes ne s'allument pas, le coupe-circuit interrompe le circuit du courant d'allumage et/ou la production de la tension d'amorçage.

Au lieu d'un coupe-circuit, le dispositif d'amorçage peut être muni d'un dispositif qui limite le courant d'allumage et la tension d'amorçage de telle façon que la lampe soit parcourue par un courant ne dépassant pas 10 % de sa valeur assignée et que les autres éléments du circuit de la lampe soient soumis à une charge tout au plus égale au courant assigné de la lampe.

La conformité est vérifiée en tenant compte de l'article 14 ou 15.

Earthing of starting devices via the means of fixing the starting device to earthed metal is permitted. However, if a starting device has an earthing terminal, this terminal shall only be used for earthing the starting device.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the requirements of clause 9.

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

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

After the test the requirement in 7.2.3 of IEC 60598-1, shall apply.

10.2 All parts of an earth 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 a material with a non-rusting surface, and at least one of the contact surfaces shall be bare metal.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the requirements of clause 9.

11 Construction

11.1 Wood, cotton, silk, paper and similar fibrous material shall not be used as insulation, unless impregnated.

Compliance is checked by inspection.

11.2 Printed circuits are permitted for internal connections.

Compliance is checked by reference to clause 14 of this standard.

11.3 All replaceable starting devices and accessible components of starting devices which may be replaced without the aid of a tool shall have double insulation or reinforced insulation to be compatible with the insulation requirements of all classes of equipment including Class II.

11.4 Starting devices equipped with cut-outs shall be of such a construction that, in the case of non-igniting lamps, the cut-out interrupts the starting-current circuit and/or the production of the starting voltage.

An alternative to a cut-out can be a device limiting the starting current and the production of starting voltage to such an extent that no current greater than 10 % of the rated lamp current flows through the lamp, and further components in the overall lamp-current circuit are not subjected to loads higher than the rated lamp current.

Compliance is checked by reference to clause 14 or 15.

Les amorceurs produisant des impulsions de tension supérieures à 10 kV doivent être munis d'un dispositif pour limiter la durée de la période de démarrage. Ce dispositif doit, en cas de non-allumage de la lampe, interrompre la production des impulsions d'amorçage dans un délai de 3 s. Après le fonctionnement du dispositif de limitation de durée, la génération des impulsions de démarrage est seulement autorisée après avoir débranché et rebranché les amorceurs à alimentation.

Les amorceurs produisant des impulsions de tension supérieures à 10 kV doivent être munis d'un dispositif pour limiter la durée de la période de démarrage. Ce dispositif doit, en cas de non-allumage de la lampe, interrompre la production des impulsions d'amorçage dans un délai de 3 s. Cette limitation de durée peut être augmentée jusqu'à 30 s dans le cas où cette information est donnée sur l'étiquette du dispositif. Après le fonctionnement du dispositif de limitation de durée, la génération des impulsions de démarrage est seulement autorisée après avoir débranché et rebranché les amorceurs à l'alimentation.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 15.3.

11.5 Les starters qui sont interchangeables avec des starters à leur conformes à la CEI 60155 doivent comporter des dispositifs d'antiparasitage dont l'effet est équivalent à celui du condensateur d'antiparasitage prescrit en 6.12 de la CEI 60155.

12 Résistance aux poussières et à l'humidité

12.1 Les dispositifs d'amorçage doivent être protégés contre les conditions d'humidité qui peuvent survenir en usage normal.

Le contrôle s'effectue par l'épreuve d'humidité décrite en 12.2, suivie immédiatement par l'essai selon 13.1 et 13.2.

Les entrées de câbles, s'il en existe, sont laissées ouvertes. S'il existe des entrées défonçables, l'une d'elles est enfoncée.

Les composants électriques, les enveloppes et les autres parties qui peuvent être enlevées sans l'aide d'un outil sont retirés et soumis, si nécessaire, à l'essai d'humidité avec la partie principale.

12.2 Le dispositif d'amorçage est placé dans la position d'utilisation normale la plus défavorable, dans une enceinte humide contenant de l'air à une humidité relative de 91 % à 95 %. La température de l'air, à tout endroit où les dispositifs d'amorçage peuvent être placés, est maintenue à 1 °C près à une valeur appropriée T comprise entre 20 °C et 30 °C.

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

Le dispositif est laissé dans l'enceinte pendant 48 h.

NOTE Dans la plupart des cas, l'échantillon peut être porté à la température spécifiée entre t et $(t + 4)$ °C en le laissant dans une pièce à cette température, pendant au moins 4 h avant l'essai d'humidité.

Dans le but d'obtenir les conditions spécifiées dans l'enceinte il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur et d'utiliser une enceinte thermiquement isolée.

Ignitors with pulse voltages over 10 kV shall be provided with a device for time limitation of the starting operation. This device shall, in case of the non-igniting of lamps, interrupt the generation of starting pulses within 3 s. After time limitation has interrupted the circuit, generation of starting pulses is only allowed after disconnection and reconnecting the ignitors to the supply.

Ignitors with pulse voltages over 10 kV shall be provided with a device for time limitation of the starting operation. This device shall, in case of the non-igniting of lamps, interrupt the generation of starting pulses within 3 s. This time limitation may be extended to 30 s where this information is provided on the label of the device. After time limitation has interrupted the circuit, generation of starting pulses is only allowed after disconnecting and reconnecting the ignitors to the supply.

Compliance is checked by inspection and by the test of 15.3.

11.5 Starters which are interchangeable with glow starters in accordance with IEC 60155 shall contain means for radio interference suppression, the effect of which is equivalent to that of the radio interference suppression capacitor prescribed in 6.12 of IEC 60155.

12 Resistance to dust and moisture

12.1 Starting devices shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in 12.2, followed immediately by the tests according to 13.1 and 13.2.

Cable entries, if any, are left open and if knock-outs are provided, one of them is opened.

Electric components, enclosures, and other parts, which can be removed without the aid of a tool, are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

12.2 *The starting device is placed in the most unfavourable position of normal use, in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air, at all places where devices can be located, is maintained within 1 °C of any convenient value T between 20 °C and 30 °C.*

Before being placed in the humidity cabinet, the device is brought to a temperature between T and (T + 4) °C.

The device shall be kept in the cabinet for 48 h.

NOTE In most cases, the sample may be brought to the specified temperature between t and $(t + 4)$ °C by keeping it in a room at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and in general to use a cabinet which is thermally insulated.

13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

Des valeurs de 2 MΩ, pour l'isolation fonctionnelle, et de 7 MΩ, pour l'isolation renforcée, entre les parties actives et l'enveloppe, sont prises en compte.

13.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique doivent avoir des valeurs appropriées.

Le contrôle s'effectue par la mesure de la résistance d'isolement décrite ci-dessous et par l'essai de rigidité diélectrique ou l'essai d'impulsions de tension de 13.2.

La résistance d'isolement est mesurée entre les parties actives et les parties métalliques extérieures y compris les vis de fixation et une feuille métallique en contact avec les parties extérieures isolantes.

Avant l'essai d'isolement, les gouttes d'eau visibles sont enlevées à l'aide d'un papier buvard.

Immédiatement après l'épreuve d'humidité, la résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue d'environ 500 V, la mesure étant effectuée 1 min après la mise sous tension.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 MΩ.

On veillera à ce que l'humidité des dispositifs ne change pas de façon appréciable entre la fin de l'épreuve d'humidité et la mesure de la résistance d'isolement.

A cet effet, il est recommandé d'effectuer la mesure de la résistance d'isolement lorsque les dispositifs se trouvent encore dans l'enceinte humide ou dans une chambre contiguë protégée contre les courants d'air et où règnent des conditions similaires à celles de l'enceinte humide.

