

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-9: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units for class III handlamps for tungsten filament lamps**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –**

**Partie 2-9: Règles particulières et essais pour les transformateurs et blocs
d'alimentation pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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



IEC 61558-2-9

Edition 2.0 2010-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-9: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units for class III handlamps for tungsten filament lamps**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –**

**Partie 2-9: Règles particulières et essais pour les transformateurs et blocs
d'alimentation pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 29.180

ISBN 978-2-88912-037-6

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	6
5 General notes on tests	6
6 Ratings.....	6
7 Classification.....	7
8 Marking and other information	7
9 Protection against electric shock	7
10 Change of input voltage setting	8
11 Output voltage and output current under load	8
12 No-load output voltage	8
13 Short-circuit voltage	9
14 Heating	9
15 Short-circuit and overload protection	9
16 Mechanical strength	9
17 Protection against harmful ingress of dust, solid objects and moisture.....	9
18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current	9
19 Construction.....	9
20 Components	11
21 Internal wiring.....	11
22 Supply connection and other external flexible cable or cords	11
23 Terminals for external conductors.....	11
24 Provisions for protective earthing	12
25 Screws and connections.....	12
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	12
27 Resistance to heat, fire and tracking.....	12
28 Resistance to rusting.....	12
Annexes	13
Bibliography.....	13
Table 101 – Ratio of output voltages for transformers for class III tungsten filament handlamps	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF TRANSFORMERS, REACTORS,
POWER SUPPLY UNITS AND COMBINATIONS THEREOF –****Part 2-9: Particular requirements and tests for transformers and
power supply units for class III handlamps for tungsten filament lamps**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International standard IEC 61558-2-9 has been prepared by IEC technical committee 96: Transformers, reactors, power supply units and combinations thereof.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. It constitutes a technical revision. The main changes consist of updating this part in accordance with IEC 61558-1:2005, and adding power supply units to the scope.

This part has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104: 1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*.

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

FDIS	Report on voting
96/355/FDIS	96/362/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This part is intended to be used in conjunction with the latest edition of IEC 61558-1 and its amendments. It is based on the second edition (2005) of that standard.

This part supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61558-1, so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular requirements and tests for transformers and power supply units for class III handlamps for tungsten filament lamps*.

A list of all parts of the IEC 61558 series, under the general title: *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part, that subclause applies as far as is reasonable. Where this part states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of Part 1 is to be adopted accordingly.

In this part, the following print types are used:

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

In the text of this part, the words in **bold** are defined in Clause 3.

Subclauses additional to those in Part 1 are numbered starting from 101; supplementary annexes are entitled AA, BB, etc.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

NOTE The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 12 months from the date of publication.

SAFETY OF TRANSFORMERS, REACTORS, POWER SUPPLY UNITS AND COMBINATIONS THEREOF –

Part 2-9: Particular requirements and tests for transformers and power supply units for class III handlamps for tungsten filament lamps

1 Scope

Replacement:

This part of IEC 61558 deals with the safety of **transformers** for **class III handlamps for tungsten filament lamps** and **power supply units** incorporating **transformers** for **class III handlamps for tungsten filament lamps**. **Transformers** incorporating **electronic circuits** are also covered by this standard.

NOTE 1 Safety includes electrical, thermal, mechanical and chemical aspects.

Unless otherwise specified, from here onward, the term **transformer** covers **transformers** for **class III handlamps for tungsten filament lamps** and **power supply units** incorporating **transformers** for **class III handlamps for tungsten filament lamps**.

This part is applicable to **stationary** or **portable** single-phase air-cooled (natural or forced) **independent** or **associated dry-type transformers**. The windings may be encapsulated or non-encapsulated.

This standard is applicable to **transformers** and **power supply** (linear) with **internal operational frequencies** not exceeding 500 Hz.

This standard used in combination with Part 2-16 for **switch mode power supply (SMPS)** units is also applicable to power supplies with **internal operational frequencies** higher than 500 Hz. Where the two requirements are in conflict, the most severe take precedence.

The **rated supply voltage** does not exceed 1 000 V a.c., and the **rated supply frequency** and the **internal operational frequencies** do not exceed 500 Hz.