13.2 *L'essai de rigidité diélectrique ou l'essai d'impulsions de tension est effectué immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement et entre les mêmes parties que celles indiquées en 13.1.*

Pour les dispositifs d'amorçage qui comportent un enroulement haute tension, la vérification est effectuée au moyen de l'essai d'impulsions suivant. Le dispositif d'amorçage est mis en fonctionnement à 110 % de sa tension d'alimentation assignée sans lampe de charge jusqu'à ce que 50 impulsions aient été appliquées en coupant et en rétablissant l'alimentation si nécessaire.

NOTE Par «enroulement haute tension», on désigne un enroulement incorporé au dispositif d'amorçage et qui produit la tension requise pour l'amorçage de la lampe.

Durant l'essai, il ne doit se produire:

- a) *aucune décharge de claquage visible ou audible (cela étant l'indication d'un défaut d'isolement sous contrainte électrique);*
- b) *aucun amorçage ou contournement;*
- c) *aucun affaissement ou abaissement du front ou de la queue de l'onde de tension d'impulsion, observée à l'oscilloscope.*

Pour les dispositifs d'amorçage sans enroulements haute tension, le contrôle s'effectue par un essai de rigidité diélectrique d'une durée de 1 min.

13 Insulation resistance and electric strength

2 MΩ is considered for basic insulation and 7 MΩ for reinforced insulation between live parts and the body.

13.1 The insulation resistance and electric strength shall be adequate.

Compliance is checked by the following measurement of the insulation resistance and by the electric strength test or pulsing test according to 13.2.

The insulation resistance is measured between live parts and outer metal parts, including fixing screws and metal foil in contact with outer insulating parts.

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

Immediately after the moisture treatment, the insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, the measurement being made 1 min after application of the voltage.

The insulation resistance shall be not less than 2 MΩ.

Care should be taken to avoid the moisture content of the devices at the end of the moisture treatment changing appreciably before the measurement of the insulation resistance.

To achieve this, it is recommended that the insulation resistance be measured while the devices are still kept in the humidity cabinet or in an adjacent room protected against draught and having similar conditions to those in the humidity cabinet.

13.2 *The electric strength test or pulsing test is carried out between the same parts as stated in 13.1, immediately after the insulation resistance measurement.*

For starting devices which incorporate a high-voltage winding, compliance is checked by the following pulsing test. The starting device is operated at 110 % rated supply voltage without a lamp load until 50 pulses have occurred, switching off and on the supply if necessary.

NOTE High-voltage winding denotes a winding incorporated in the starting device which produces the necessary voltage to start the lamp.

During the test there shall be:

- a) *no visible or audible disruptive discharge (indication of failure of insulation under electrical stress);*
- b) *no sparkover or flashover;*
- c) *no collapse or reduction of the front or the tail of the impulse voltage waveshape when observed on an oscilloscope.*

For starting devices without high-voltage winding, compliance is checked by an electric strength test for 1 min.

La tension d'essai, de forme pratiquement sinusoïdale et de fréquence 50 Hz ou 60 Hz, doit avoir une valeur correspondant à celle du tableau 1 ci-dessous. Au début, la tension appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la valeur spécifiée; puis la tension est portée rapidement à la valeur prescrite.

Tableau 1 – Tension d'essai de rigidité diélectrique

Tension de service U	Tension d'essai
Jusqu'à 42 V inclus	500 V
Supérieure à 42 V et jusqu'à 1 000 V inclus	$2 U + 1\,000\text{ V}$

Pendant l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Le transformateur haute tension utilisé pour cet essai doit être construit de façon que, lorsque ses bornes de sortie sont court-circuitées après que la tension de sortie a été réglée à la valeur de tension d'essai appropriée, le courant de sortie soit d'au moins 200 mA.

Le relais de surintensité ne doit pas se déclencher lorsque le courant débité est inférieur à 100 mA.

On veillera à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée ne diffère pas de plus de 3 % de la valeur appropriée.

On veillera aussi à ce que la feuille métallique soit placée de telle sorte qu'il ne se produise pas d'amorçage aux arêtes des isolants.

Les effluves qui ne provoquent pas de diminution de la tension ne sont pas pris en considération.

14 Fonctionnement anormal en cas de défaut

Lorsque les dispositifs d'amorçage fonctionnent, il ne doit y avoir, en cas de défaut, ni émission de flammes ou de métal en fusion, ni production de gaz inflammables.

Le courant dans le circuit de lampe ne doit pas augmenter à un point tel que le ballast soit en surchauffe, c'est-à-dire que la température de l'enroulement dépasse la valeur t_w dans les conditions anormales de fonctionnement. Pour les starters ayant des dimensions extérieures conformes à la CEI 60155, cette prescription est satisfaite si le courant dans le circuit de lampe ne dépasse pas la valeur maximum de courant de préchauffage comme spécifié dans la CEI 60081 et dans la CEI 60901 pendant une durée plus longue que 5 min.

De plus, les dispositifs d'amorçage indépendants ne doivent pas dépasser en fonctionnement anormal les limites de température prescrites en 15.3. Cette exigence est considérée comme étant satisfaite si le courant de préchauffage des lampes à électrodes préchauffées ne dépasse pas de plus de 5 % la valeur fixée dans le cas où le dispositif d'amorçage est court-circuité.

Le fonctionnement anormal en condition de défaut implique que chacune des conditions énoncées de 14.1 à 14.4 est appliquée tour à tour, simultanément avec les autres défauts qui en sont la conséquence logique, sous réserve qu'à chaque fois un seul composant soit mis en fonctionnement anormal.

The test voltage of substantially sine wave form having a frequency of 50 Hz or 60 Hz shall correspond to the values in table 1 below. Initially not more than half the specified voltage is applied; the voltage is then raised rapidly to the prescribed value.

Table 1 – Electric strength test voltage

Working voltage U	Test voltage
Up to and including 42 V inclus	500 V
Above 42 V up to and including 1 000 V	$2 U + 1\,000\text{ V}$

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 also be taken that the metal foil is so placed that no flashover occurs at the edges of the insulation.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

14 Fault conditions

When the starting device is operated under fault conditions, there shall be no emission of flames or molten material, or production of flammable gases.

The current in the lamp circuit shall not be increased by a fault in the starting device to such an extent that the ballast becomes overheated, i.e. the winding temperature exceeds the t_w -value at abnormal conditions. For starters having external dimensions as specified in IEC 60155, this requirement is met if the current in the lamp circuit does not exceed the maximum pre-heat current value as specified in IEC 60081 and IEC 60901 for a period longer than 5 min.

In addition independent starting devices shall not exceed the temperature values for abnormal operation in accordance with 15.3. This requirement is regarded as complied with when for preheated lamp electrodes the preheating current has not increased more than 5 % above the value with the starting device short-circuited.

Operation under fault conditions denotes that each of the conditions from 14.1 to 14.4 is applied in turn and, associated with them, those other fault conditions which are a logical consequence thereof, with the provision that only one component at a time should be subject to a fault condition.

En général, l'étude de l'appareil et de son schéma de circuit montre quels sont les cas de fonctionnement anormal en cas de défaut qu'il faut appliquer. Ceux-ci sont alors appliqués successivement, dans l'ordre qui est le plus pratique.

Les dispositifs d'amorçage entièrement clos ne doivent pas être ouverts pour être examinés ou pour y créer des défauts; toutefois, en cas de doute au sujet du schéma de circuit, les bornes de sortie sont court-circuitées ou, en accord avec le fabricant, un dispositif d'amorçage spécialement préparé est présenté pour les essais, on choisit le cas le plus défavorable.

Un dispositif est considéré comme entièrement clos s'il est enrobé dans un mélange auto-durcisseur adhérent aux surfaces exposées, de manière qu'il n'existe pas de distances dans l'air.

Les composants dans lesquels, selon les spécifications du fabricant, des courts-circuits ne peuvent pas se produire ou dans lesquels les courts-circuits sont éliminés ne doivent pas être shuntés. De même, les circuits des composants dans lesquels, selon les spécifications du fabricant, il ne peut se produire d'interruption du circuit, ne doivent pas être ouverts. Le fabricant doit présenter la preuve que ces composants fonctionnent de la façon escomptée, par exemple en prouvant qu'ils sont conformes à la spécification correspondante.

Les condensateurs, les résistances ou inductances ne satisfaisant pas à la norme correspondante doivent être court-circuités ou déconnectés, selon la condition la plus défavorable.

Les coupe-circuit mécaniques des dispositifs d'amorçage doivent être shuntés si, les électrodes des lampes étant préchauffées à 110 % de la tension assignée, le courant traversant le ballast est supérieur à 105 % de sa valeur de court-circuit pendant plus de 5 min.

Cette prescription est considérée comme étant satisfaite si le coupe-circuit mécanique répond aux exigences de la CEI 60255-8.

14.1 Court-circuit à travers les lignes de fuite et distances dans l'air inférieures aux valeurs spécifiées dans l'article 19 (en tenant compte toutefois des réductions autorisées de 14.1 à 14.3)

NOTE Des lignes de fuite et des distances dans l'air inférieures aux valeurs de l'article 19 ne sont pas admises entre les parties actives et les parties métalliques accessibles.

Les prescriptions relatives aux lignes de fuite entre conducteurs protégés contre les surtensions du réseau d'alimentation (par exemple enroulements de ballasts ou condensateurs) et qui se trouvent sur des circuits imprimés satisfaisant aux exigences concernant les forces d'arrachement et d'adhérence de la CEI 60249 sont modifiées. Les dimensions du tableau 2 sont remplacées par les valeurs calculées par la formule:

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

où d représente la distance en millimètres et $\hat{V}$ la valeur de crête de la tension en volts. Ces distances peuvent être déterminées en se référant à la figure 1.

NOTE Dans l'évaluation des distances, il n'est pas tenu compte des couches de vernis ou matières similaires utilisées dans les circuits imprimés.

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.

Totally enclosed starting devices 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 starting device shall be submitted for testing, whichever is the most unfavourable.

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

Components in which, according to the manufacturer's specifications, a short-circuit does not occur, or which eliminate a short-circuit, shall not be bridged. Components in which, according to the manufacturer's specifications, an open-circuit does not occur, shall not be interrupted. The manufacturer shall show evidence that the components behave in the foreseen way, for example by showing compliance with the relevant specification.

Capacitors, resistors or inductors not complying with a relevant standard shall be short-circuited or disconnected, whichever is the most unfavourable.

Mechanical cut-outs in starting devices shall be bridged if, with preheated lamp electrodes at 110 % of rated voltage, the current through the ballast is more than 105 % of the short-circuit value for a period longer than 5 min.

This requirement is regarded as being complied with when the mechanical cut-out meets the relevant conditions of IEC 60255-8.

14.1 Short-circuit across creepage distances and clearances in air if they are less than the values specified in clause 19 (taking into account any reduction allowed in 14.1 to 14.3)

NOTE Creepage distances and clearances below the values of clause 19 are not allowed between live parts and accessible metal parts.

Between conductors protected from surge energy from the supply (e.g. a choke winding or a capacitor) which are on a printed board complying with the pull-off and peel strength requirements specified in IEC 60249 the creepage distance requirements are modified. The dimensions of table 2 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 and $\hat{V}$ is the peak value of the voltage in volts. These distances can be determined by reference to figure 1.

NOTE Covering of lacquer or the like on printed boards is ignored when calculating the distances.

14.2 Court-circuit à travers ou, s'il y a lieu, interruption dans les dispositifs à semi-conducteurs

Un seul composant est court-circuité ou interrompu à la fois.

14.3 Court-circuit à travers les isollements composés de couches de vernis, émail ou fibres textiles

Il n'est pas tenu compte de tels revêtements lors de l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air spécifiées au tableau 2.

Toutefois, la couche d'émail d'un conducteur est considérée comme contribuant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances dans l'air si elle satisfait à l'essai de haute tension spécifié dans l'article 13 de la CEI 60317-1.

Ce paragraphe ne signifie pas qu'il faille court-circuiter l'isollement entre les spires d'un enroulement ou entre les manchons ou tubes isolants.

14.4 Court-circuit à travers les condensateurs électrolytiques

14.5 La conformité est vérifiée en faisant fonctionner le dispositif d'amorçage à la température maximale t_c du boîtier et sous une tension quelconque comprise entre 0,9 et 1,1 de sa tension d'alimentation assignée, et ce successivement dans chacune des conditions de défaut indiquées de 14.1 à 14.4 inclus.

L'essai doit être continué jusqu'à ce qu'un régime stable soit atteint.

Durant les essais de 14.1 à 14.4, la défaillance de composants tels que résistances, condensateurs, fusibles, etc. est autorisée. Il est permis de les remplacer pour poursuivre les essais.

Après l'essai, et lorsque les dispositifs d'amorçage sont revenus à la température ambiante, la résistance d'isollement mesurée en courant continu sous environ 500 V ne doit pas être inférieure à 1 MΩ.

Un essai à l'aide d'un générateur d'étincelles à haute fréquence est effectué afin de vérifier si les gaz libérés par les parties composantes sont ou non inflammables.

Un essai selon l'annexe A est effectué pour vérifier si les parties accessibles sont devenues actives.

15 Echauffement des dispositifs d'amorçage indépendants

Les dispositifs d'amorçage indépendants ne doivent pas atteindre des températures excessives en fonctionnement normal ou anormal.

NOTE Les dispositifs d'amorçage incorporés sont essayés conjointement avec le luminaire selon la CEI 60598-1.

Le contrôle s'effectue par les essais suivants:

15.1 Les conditions normales sont les conditions de fonctionnement dans un ou plusieurs des cas suivants:

- a) les lampes fonctionnent normalement;
- b) le dispositif d'amorçage est traversé par le courant assigné;
- c) le dispositif d'amorçage est raccordé à une source de tension, par exemple à la tension du réseau ou à la tension de lampe survenant en fonctionnement normal;
- d) une combinaison de b) et c).

14.2 Short-circuit across or, if applicable, interruption of semi-conductor devices

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

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

Such coverings are ignored in assessing the creepage distances and clearances specified in table 2.

However, if enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed in clause 13 of IEC 60317-1, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances.

This sub-clause does not imply that the insulation between turns of coils, insulating sleeves or tubing should be short-circuited.

14.4 Short-circuit across electrolytic capacitors

14.5 *Compliance is checked by operating the starting device at maximum case temperature t_c and at any voltage between 0,9 and 1,1 times rated supply voltage with the lamp connected, under each of the fault conditions outlined in 14.1 to 14.4 inclusive applied in turn.*

The test is continued until stable conditions are obtained.

When making the tests from 14.1 to 14.4 inclusive components such as resistors, capacitors, fuses etc. may fail. It is permitted to replace these components so as to continue the test.

After the test, when the starting devices have returned to ambient temperature, the insulation resistance measured at approximately 500 V d.c. shall be not less than 1 M Ω .

To check whether gases liberated from component parts are flammable, a test with a high-frequency spark generator is made.

To check whether accessible parts have become live, a test in accordance with annex A is made.