Transformers for **class III handlamps for tungsten filament lamps** have the following additional characteristics:

- the **no-load output voltage** and the **rated output voltage** do not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple-free d.c.;
- there is only a small difference between the **no-load voltage** and the **rated output voltage**.

The **rated output** does not exceed:

- 10 kVA.

This part is not applicable to external circuits and their components intended to be connected to the input terminals and output terminals of the **transformers**.

Transformers covered by this part are used in applications where **double or reinforced insulation** between circuits is required by the installation rules or by the end product standard.

NOTE 2 Attention is drawn to the following:

- for **transformers** intended to be used in vehicles, on board ships, and aircraft, additional requirements (from other applicable standards, national rules, etc.) may be necessary;
- measures to protect the **enclosure** and the components inside the **enclosure** against external influences such as fungus, vermin, termites, solar-radiation, and icing should also be considered;
- the different conditions for transportation, storage, and operation of the **transformers** should also be considered;
- additional requirements in accordance with other appropriate standards and national rules may be applicable to **transformers** intended for use in special environments.

NOTE 3 Future technological development of **transformers** may necessitate a need to increase the upper limit of the frequencies, until then this part may be used as a guidance document.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

3.1.101

transformer for class III handlamps for tungsten filament lamps

associated **safety isolating transformer** intended to supply one or more class III handlamps for tungsten filament lamps

3.1.102

power supply unit incorporating transformer for class III handlamps for tungsten filament lamps

power supply unit where an associated **safety isolating transformer** is used intended to supply one or more **class III handlamps for tungsten filament lamps**

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable.

6 Ratings

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

6.101 The **rated output voltage** shall not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple-free d.c.

6.102 The **rated output** shall not exceed 10 kVA.

6.103 The **rated supply frequency** and **internal operational frequencies** shall not exceed 500 Hz.

6.104 The **rated supply voltage** shall not exceed 1 000 V a. c.

Compliance with 6.101 to 6.104 is checked by inspection of the marking.

7 Classification

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

7.2 Replacement:

According to short-circuit protection or protection against abnormal conditions:

- **inherently short-circuit proof transformers;**
- **non-inherently short-circuit proof transformers.**

7.3 Replacement:

Degree of protection provided by the **enclosure** for **portable transformers** shall be code IP24 or higher.

7.5 Replacement:

According to their **duty-time**:

- **continuous operation.**

8 Marking and other information

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

8.11 Addition:

Symbol or graphical symbol	Explanation or title	Identification
	Short-circuit proof transformer for class III tungsten filament handlamps (inherently or non-inherently)	IEC 60417-5953 (2002-10)

Addition:

8.101 For **transformers** intended for connection to the supply by means of a cable or cord and a plug, an instruction sheet or the equivalent shall be delivered with the **transformer**, drawing the attention of the user to the fact that the **output circuit(s)** shall be protected in accordance with national wiring rules.

9 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable.

10 Change of input voltage setting

This clause of Part 1 is applicable.

11 Output voltage and output current under load

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

11.1 Replace the first paragraph by the following:

When the **transformer** is connected to the **rated supply voltage** at the **rated supply frequency**, and loaded with an impedance resulting in the **rated output** at the **rated output voltage**, and for a.c. current, at the **rated power factor**, the **output voltage** under load shall not differ from the **rated output voltage** by more than 5 %. For **transformers** with rectifiers, the output voltage under load shall not differ from the **rated output voltage** by more than 10 %.

12 No-load output voltage

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

The **no-load output voltage** is measured when the **transformer** is connected to the **rated supply voltage** at the **rated supply frequency** at ambient temperature.

12.101 The **no-load output voltage** shall not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple-free d.c.

For **independent transformers**, this **output voltage** limitation applies even when **output windings**, not intended for interconnection, are connected in series.

12.102 The difference between the **no-load output voltage** and the output voltage under load (as measured in 11.1) shall not be excessive. The difference is expressed as a percentage of the latter voltage calculated according to the following formula:

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \times 100 (\%)$$

where $U_{\text{no-load}}$ is the **no-load output voltage** and U_{load} is the output voltage under load.