15 Heating of independent starting devices

Independent starting devices shall not reach excessive temperatures during normal operation and abnormal operation.

NOTE Built-in starting devices are checked together with the luminaire in accordance with IEC 60598-1.

Compliance is checked by the following tests:

15.1 Normal conditions are working conditions in which one or more of the following apply:

- a) when the lamps are operating normally;
- b) when the rated current flows through the starting device;
- c) when the starting device has been connected to a voltage source, for example the mains voltage or the lamp voltage arising during normal operation;
- d) a combination of b) and c).

Les dispositifs d'amorçage indépendants sont montés dans un coin d'essai constitué par trois parois de contreplaqué de 15 mm à 25 mm d'épaisseur, peintes en noir mat et disposées de façon à simuler le plafond et deux murs d'une pièce. Le dispositif d'amorçage est monté sur le plafond du coin d'essai aussi près que possible des murs, le plafond surplombant les autres faces du dispositif d'amorçage d'au moins 250 mm. Cet ensemble est positionné aussi loin que possible des cinq parois intérieures de l'enceinte.

Les essais sont effectués dans une enceinte ou salle à l'abri des courants d'air, comme spécifié dans la CEI 60598-1.

15.2 Fonctionnement normal

Les dispositifs d'amorçage sont mis en circuit avec des lampes appropriées, comme en usage normal.

Lorsque la lampe est stabilisée, le courant de lampe est porté à sa valeur assignée en ajustant la tension appliquée. Les dispositifs d'amorçage et les lampes sont laissés en fonctionnement dans ces conditions jusqu'à ce que leur température de régime soit atteinte.

Les températures des composants ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans les tableaux 10 et 11 de la CEI 60598-1.

Les ballasts utilisés doivent satisfaire aux prescriptions de la publication appropriée de la CEI et être compatibles avec les types de lampes à allumer à l'aide des dispositifs d'amorçage respectifs.

15.3 Fonctionnement anormal

Les starters sont connectés aux lampes appropriées comme en usage normal. Les essais sont toutefois effectués avec des lampes à cathodes désactivées ou avec des résistances de substitution selon les feuilles de caractéristiques techniques de la CEI 60081. On utilise un ballast approprié et une lampe de la puissance la plus élevée qui convienne au starter.

Les amorces sont raccordés comme en usage normal, les lampes n'étant toutefois pas insérées.

Pour le cas de conditions anormales, les amorces sont mis en fonctionnement à 110 % de la tension assignée jusqu'à ce qu'ils atteignent leur température de régime, ou pour les amorces temporisés jusqu'à leur arrêt avant ou à la limite de la durée requise. La température des composants est alors mesurée. Ces températures ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau 12 de la CEI 60598-1.

15.4 Après leur refroidissement à la suite de ces essais, les dispositifs d'amorçage doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) le marquage du dispositif d'amorçage doit encore être lisible;
- b) le dispositif d'amorçage doit supporter sans dommages un essai de rigidité diélectrique selon 13.2, la tension d'essai étant toutefois réduite à 75 % de la valeur spécifiée au tableau 1, sans être cependant inférieure à 500 V.

16 Tension d'impulsion des amorces

La valeur maximale de la tension d'impulsion, pour les impulsions positives ou négatives, ne doit pas dépasser 5 kV lorsque l'amorceur fonctionne sous sa tension d'alimentation assignée et avec une capacité de charge de 20 pF, dans le circuit représenté à la figure 2, en tenant compte cependant de la tension d'impulsion maximale spécifiée dans la feuille de caractéristiques de lampe correspondante.

Independent starting devices are mounted in a test corner consisting of three matt black painted boards 15-25 mm thick and arranged so as to imitate two walls and the ceiling of a room. The starting device is secured to the ceiling as close as possible to the walls, the ceiling extending at least 250 mm beyond the other sides of the starting device. This assembly is positioned as far away as possible from the five internal surfaces of the enclosure.

The tests are carried out in a draught-free room or enclosure as specified in IEC 60598-1.

15.2 Normal operation

The starting devices are connected as for normal use with appropriate lamps.

When the lamp is in stable operation the lamp current is set for the rated value by modifying the voltage applied. In this condition the starting device and lamps are operated until they reach steady temperature.

The temperatures of the components shall not exceed the values specified in tables 10 and 11 of IEC 60598-1.

The ballast employed shall meet the requirements of the relevant IEC publication and be compatible with the lamp type to be started by the starting device.

15.3 Abnormal operation

Starters are connected as for normal use with appropriate lamps. The test is made with lamps having deactivated cathodes or substitution resistors specified in IEC 60081 on the lamp data sheets. A lamp of the highest wattage rating for which the starter is suitable and an appropriate ballast shall be used.

Ignitors are connected as for appropriate use without lamps.

In case of abnormal conditions, the ignitors are operated at 110 % of the rated voltage until they reach the steady temperature, or for ignitors with operating time limitation until they cut-out at or before the required time limit. Temperatures shall not exceed the values specified in table 12 of IEC 60598-1.

15.4 After these heating tests and after cooling down, the starting device shall comply with the following conditions:

- a) the starting device marking shall still be legible;
- b) the starting device shall withstand without damage an electric strength test according to 13.2 the test voltage, however, being reduced to 75 % of the values given in table 1, but not less than 500 V.

16 Pulse voltage of ignitors

The maximum value of the pulse voltage shall not exceed 5 kV when operated at the rated voltage and with a load capacitance of 20 pF, using the circuit shown in figure 2 for either positive or negative pulses, taking into account, however, the maximum pulse voltage specified in the relevant lamp data sheet.

Si ce n'est pas précisé autrement sur les feuilles de caractéristiques de lampes appropriées, pour les amorceurs produisant des impulsions supérieures à 5 kV la valeur maximale de la tension d'impulsion ne doit pas dépasser $1,3 \times U_p$ annoncé par le fabricant quand ils fonctionnent à la tension d'alimentation assignée et quand ils sont chargés par une capacité de 20 pF.

Les mesures sont effectuées à l'aide d'un oscilloscope ou d'un voltmètre électrostatique pour les valeurs de crête allant jusqu'à 100 kV. Au-dessus de 15 kV, un éclateur sphérique peut être employé, en utilisant les procédures fondées sur celles données dans la CEI 60052 et en prenant en considération l'annexe C.

NOTE A la place du voltmètre électrostatique prescrit à la figure 2, un oscilloscope à mémoire peut être utilisé dans le circuit, conjointement avec une sonde pour haute tension ayant les caractéristiques suivantes:

Résistance d'entrée $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Capacité d'entrée $\leq 15 \text{ pF}$

Fréquence de coupure $\geq 1 \text{ MHz}$

En cas de doute, la mesure avec un voltmètre électrostatique devra être la méthode de référence.

17 Résistance mécanique

17.1 Les dispositifs d'amorçage remplaçables et leurs composants accessibles qui peuvent être remplacés sans l'aide d'un outil doivent présenter une résistance mécanique suffisante:

- les dispositifs d'amorçage et les composants de moins de 100 g, ainsi que tous les starters de dimensions extérieures spécifiées dans la CEI 60155 sont soumis à l'essai au tambour tournant selon l'article B2 de l'annexe B. Chaque échantillon doit supporter 20 chutes sans subir de détérioration pouvant compromettre la sécurité;
- les dispositifs d'amorçage et composants de plus de 100 g sont soumis à l'essai de choc selon l'article B1 de l'annexe B. L'énergie de choc et la compression du ressort de l'appareil d'essai sont respectivement de 0,35 Nm et de 17 mm.

Après l'essai, l'échantillon ne doit pas présenter de détériorations pouvant compromettre la sécurité.