Table 101 – Ratio of output voltages for transformers for class III tungsten filament handlamps

Rated output of transformer VA	Ratio between no-load output voltage and output voltage under load %
– up to and including 63	7,5
– over 63 up to and including 630	5,0
– over 630	2,5

*Compliance with the requirements of 12.101 and 12.102 is checked by measuring the **no-load output voltage** at the **ambient temperature** when the **transformer** is connected to the **rated supply voltage** at the **rated supply frequency**.*

The difference shall not exceed the values shown in Table 101.

13 Short-circuit voltage

This clause of Part 1 is applicable.

14 Heating

This clause of Part 1 is applicable.

15 Short-circuit and overload protection

This clause of Part 1 is applicable.

16 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

17 Protection against harmful ingress of dust, solid objects and moisture

This clause of Part 1 is applicable.

18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current

This clause of Part 1 is applicable.

19 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Replacement of 19.1:

19.1 The **input** and **output circuits** shall be electrically separated from each other, and the construction shall be such that there is no possibility of any connection between these circuits directly or indirectly via other metal parts, except by deliberate action.

Compliance is checked by inspection and measurements, taking Clauses 18 and 26 into consideration.

19.1.1 The insulation between input and **output winding(s)** shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the **working voltage**).

In addition, the following applies:

- for **class I transformers** not intended for connection to the mains supply by means of a plug, the insulation between the **input windings** and the **body** connected to earth shall consist of at least **basic insulation** rated for the input voltage. The insulation between the **output windings** and the **body** connected to earth, shall consist of at least **basic insulation** (rated for the output voltage);
- for **class I transformers** intended for connection to the mains supply by means of a plug, the insulation between the **input windings** and the **body** shall consist of at least **basic insulation**, and the insulation between the **output windings** and the **body** shall consist of

at least **supplementary insulation** (both basic and **supplementary insulations** rated for the **working voltage**);

- for **class II transformers**, the insulation between the **input windings** and the **body** shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the input voltage). The insulation between the **output windings** and the **body**, shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the output voltage).

19.1.2 For **transformers** with **intermediate conductive parts** (e.g. the iron core) not connected to the **body** and located between the input and **output windings**, the following requirements are applicable:

- for class I and **class II transformers**, the insulation between the input and output windings via the **intermediate conductive parts** shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the **working voltage**);
- for **class II transformers**, the insulation between the **input windings** and the **body**, and between the **output windings** and the **body** via the **intermediate conductive parts** shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the input and output voltage);
- for **transformer** different from independent (IP00), the insulation between the input and **output windings** via the **intermediate conductive parts** shall consist of double or **reinforced insulation** (rated for the **working voltage**);
- as alternative to the above mentioned requirements for **class I transformer** not intended to be connected by means of a plug and for **transformer** different from independent (IP00), if the construction assure that all laminated plates of the iron core are connected to earth (e.g by soldering / welding) and if the in data sheet or instruction sheet clearly state that the safety of the **transformer** depends on the earth connection and that is not possible to use in class II equipment, than the following apply: the insulation between the **input windings** and the **intermediate conductive part** connected to earth, and between the **output windings** and the **intermediate conductive part** connected to earth, shall consist of at least **basic insulation** (rated for the input and output voltage);
- in addition to the above requirements the insulation between the **intermediate conductive parts** and the **input windings**, and between the **intermediate conductive parts** and the **output windings** shall consist of at least **basic insulation** (rated for the input and output voltage). An **intermediate conductive part** not separated from the input or **output windings** or the **body** by at least **basic insulation** is considered to be connected to the relevant part(s).

19.1.3 For **class I transformers** not intended for connection to the mains supply by means of a plug, the insulation between the input and **output windings** may consist of **basic insulation** plus **protective screening** instead of double or **reinforced insulation**, provided the following conditions are complied with:

- the insulation between the **input winding** and the **protective screen** shall comply with the requirements for **basic insulation** (rated for the input voltage);
- the insulation between the **protective screen** and the **output winding** shall comply with the requirements for **basic insulation** (rated for the output voltage);
- the **protective screen** shall, unless otherwise specified, consist of a metal foil or of a wire- wound screen extending at least the full width of the **input winding** and shall have no gaps or holes;
- where the **protective screen** does not cover the entire width of the **input winding**, additional adhesive tapes or equivalent insulation shall be used to ensure **double insulation** in that area;
- if the **protective screen** is made of a foil, the turns shall be insulated from each other. In case of only one turn, it shall have an isolated overlap of at least 3 mm;
- the wire of a wire-wound screen and the lead-out wire of the **protective screen** shall have a cross-sectional area at least corresponding to the rated current of the overload protective device to ensure that if a breakdown of insulation should occur, the overload protective device will open the circuit before the lead-out wire is destroyed;

- the lead-out wire shall be soldered to the **protective screen** or secured in an equally reliable manner.

NOTE For the purpose of this subclause, the term “windings” does not include **internal circuits**

Examples of construction of windings are given in Annex M of Part 1.

19.16 Replacement:

Portable transformers shall have a protection code of at least IP24.

Addition:

19.101 There shall be no connection between **output circuits** and the protective earth, unless this is allowed for **associated transformers** by the relevant equipment standard.

19.102 There shall be no connection between **output circuits** and the **body**, unless this is allowed for **associated transformers** by the relevant equipment standard.

Compliance is checked by inspection.

19.103 The input and output terminals for the connection of external wiring shall be so located that the distance measured between the points of introduction of the conductors into these terminals is not less than 25 mm. If a barrier is used to obtain this distance, the measurement shall be made over and around the barrier which shall be of insulating material and permanently fixed to the **transformer**.

*Compliance is checked by inspection and by measurement disregarding **intermediate conductive parts**.*

19.104 Portable transformers having a **rated output** not exceeding 630 VA shall be **class II**.

20 Components

This clause of Part 1 is applicable.

21 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

22 Supply connection and other external flexible cable or cords

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

22.5 Addition:

Power supply cords of transformers with a protection code of other than IPX0 shall not be lighter than ordinary polychloroprene sheathed cords (code designation 60245 IEC 57).

23 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable.

24 Provisions for protective earthing

This clause of Part 1 is applicable.

25 Screws and connections

This clause of Part 1 is applicable.

26 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

26.101 The values for **creepage distances**, **clearances** and distances through insulation for **working voltages** above 1 000 V may be found by extrapolation.

27 Resistance to heat, fire and tracking

This clause of Part 1 is applicable.

28 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable.

Bibliography

The Bibliography of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 61558-2-16:2009, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Exigences générales	18
5 Généralités sur les essais	18
6 Caractéristiques assignées	19
7 Classification	19
8 Marquage et autres indications	19
9 Protection contre les chocs électriques	20
10 Changement de la tension primaire d'alimentation	20
11 Tension secondaire et courant secondaire en charge	20
12 Tension secondaire à vide	20
13 Tension de court-circuit	21
14 Echauffements	21
15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges	21
16 Résistance mécanique	21
17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité	21
18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite	21
19 Construction	21
20 Composants	24
21 Conducteurs internes	24
22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes	24
23 Bornes pour conducteurs externes	24
24 Dispositions en vue de la mise à la terre	24
25 Vis et connexions	24
26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation	24
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	24
28 Protection contre la rouille	25
Annexes	26
Bibliographie	26
Tableau 101 – Rapport des tensions secondaires pour les transformateurs pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BOBINES D'INDUCTANCE,
BLOCS D'ALIMENTATION ET DES COMBINAISONS DE CES ÉLÉMENTS –****Partie 2-9: Règles particulières et essais pour les transformateurs
et blocs d'alimentation pour lampes baladeuses
de classe III à filament de tungstène**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61558-2-9 a été établie par le comité d'études 96 de la CEI: Transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2002. Elle constitue une révision technique. Les principales modifications comprennent la mise à jour de la présente partie conformément à la CEI 61558-1:2005, et l'ajout des blocs d'alimentation au domaine d'application.

La présente partie a le statut de publication groupée de sécurité conformément au Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
96/355/FDIS	96/362/RVD

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

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente partie est destinée à être utilisée avec la dernière édition de la CEI 61558-1 et ses amendements. Elle est issue de la seconde édition (2005) de cette norme

La présente partie complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61558-1, de façon à transformer cette publication en norme CEI: *Règles particulières et essais pour les transformateurs et blocs d'alimentation pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène.*

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61558, sous le titre général: *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments*, est disponible sur le site web de la CEI.