17.2 Les dispositifs d'amorçage remplaçables et leurs composants accessibles qui peuvent être remplacés sans l'aide d'un outil, mais qui sont soumis à un moment de torsion lors de leur insertion, doivent satisfaire à un essai de torsion de 0,6 Nm autour de leur axe.

Le couple de torsion est appliqué à l'extrémité supérieure du boîtier. Les broches de contact étant serrées au maximum, le moment de torsion est augmenté progressivement, de zéro à la valeur indiquée.

Après l'essai, l'échantillon ne doit pas présenter de détériorations pouvant compromettre la sécurité.

18 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les vis, parties transportant le courant et connexions doivent être conformes à 4.11 et 4.12 de la CEI 60598-1, section 4.

19 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées aux tableaux 2 et 3, selon le cas, sauf spécification contraire dans l'article 14.

If not otherwise stated on the relevant lamp data sheets, for ignitors with pulses over 5 kV the maximum value of the pulse voltage shall not exceed $1,3 \times U_p$ declared by the manufacturer when operated at the rated supply voltage and with a load capacitance of 20 pF.

Measurements are made by oscilloscope or static voltmeters for peak pulses up to 100 kV. Above 15 kV a spherical spark gap can be used, using the procedures based on those given in IEC 60052, and taking note of annex C.

NOTE As an alternative to the electrostatic voltmeter prescribed in figure 2, a memory oscilloscope may be used in the circuit together with a high-voltage probe having the following properties:

Input resistance $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Input capacitance $\leq 15 \text{ pF}$

Cut-off frequency $\geq 1 \text{ MHz}$

In case of doubt, the measurement with the electrostatic voltmeter shall be the reference method.

17 Mechanical strength

17.1 Replaceable starting devices and accessible components of starting devices which may be replaced without tools shall have sufficient mechanical strength:

- *starting devices and components up to 100 g and all starters having external dimensions specified in IEC 60155 shall be subjected to the tumbling barrel test in accordance with clause B2 of annex B. Each sample shall withstand 20 falls without damage affecting safety;*
- *starting devices and components over 100 g shall be subjected to the spring hammer test in accordance with clause B1 of annex B. The impact energy and spring compression of the testing apparatus shall be 0,35 Nm and 17 mm respectively.*

After the test the sample shall not show damage impairing safety.

17.2 Replaceable starting devices and accessible components of starting devices which may be replaced without tools, but which are subject to a turning moment during normal insertion, shall withstand a torque test of 0,6 Nm about the axes.

The torque is applied at the canister top. The contact pins are clamped tight and the torque is gradually increased from zero to the value required.

After the test the sample shall show no damage impairing safety.

18 Screws, current-carrying parts and connections

Screws, current-carrying parts and connections shall comply with 4.11 and 4.12, section 4, of IEC 60598-1.

19 Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall be not less than the values given in tables 2 and 3, as appropriate, unless otherwise specified in clause 14.

Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par la largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

Les distances de moins de 1 mm ne sont pas prises en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

NOTE Les lignes de fuite sont mesurées dans l'air à la surface des isolants.

Une enveloppe métallique doit être garnie intérieurement d'un revêtement isolant si, en l'absence d'un tel revêtement, les lignes de fuite et distances dans l'air entre les parties actives et l'enveloppe sont inférieures aux valeurs prescrites ci-après.

Les dispositifs d'amorçage dont les composants sont maintenus, par exemple par enrobage dans un composé autodurcissant adhérent aux surfaces respectives de telle façon qu'il n'existe pas de distance dans l'air, ne sont pas vérifiés.

Les dispositions de cet article ne sont pas applicables aux circuits imprimés, étant donné qu'ils sont vérifiés selon l'article 14.

Tableau 2 – Distances minimales pour tensions alternatives sinusoïdales (50 Hz/60 Hz)

Tension de service efficace ne dépassant pas (V)	50	150	250	500	750	1 000
Distance minimales (mm)						
1. Entre parties actives de polarité différente et						
2. Entre parties actives et parties métalliques accessibles qui sont fixées d'une manière permanente au dispositif d'amorçage, y compris les vis et les dispositifs pour fixer des couvercles ou pour fixer le dispositif d'amorçage sur son support						
– Ligne de fuite						
isolation IRC ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Distances dans l'air	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
3. Entre parties actives et sur un plan d'appui ou une enveloppe métallique amovible éventuelle si la construction ne garantit pas que les valeurs sous 2, ci-dessus, sont maintenues dans les cas les plus défavorables						
– Distances dans l'air	2	3,2	3,6	4,8	6	8

NOTE 1 IRC (Indice de résistance au cheminement) selon la CEI 60112.

NOTE 2 Dans le cas de lignes de fuite vers des parties non mises sous tension ou non destinées à être mises à la terre ou le cheminement ne peut pas se produire, les valeurs spécifiées pour les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent à tous les matériaux (au lieu de l'IRC réel).

Pour les lignes de fuites soumises à des tensions de service pendant des durées inférieures à 60 s, les valeurs spécifiées pour les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent à tous les matériaux.

NOTE 3 Pour les lignes de fuite non susceptibles d'être contaminées par la poussière ou l'humidité, les valeurs spécifiées pour les matériaux ayant un IRC ≥ 600 s'appliquent (indépendamment de l'IRC réel).

NOTE 4 Les parties métalliques accessibles sont disposées rigidement par rapport aux parties actives.

NOTE 5 Les lignes de fuite et les distances dans l'air spécifiées dans cet article ne s'appliquent pas aux dispositifs d'amorçage dont les dimensions sont conformes aux dimensions spécifiées dans la CEI 60155. Dans de tels cas les prescriptions de 6.6.2 de cette norme s'appliquent.

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

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

NOTE Creepage distances are distances in air, measured along the surface of insulation.

A metal enclosure shall have an insulating lining if, in the absence of such a lining, the creepage distance or clearance between live parts and the enclosure would be smaller than the value prescribed below.

Starting devices, where the components are so encapsulated in a self-hardening compound bonded to the relevant surfaces that no clearances exist, are not checked.

Printed boards are exempt from the requirements of this clause because they are tested according to clause 14.

Table 2 – Minimum distances for a.c. (50 Hz/60 Hz) sinusoidal voltages

RMS working voltage not exceeding (V)	50	150	250	500	750	1 000
Minimum distance (mm)						
1. Between live parts of different polarity and						
2. Between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the starting device, including screws or devices for fixing covers or fixing the starting device to its support						
– Creepage distance						
insulation PTI ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Clearances	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
3. Between live parts and a flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the values under 2 above are main- tained under the most unfavourable circumstances						
– Clearances	2	3,2	3,6	4,8	6	8

NOTE 1 PTI (proof tracking index) in accordance with IEC 60112.

NOTE 2 In the case of creepage distances to parts not energized or not intended to be earthed where tracking cannot occur, the values specified for material with PTI ≥ 600 apply for all materials (in spite of the real PTI).

For creepage distances subjected to working voltages of less than 60 s duration the values specified for materials with PTI ≥ 600 apply for all materials.

NOTE 3 For creepage distances not liable to contamination by dust or moisture the values specified for material with PTI ≥ 600 apply (independent of the real PTI).

NOTE 4 Accessible metal parts are rigidly placed in relation to live parts.

NOTE 5 The creepage distances and clearances specified in this clause do not apply to starting devices which comply with the dimensions specified in IEC 60155. In such instances the requirements of 6.6.2 of that standard apply.

Tableau 3 – Distances minimales pour tensions impulsionnelles non sinusoïdales

Tension assignée d'impulsion (kV crête)	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Distance minimales (mm)							
Distances dans l'air	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

Tableau 4 – Distances minimales pour les tensions impulsionnelles non sinusoïdales

Tension d'impulsion de crête nominale U_p (kV)	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Distance minimales (mm)											
Distances dans l'air	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

Pour les distances soumises aux tensions sinusoïdales et aux impulsions non sinusoïdales, la distance minimale à prendre en compte ne doit pas être inférieure à la plus élevée des valeurs indiquées dans l'un ou l'autre des tableaux.

Les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux distances dans l'air minimales requises.

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

20.1 Les dispositifs d'amorçage doivent être suffisamment résistants à la chaleur. Les parties extérieures en matière isolante qui assurent la protection contre les chocs électriques et les parties en matière isolante qui maintiennent des parties actives en place doivent être suffisamment résistants à la chaleur.

Pour les matières autres que céramiques, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai à la bille selon l'article 13 de la CEI 60598-1.

20.2 Les parties extérieures en matière isolante qui assurent la protection contre les chocs électriques et les parties en matière isolante qui maintiennent des parties actives en place doivent être suffisamment résistants à la flamme et à l'inflammation.

Pour les matières autres que céramiques, la conformité est vérifiée par l'essai décrit en 20.3 ou 20.4, selon le cas. Les circuits imprimés ne sont pas essayés comme ci-dessus, mais conformément à 4.3 de la CEI 60249-1.

20.3 Les parties externes en matière isolante qui assurent la protection contre les chocs électriques doivent être soumises à l'essai au fil incandescent pendant 30 s selon la CEI 60695-2-1, en tenant compte des dispositions suivantes:

- l'échantillon d'essai est composé d'une seule unité;
- le spécimen d'essai est un dispositif d'amorçage complet;
- la température de l'extrémité du fil incandescent doit être de 650 °C;
- toute flamme ou incandescence du spécimen doit disparaître dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent, et aucune goutte enflammée ne doit allumer un morceau de papier de soie de cinq couches, spécifié en 6.86 de l'ISO 4046 et étalé horizontalement à 200 mm ± 5 mm au-dessous du spécimen à l'essai.

Table 3 – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages

Rated pulse voltage (peak kV)	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Minimum distance (mm)							
Clearances	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8

Table 4 – Minimum distances for non-sinusoidal pulse voltages

Rated peak pulse voltage U_p (kV)	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Minimum distance (mm)											
Clearances	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

For distances subjected to both sinusoidal voltage as well as non-sinusoidal pulses, the minimum required distance shall be not less than the highest value indicated in either table.

Creepage distances shall be not less than the required minimum clearance.

20 Resistance to heat, fire and tracking

20.1 Starting devices shall be sufficiently resistant to heat. 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 heat.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the ball-pressure test according to section 13 of IEC 60598-1.

20.2 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 flame and ignition.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the test of 20.3 or 20.4, as appropriate. Printed boards are not tested as above, but in accordance with 4.3 of IEC 60249-1.

20.3 External parts of insulating material providing protection against electric shock are subjected for 30 s to the glow-wire test in accordance with IEC 60695-2-1, subject to the following details:

- the test sample is one specimen;
- the test specimen is a complete starting device;
- the temperature of the tip of the glow-wire shall be 650 °C;
- any flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of withdrawing 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.

20.4 Les parties en matière isolante qui maintiennent en place les parties actives doivent être soumises à l'essai au brûleur-aiguille selon la CEI 60695-2-2, en tenant compte des dispositions suivantes:

- l'échantillon d'essai est composé d'une seule unité;
- le spécimen d'essai est un dispositif d'amorçage complet; s'il est nécessaire d'enlever certaines parties du dispositif d'amorçage afin de pouvoir effectuer l'essai, on veillera à ce que les conditions d'essai ne s'éloignent pas de façon significative de celles qui existent en usage normal;
- la flamme d'essai est appliquée au centre de la surface en essai;
- la durée de l'application est de 10 s;
- toute flamme auto-entretenu doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent le retrait de la flamme d'essai, et aucune goutte enflammée ne doit allumer un morceau de papier de soie tel que spécifié en 6.86 de l'ISO 4046, étalée horizontalement à 200 mm au-dessous de l'échantillon.

20.5 Les dispositifs d'amorçage destinés au montage dans des luminaires autres qu'ordinaires, les dispositifs d'amorçage indépendants et les dispositifs d'amorçage dont l'isolement est soumis à des tensions d'amorçage dépassant 1 500 V en valeur de crête, doivent résister aux courants de cheminement.

Pour les matériaux autres que céramiques, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai de résistance aux courants de cheminement spécifié à la section 13 de la CEI 60598-1.

21 Résistance à la corrosion

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation pourrait entraîner une diminution de la sécurité du dispositif d'amorçage, doivent être protégées efficacement contre la rouille.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Enlever toute graisse des parties à essayer, en les immergeant dans un dégraissant approprié pendant 10 min.

Immerger ensuite pendant 10 min les parties dans une solution aqueuse de chlorure d'ammonium à 10 % à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Sans les sécher, mais après avoir secoué les gouttes éventuelles, placer les parties pendant 10 min dans une enceinte contenant de l'air saturé d'humidité à $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Après un séchage pendant 10 min des parties dans un four à $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, leur surface ne doit présenter aucune trace de rouille. Il n'est pas tenu compte des traces de rouille sur les arêtes, ni des éventuel films jaunâtres pouvant être enlevés par frottement.

Une protection par vernis est considérée comme satisfaisante pour la surface externe.

20.4 *Parts of insulating material retaining live parts in position are subjected to the needle flame test in accordance with IEC 60695-2-2, subject to the following details:*

- *the test sample is one specimen;*
- *the test specimen is a complete starting device. If it is necessary to take away parts of the starting device 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 is applied to the centre of the surface to be tested;*
- *the duration of application is 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 tissue paper specified in 6.86 of ISO 4046 spread out horizontally 200 mm below the test specimen.*

20.5 *Starting devices intended for building into luminaires other than ordinary independent starting devices, and starting devices having insulation subject to starting voltages with a peak value higher than 1 500 V, shall be resistant to tracking.*

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the tracking test according to section 13 of IEC 60598-1.

21 Resistance to corrosion

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

Compliance is checked by the following test:

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

The part is then 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 are 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 surface shall not show any 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 surface.