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente partie, ce paragraphe s'applique dans la mesure du possible. Lorsque la présente partie spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

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

- exigences proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- commentaires: petits caractères romains.

Dans le texte de la présente partie, les mots en **gras** sont définis à l'Article 3.

Les paragraphes, notes, figures et tableaux complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt 12 mois après la date de publication.

SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BOBINES D'INDUCTANCE, BLOCS D'ALIMENTATION ET DES COMBINAISONS DE CES ÉLÉMENTS –

Partie 2-9: Règles particulières et essais pour les transformateurs et blocs d'alimentation pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de la CEI 61558 traite de la sécurité des **transformateurs pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène** et **blocs d'alimentation incorporant des transformateurs pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène**. Les **transformateurs** incorporant des **circuits électroniques** sont également couverts par la présente norme.

NOTE 1 La sécurité comprend les aspects électrique, thermique, mécanique et chimique.

Sauf spécification contraire, dans la suite du document, le terme **transformateur** couvre les **transformateurs pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène** et **blocs d'alimentation** incorporant des **transformateurs pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène**.

La présente partie s'applique aux **transformateurs secs fixes** ou **mobiles**, monophasés, à refroidissement par air (naturel ou forcé) **indépendants** ou **associés**. Les enroulements peuvent être enrobés ou non enrobés.

La présente norme s'applique aux **transformateurs** et aux **blocs d'alimentation** (linéaire) dont les **fréquences de fonctionnement interne** ne dépassent pas 500 Hz.

La présente norme, utilisée conjointement avec la Partie 2-16, relative aux **blocs d'alimentation à découpage (SMPS)**, s'applique également aux alimentations dont les **fréquences de fonctionnement interne** dépassent 500 Hz. Lorsque deux exigences sont en conflit, l'exigence la plus sévère s'applique en priorité.

La **tension primaire assignée** ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif, et la **fréquence d'alimentation assignée** et les **fréquences de fonctionnement interne** ne dépassent pas 500 Hz.

Les **transformateurs pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène** ont les caractéristiques supplémentaires suivantes:

- la **tension secondaire à vide** et la **tension secondaire assignée** ne dépassent pas 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé;
- il existe seulement une petite différence entre la **tension à vide** et la **tension secondaire assignée**.

La **puissance assignée** ne dépasse pas:

- 10 kVA.

La présente partie n'est pas applicable aux circuits externes et à leurs composants destinés à être connectés aux bornes primaires et bornes secondaires des **transformateurs**.

Les **transformateurs** couverts par la présente partie sont utilisés dans les applications où la **double isolation** ou **l'isolation renforcée** entre circuits est exigée par les règles d'installation ou par la norme du produit final.

NOTE 2 L'attention est attirée sur les points suivants:

- pour les **transformateurs** destinés à être utilisés dans des véhicules, à bord de navires ou d'avions, des exigences supplémentaires (provenant d'autres normes applicables, de règles nationales, etc.) peuvent être nécessaires;
- il convient également de prendre des mesures pour protéger l'**enveloppe** et les composants à l'intérieur de l'**enveloppe** contre les influences externes telles que les champignons, la vermine, les termites, le rayonnement solaire, le givre;
- il convient également de prendre en considération les différentes conditions de transport, de stockage et de fonctionnement des **transformateurs**;
- des exigences supplémentaires en conformité avec les autres normes appropriées et règles nationales peuvent être applicables aux **transformateurs** destinés à être utilisés dans un environnement particulier.

NOTE 3 Une augmentation de la limite supérieure des fréquences peut s'avérer nécessaire pour des besoins de développement technologique futur des **transformateurs**; jusque-là, la présente partie peut être utilisée comme guide.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

CEI 61558-1:2005, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

3.1.101

transformateur pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène

transformateur de sécurité isolant associé destiné à alimenter une ou plusieurs lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène

3.1.102

bloc d'alimentation incorporant un transformateur pour lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène

bloc d'alimentation où un **transformateur de sécurité isolant** est utilisé pour alimenter une ou plusieurs **lampes baladeuses de classe III pour lampes à filament de tungstène**

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Généralités sur les essais

L'article de la Partie 1 est applicable.