Figure 1

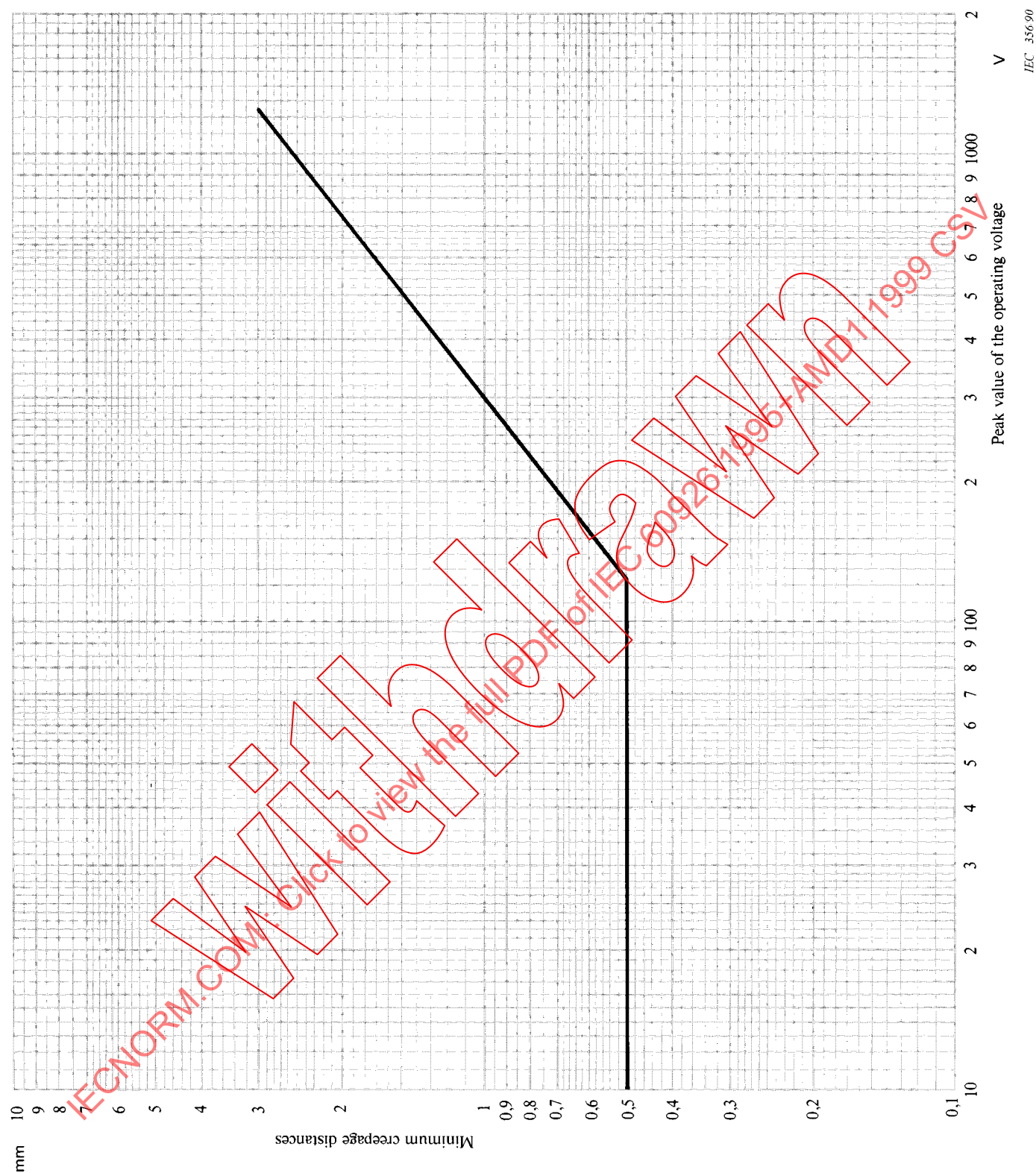
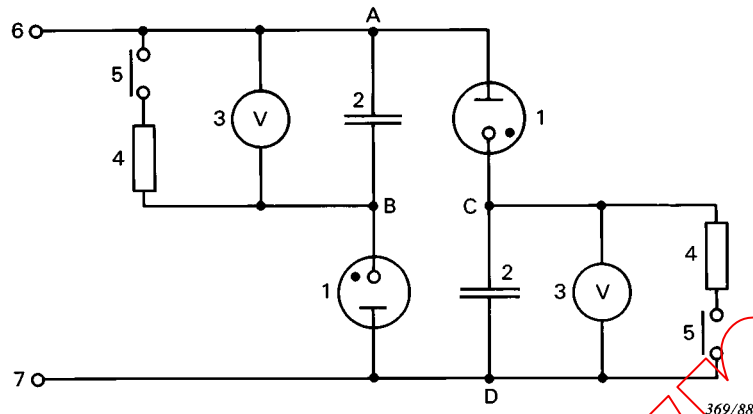


Figure 1

a) *Circuit*



b) *Composants*

1. *Diode HT*

Tension de blocage

$$U_{RM} \geq 25 \text{ kV}$$

Courant assigné (valeur moyenne)

$$I_{FAVM} \geq 1,5 \text{ mA}$$

Courant périodique (valeur de crête)

$$I_{FRM} \geq 0,1 \text{ A}$$

Capacité anode/cathode

$$C_{a/k} \leq 2 \text{ pF}$$

NOTE Un composant convenable est par exemple le tube redresseur HT type GY 501 pour récepteurs de télévision en couleur.

2. *Condensateur HT*

Capacité

$$C = 500 \text{ pF}$$

Tension assignée

$$U \geq 6,3 \text{ kV}$$

Angle de pertes (à 10 kHz)

$$\tan \delta 20 \cdot 10^{-3}$$

3. *Appareil de mesure HT*

Voltmètre électrostatique

$$0 \text{ à } 6 \text{ kV}$$

Capacité à la déviation maximale

$$< 15 \text{ pF}$$

Tension de claquage

$$> 10 \text{ kV}$$

Précision

Classe 1 ou supérieure

4. *Résistance de décharge*

$$1 \text{ M}\Omega$$

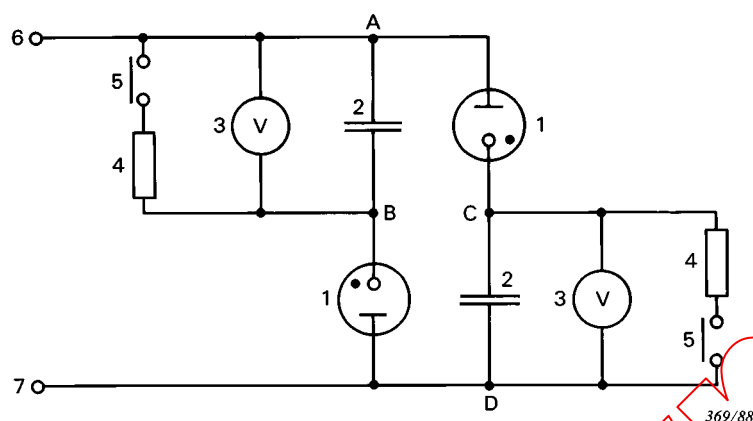
5. *Shunt de décharge pour condensateurs de décharge*

6. *Vers la borne HT de l'amorceur*

7. *Vers le neutre*

NOTE La résistance de fuite entre A et B et entre C et D ne doit pas être inférieure à $10^{13} \Omega$.

Figure 2 – Mesure de la tension d'amorçage des amorceurs

a) *Circuit*b) *Components*1. *HV diode*Blocking voltage $U_{RM} \geq 25 \text{ kV}$ Rated current (average) $I_{FAVM} \geq 1,5 \text{ mA}$ Periodic current (peak) $I_{FRM} \geq 0,1 \text{ A}$ Anode/cathode capacitance $C_{a/k} \leq 2 \text{ pF}$

NOTE Suitable parts are e.g. HV rectifier tubes type GY 501 for CTV receivers.

2. *HV capacitor*Capacitance $C = 500 \text{ pF}$ Rated voltage $U \geq 6,3 \text{ kV}$ Phase-angle (at 10 kHz) $\tan \delta 20 \cdot 10^{-3}$ 3. *HV measuring instrument*

Electrostatic voltmeter 0 to 6 kV

Capacitance at full deflection $< 15 \text{ pF}$ Breakdown voltage $> 10 \text{ kV}$

Precision Class 1 or better

4. *Discharge resistance* 1 M Ω 5. *Short-circuit device for discharging HV capacitors*6. *To high-voltage lead of ignitor*7. *To neutral conductor*NOTE The leakage resistance between A and B and between C and D shall be not less than $10^{13} \Omega$.

Figure 2 – Starting voltage measurement for ignitors

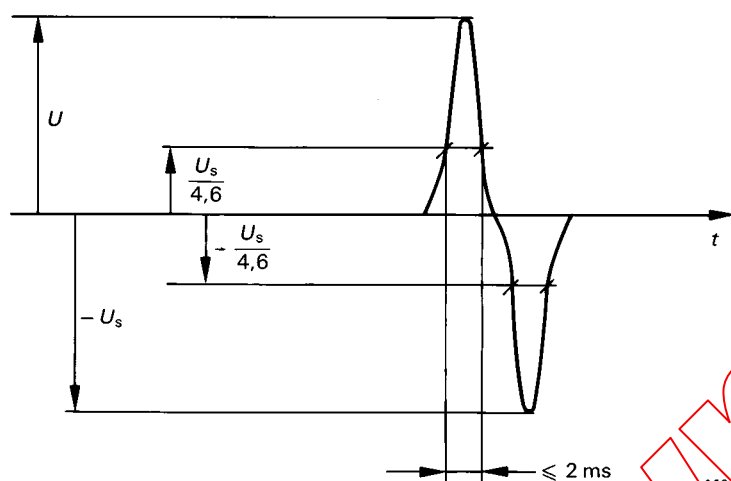


Figure 3 – Détermination de la largeur des impulsions

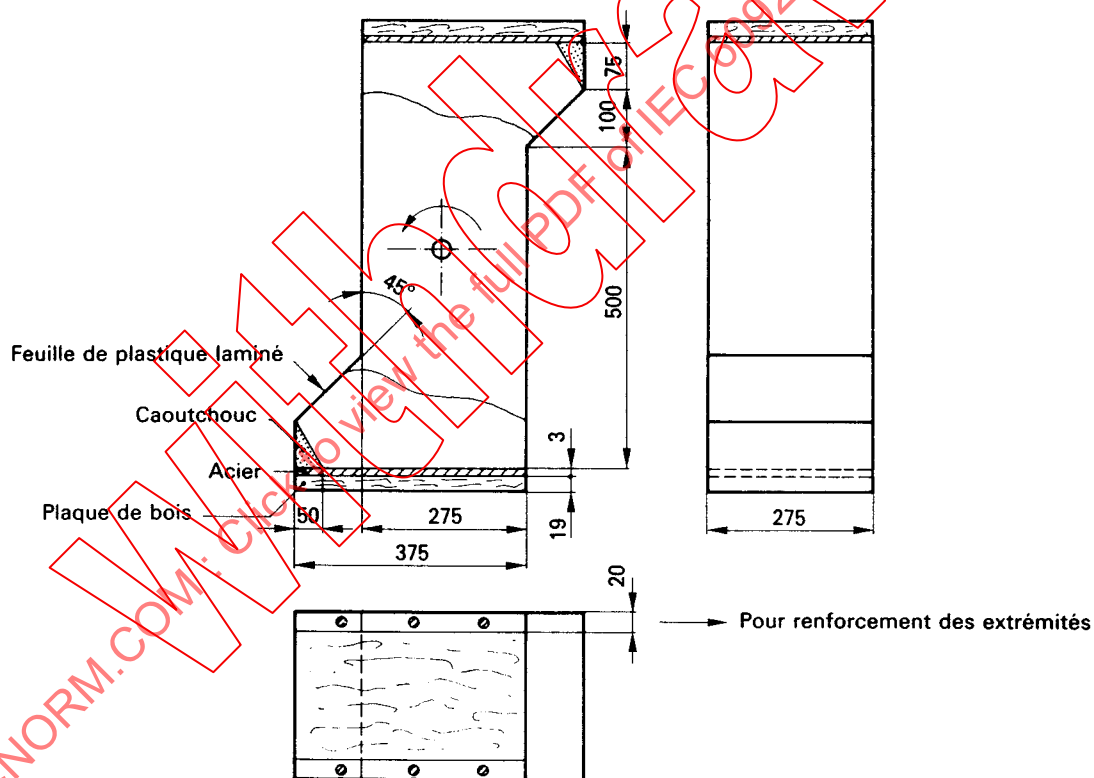


Figure 4 – Tambour tournant

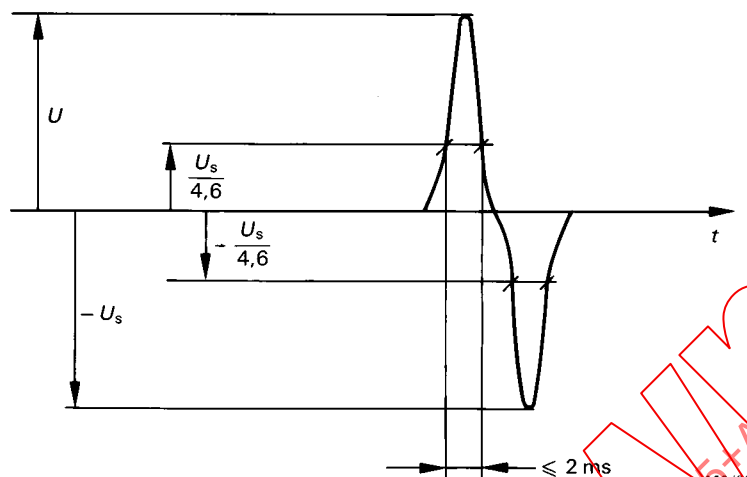


Figure 3 – Determination of pulse width

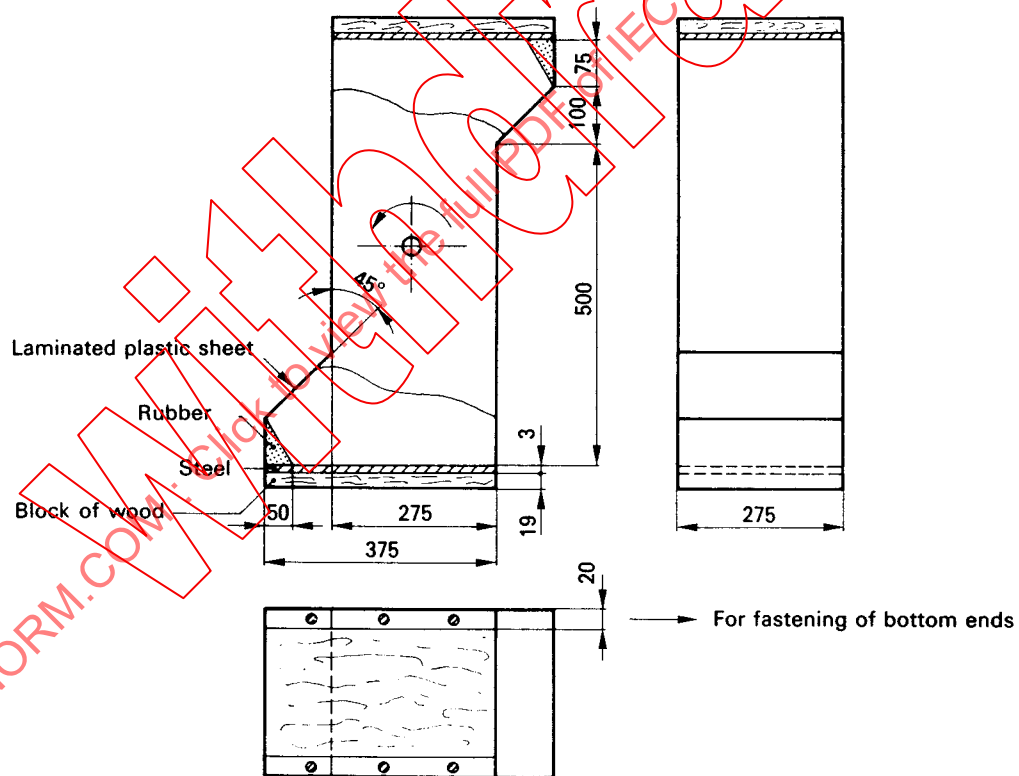


Figure 4 – Tumbling barrel