6 Caractéristiques assignées

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

6.101 La **tension secondaire assignée** ne doit pas dépasser 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé.

6.102 La **puissance assignée** ne doit pas dépasser 10 kVA.

6.103 La **fréquence d'alimentation assignée** et les **fréquences de fonctionnement interne** ne doivent pas dépasser 500 Hz.

6.104 La **tension primaire assignée** ne doit pas dépasser 1 000 V en courant alternatif.

La conformité aux exigences de 6.101 à 6.104 est vérifiée par examen du marquage.

7 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

7.2 *Remplacement:*

D'après la protection contre les courts-circuits ou la protection contre une utilisation anormale:

- **transformateurs résistants aux courts-circuits par construction;**
- **transformateurs résistants aux courts-circuits par dispositif incorporé.**

7.3 *Remplacement:*

Le degré de protection procuré par l'**enveloppe** pour **transformateurs mobiles** doit être IP 24 ou supérieur.

7.5 *Remplacement:*

D'après leur **temps de fonctionnement:**

- **service permanent.**

8 Marquage et autres indications

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

8.11 *Addition:*

Symbole ou symbole graphique	Explication ou titre	Identification
	Transformateur pour baladeuse de classe III incorporant une lampe à filament de tungstène, résistant aux courts-circuits (par construction ou par dispositif incorporé)	IEC 60417-5953 (2002-10)

Addition:

8.101 Pour les **transformateurs** destinés à être raccordés à l'alimentation au moyen d'un câble ou d'un cordon et d'une fiche de prise de courant, une feuille d'instructions ou analogue doit être fournie avec le **transformateur**, dans laquelle l'attention de l'utilisateur doit être attirée sur le fait que le ou les **circuits secondaires** doivent être protégés en conformité avec les règles nationales d'installation.

9 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 est applicable.

10 Changement de la tension primaire d'alimentation

L'article de la Partie 1 est applicable.

11 Tension secondaire et courant secondaire en charge

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

11.1 Remplacer le premier alinéa par le suivant:

Lorsque le **transformateur** est alimenté à la **tension primaire assignée**, à la **fréquence d'alimentation assignée**, et chargé avec une impédance qui donne la **puissance assignée** à la **tension secondaire assignée**, et pour le courant alternatif, sous le **facteur de puissance assigné**, la **tension secondaire** en charge ne doit pas différer de la **tension secondaire assignée** de plus de 5 %. Pour les **transformateurs** avec redresseurs, la tension secondaire en charge ne doit pas différer de la **tension secondaire assignée** de plus de 10 %.

12 Tension secondaire à vide

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

La **tension secondaire à vide** est mesurée lorsque le **transformateur** est connecté à la **tension primaire assignée** à la **fréquence d'alimentation assignée** à température ambiante.

12.101 La **tension secondaire à vide** ne doit pas dépasser 50 V courant alternatif ou 120 V courant continu lissé.

Pour les **transformateurs indépendants**, la limitation de la **tension secondaire** s'applique même si les **enroulements secondaires**, non destinés à l'interconnexion, sont connectés en série.

12.102 La différence entre la **tension secondaire à vide** et la tension secondaire en charge (mesurée selon 11.1) ne doit pas être excessive. La différence est exprimée en pourcentage de la dernière tension calculée d'après la formule suivante:

$$\frac{U_{\text{à vide}} - U_{\text{charge}}}{U_{\text{charge}}} \times 100 (\%)$$

où $U_{\text{à vide}}$ est la **tension secondaire à vide** et U_{charge} est la tension secondaire en charge.

Tableau 101 – Rapport des tensions secondaires pour les transformateurs pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène

Puissance assignée du transformateur VA	Rapport entre la tension secondaire à vide et la tension secondaire en charge %
– jusqu'à 63 inclus	7,5
– supérieur à 63 et jusqu'à 630 inclus	5,0
– supérieur à 630	2,5

*La conformité aux exigences de 12.101 et 12.102 est vérifiée en mesurant la **tension secondaire à vide à température ambiante**, le transformateur étant connecté à la **tension primaire assignée à la fréquence d'alimentation assignée**.*

La différence ne doit pas dépasser les valeurs du Tableau 101.

13 Tension de court-circuit

L'article de la Partie 1 est applicable.

14 Echauffements

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

L'article de la Partie 1 est applicable.

16 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité

L'article de la Partie 1 est applicable.

18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite

L'article de la Partie 1 est applicable.

19 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Remplacement of 19.1:

19.1 Les **circuits primaires** et **secondaires** doivent être électriquement séparés les uns des autres et la construction doit être telle qu'il n'y ait aucune possibilité de connexion entre

ces circuits soit directement soit indirectement par l'intermédiaire d'autres parties métalliques, sauf en cas d'action délibérée.

La conformité est vérifiée par examen et mesurage en prenant en considération les Articles 18 et 26.

19.1.1 L'isolation entre le ou les **enroulements** primaires et **secondaires** doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée** (dimensionnée pour la **tension locale**).

De plus, ce qui suit s'applique:

- pour les **transformateurs de classe I** non destinés à être raccordés à l'alimentation principale au moyen d'une prise de courant, l'isolation entre les **enroulements primaires** et la **masse** connectée à la terre doit être constituée d'au moins une **isolation principale** dimensionnée pour la tension primaire. L'isolation entre les **enroulements secondaires** et la **masse** connectée à la terre, doit être constituée d'au moins une **isolation principale** (dimensionnée pour la tension secondaire);
- pour les **transformateurs de classe I** destinés à être raccordés à l'alimentation principale au moyen d'une prise de courant, l'isolation entre les **enroulements primaires** et la **masse** doit comprendre au moins une **isolation principale**, et l'isolation entre les **enroulements secondaires** et la **masse** doit comprendre au moins une **isolation supplémentaire** (chacune des isolations principale et **supplémentaire** dimensionnée pour la tension locale);
- pour les **transformateurs de classe II**, l'isolation entre les **enroulements primaires** et la **masse** doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée** (dimensionnée pour la tension primaire). L'isolation entre les **enroulements secondaires** et la **masse**, doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée** (dimensionnée pour la tension secondaire).

19.1.2 Pour les **transformateurs** avec des **parties conductrices intermédiaires** (par exemple le noyau métallique) non raccordés à la **masse** et situés entre les **enroulements** primaires et **secondaires**, les exigences suivantes sont applicables:

- pour les **transformateurs** de classe I et de classe II, l'isolation entre les enroulements primaires et secondaires via les **parties conductrices intermédiaires** doit être constituée d'une double isolation ou d'une **isolation renforcée** (dimensionnée pour la **tension locale**);
- pour les **transformateurs de classe II**, l'isolation entre les **enroulements primaires** et la **masse** et entre les **enroulements secondaires** et la **masse** via les **parties conductrices intermédiaires** doit être constituée d'une double isolation ou d'une **isolation renforcée** (dimensionnée pour la tension primaire et secondaire);
- pour les **transformateurs** qui ne sont pas indépendants (IP00), l'isolation entre les **enroulements** primaires et **secondaires** via les **parties conductrices intermédiaires** doit être constituée d'une double isolation ou d'une **isolation renforcée** (dimensionnée pour la **tension locale**);
- en alternative aux exigences mentionnées ci-dessus pour **transformateur de classe I** non destiné à être raccordé au moyen d'une prise de courant et pour un **transformateur** qui n'est pas indépendant (IP00), si la construction assure que toutes les tôles feuilletées du noyau métallique sont raccordées à la terre (par exemple par soudure/brasure) et si la fiche de données ou d'instruction indique clairement que la sécurité du **transformateur** dépend du raccordement à la terre et qu'il n'est pas possible de l'utiliser dans du matériel de classe II, alors ce qui suit s'applique: l'isolation entre les **enroulements primaires** et la **partie conductrice intermédiaire** raccordée à la terre, et entre les **enroulements secondaires** et la **partie conductrice intermédiaire** raccordée à la terre, doit être constituée d'au moins une **isolation principale** (dimensionnée pour la tension primaire et secondaire);
- en plus des exigences ci-dessus l'isolation entre les **parties conductrices intermédiaires** et les **enroulements primaires**, et entre les **parties conductrices intermédiaires** et les

enroulements secondaires doit être constituée d'au moins une **isolation principale** (dimensionnée pour la tension primaire et secondaire). Une **partie conductrice intermédiaire** non séparée des **enroulements** primaires ou **secondaires** ou de la **masse** par au moins une **isolation principale**, est considérée être raccordée à la ou aux parties correspondantes.

19.1.3 Pour les **transformateurs de la classe I** non destinés à être raccordés au réseau d'alimentation par l'intermédiaire d'une fiche de prise de courant, l'isolation entre les **enroulements** primaires et **secondaires** peut être constituée d'une **isolation principale** et d'une **protection par écran** au lieu d'une **isolation** double ou **renforcée**, pourvu que les conditions suivantes soient satisfaites:

- l'isolation entre l'**enroulement primaire** et l'**écran de protection** doit satisfaire aux exigences de l'**isolation principale** (dimensionnée pour la tension primaire);
- l'isolation entre l'**écran de protection** et l'**enroulement secondaire** doit satisfaire aux exigences de l'**isolation principale** (dimensionnée pour la tension secondaire);
- l'**écran de protection** doit, à moins qu'il en soit spécifié autrement, être constitué d'une feuille métallique ou d'un écran de fil bobiné s'étendant au moins sur toute la longueur de l'**enroulement primaire**, et ne doit comporter ni espaces ni trous;
- lorsque l'**écran de protection** ne recouvre pas entièrement la largeur de l'**enroulement primaire**, des rubans adhésifs additionnels ou une isolation équivalente doivent être utilisés pour obtenir l'**isolation double** à cet endroit;
- si l'écran de protection est une feuille, les tours doivent être isolés les uns des autres. S'il s'agit d'un seul tour, il doit avoir un recouvrement isolé d'au moins 3 mm;
- le fil d'un écran bobiné et le conducteur de raccordement de l'**écran de protection** doit avoir une section correspondant au moins au courant assigné du dispositif de protection contre les surcharges de façon à assurer que, en cas de rupture de l'isolation, le dispositif de protection contre les surcharges ouvre le circuit avant que le conducteur de raccordement ne soit détruit;
- le fil de connexion doit être soudé à l'**écran de protection** ou fixé d'une manière tout aussi fiable.

NOTE Dans le cadre de ce paragraphe, le terme «enroulements» ne concerne pas les **circuits internes**

Des exemples de réalisation d'enroulements sont donnés à l'Annexe M de la Partie 1.

19.16 Remplacement:

Les **transformateurs mobiles** doivent avoir au moins un code de protection IP24.

Addition:

19.101 Il ne doit pas y avoir de connexions entre les **circuits secondaires** et la terre de protection sauf si cela est autorisé pour les **transformateurs associés** par la norme d'équipement correspondante.

19.102 Il ne doit pas y avoir de connexions entre les **circuits secondaires** et la **masse**, sauf si cela est autorisé pour les **transformateurs associés** par la norme d'équipement correspondante.

La conformité est vérifiée par examen.

19.103 Les bornes primaires et secondaires pour la connexion des conducteurs externes doivent être disposées pour que la distance mesurée entre les points d'introduction des conducteurs dans ces bornes ne soit pas inférieure à 25 mm. Si on utilise une barrière pour obtenir cette distance, la mesure doit être prise au-dessus et autour de la barrière et celle-ci doit être en matériau isolant et fixée de façon permanente au **transformateur**.

*La conformité est vérifiée par examen et par des mesures sans tenir compte des **parties conductrices intermédiaires**.*

19.104 Les **transformateurs mobiles** ayant une **puissance assignée** inférieure ou égale à 630 VA doivent être de **classe II**.

20 Composants

L'article de la Partie 1 est applicable.

21 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 est applicable.

22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

22.5 Addition:

Les **câbles d'alimentation** des **transformateurs** avec un code de protection différent de IPX0 ne doivent pas être plus légers que des câbles sous gaine ordinaire en polychlorophène (code de désignation 60245 CEI 57).

23 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

24 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la Partie 1 est applicable.

25 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 est applicable.

26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation

L'article de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

26.101 Les valeurs **des lignes de fuite, distances d'isolement** et distances à travers l'isolation pour les **tensions locales** supérieures à 1 000 V peuvent être déterminées par extrapolation.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

28 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable.

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables.

Bibliographie

La Bibliographie de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

CEI 61558-2-16:2009, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch