

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61558-2-4**

Première édition  
First edition  
1997-02

---

---

**PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ  
GROUP SAFETY PUBLICATION**

---

---

**Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation  
et analogues –**

**Partie 2:  
Règles particulières pour les transformateurs  
de séparation des circuits pour usage général**

**Safety of power transformers, power supply units  
and similar –**

**Part 2:  
Particular requirements for isolating  
transformers for general use**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61558-2-4: 1997

## 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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## 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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61558-2-4**

Première édition  
First edition  
1997-02

---

---

**PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ  
GROUP SAFETY PUBLICATION**

---

---

**Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation  
et analogues –**

**Partie 2:  
Règles particulières pour les transformateurs  
de séparation des circuits pour usage général**

**Safety of power transformers, power supply units  
and similar –**

**Part 2:  
Particular requirements for isolating  
transformers for general use**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**L**

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

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BLOCS D'ALIMENTATION ET ANALOGUES –

#### Partie 2: Règles particulières pour les transformateurs de séparation des circuits pour usage général

##### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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, 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 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 61558-2-4 a été établie par le comité d'études 96 de la CEI: Petits transformateurs, bobines d'inductance et **blocs d'alimentation**. Transformateurs, bobines d'inductance et **blocs d'alimentation** spéciaux: Prescriptions de sécurité.

Elle a le statut de publication groupée de sécurité conformément au guide CEI 104: Guide pour la rédaction des normes de sécurité et rôle des comités chargés de fonctions pilotes de sécurité et de fonctions groupées de sécurité (1984).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS       | Rapport de vote |
|------------|-----------------|
| 96/49/FDIS | 96/72/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.

La présente partie 2 est destinée à être utilisée avec la CEI 61558-1. Elle a été établie sur les bases de la première édition (1997) de cette norme

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61558-1, de façon à la transformer en norme CEI: *Règles particulières pour les transformateurs de séparation des circuits pour usage général*.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# SAFETY OF POWER TRANSFORMERS, POWER SUPPLY UNITS AND SIMILAR –

## Part 2: Particular requirements for isolating transformers for general use

## 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 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 61558-2-4 has been prepared by IEC technical committee 96: Small power transformers, reactors and **power supply units** and special transformers, reactors and **power supply units**: Safety requirements.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104: Guide for the drafting of safety standards, and the role of Committees with safety pilot functions and safety group functions (1984).

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

|            |                  |
|------------|------------------|
| FDIS       | Report on voting |
| 96/49/FDIS | 96/72/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 part 2 is intended to be used in conjunction with IEC 61558-1. It was established on the basis of the first edition (1997) of that standard.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61558-1, so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular requirements for isolating transformers for general use*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

La présente norme remplace le Chapitre I de la CEI 742.

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

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

Dans le texte de la norme les mots en **gras** sont définis à l'article 3.

Les paragraphes ou figures complémentaires à ceux de la partie 1 sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61558-2-4:1997

When a particular subclause of part 1 is not mentioned in this part 2, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of part 1 is to be adapted accordingly.

This Standard replaces Chapter I of IEC 742.

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.

In the text of the standard the words in **bold** are defined in clause 3.

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

Withd 2019  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61558-2-4:1997

# SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BLOCS D'ALIMENTATION ET ANALOGUES – Partie 2: Règles particulières pour les transformateurs de séparation des circuits pour usage général

## 1 Domaine d'application

*Remplacement:*

La présente partie 2 de la CEI 61558 est applicable aux **transformateurs de séparation des circuits**, fixes ou mobiles, monophasés ou polyphasés, à refroidissement par air, associés ou non, ayant une **tension primaire assignée** ne dépassant pas 1000 V courant alternatif, une fréquence assignée ne dépassant pas 500 Hz, la **puissance assignée** ne dépassant pas:

- 25 kVA pour les transformateurs monophasés;
- 40 kVA pour les transformateurs polyphasés.

Cette norme est aussi applicable aux **transformateurs de séparation des circuits** sans limitation de la puissance; toutefois de tels transformateurs sont considérés comme des transformateurs spéciaux et sont soumis à un agrément entre l'acheteur et le fournisseur.

La **tension secondaire à vide** ou la **tension secondaire assignée** ne dépasse pas 500 V courant alternatif ou 708 V courant continu lissé.

### NOTES

- 1 La **tension secondaire à vide** peut aller jusqu'à 1000 V en courant alternatif ou 1 415 V en courant continu lissé en accord avec les règles nationales d'installation ou pour des applications spéciales.
- 2 Cette norme est applicable aux **transformateurs de séparation des circuits** utilisés lorsque les règles d'installation demandent la séparation de l'alimentation de certaines parties des circuits ou des équipements (outils portatifs, tondeuses à gazon, etc.).

La **tension secondaire à vide** et/ou la **tension secondaire assignée** doit être supérieure à 50 V courant alternatif et/ou 120 V courant continu lissé.

La présente norme est également applicable aux **transformateurs associés** avec des parties spécifiques d'équipements dans la mesure décidée par les comités techniques correspondants.

Cette norme est applicable aux **transformateurs secs**. Les enroulements peuvent être enrobés ou non enrobés.

### NOTES

- 3 Pour les transformateurs à remplissage par diélectrique liquide ou par des matières pulvérulentes telles que le sable, des prescriptions supplémentaires sont à l'étude.
- 4 Pour l'emploi dans des emplacements présentant des conditions particulières d'environnement les règles spéciales peuvent être exigées, conformément à la CEI 364-5-51.

## 2 Références normatives

L'article de la partie 1 est applicable.

## 3 Définitions

L'article de la partie 1 est applicable.

## SAFETY OF POWER TRANSFORMERS, POWER SUPPLY UNITS AND SIMILAR –

### Part 2: Particular requirements for isolating transformers for general use

#### 1 Scope

*Replacement:*

This part 2 of IEC 61558 applies to stationary or portable, single-phase or polyphase, air-cooled isolating **transformers**, associated or otherwise, having a **rated supply voltage** not exceeding 1000 V a.c. and **rated frequency** not exceeding 500 Hz, the **rated output** not exceeding:

- 25 kVA for single-phase transformers;
- 40 kVA for polyphase transformers.

This standard is also applicable to **isolating transformers** without limitation of the rated output, however such transformers are considered as special transformers and are subjected to an agreement between the purchaser and the supplier.

The **no-load output voltage** or the **rated output voltage** does not exceed 500 V a.c. or 708 V ripple-free d.c.

#### NOTES

- 1 The no-load output voltage or the **rated output voltage** may be up to 1000 V a.c. or 1 415 V ripple-free d.c. to be in accordance with the national wiring rules or for a special purpose.
- 2 This standard is applicable to those **isolating transformers** used when the installation rules call for the separation of circuits for the supply of certain parts of the circuits or of equipment (portable tools, lawn mowers, etc.).

The **no-load output voltage** and/or the **rated output voltage** shall exceed 50 V a.c. and/or 120 V ripple-free d.c.

This standard is also applicable to **transformers associated** with specific items of equipment, to the extent decided upon by the relevant IEC technical committees.

This standard is applicable to **dry type transformers**. The windings may be encapsulated or non-encapsulated.

#### NOTES

- 3 For transformers filled with liquid dielectric or pulverized material, such as sand, additional requirements are under consideration.
- 4 In locations where special environmental conditions prevail, particular requirements may be necessary in accordance with IEC 364-5-51.

#### 2 Normative references

This clause of part 1 is applicable.

#### 3 Definitions

This clause of part 1 is applicable.

#### 4 Prescriptions 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 première partie est applicable à l'exception de ce qui suit:

*Addition:*

6.101 La **tension secondaire assignée** ne doit pas dépasser 250 V courant alternatif pour les **transformateurs mobiles** monophasés et 500 V courant alternatif ou 708 V courant continu lissé pour les autres transformateurs.

NOTE – La **tension secondaire assignée** peut aller jusqu'à 1000 V en courant alternatif ou 1415 V en courant continu lissé en accord avec les règles nationales d'installation ou pour des applications spéciales.

Les valeurs préférentielles de la **tension secondaire assignée** sont:

- 120 V et 230 V pour les transformateurs mobiles monophasés;
- 72 V, 120 V, 230 V, 400 V et 440 V pour les autres transformateurs.

6.102 La **puissance assignée** ne doit pas dépasser 25 kVA pour les transformateurs monophasés et 40 kVA pour les transformateurs polyphasés.

Les valeurs préférentielles de la puissance assignée sont:

- 25 VA, 40 VA, 63 VA, 100 VA, 160 VA, 250 VA, 400 VA, 630 VA, 1000 VA, 1600 VA, 2500 VA, 4000 VA, 6300 VA et 10 kVA, 16 kVA et 25 kVA pour les transformateurs monophasés;
- 630 VA, 1000 VA, 1600 VA, 2500 VA, 4000 VA, 6300 VA, 10 kVA, 16 kVA, 25 kVA et 40 kVA pour les transformateurs polyphasés.

*La conformité aux prescriptions de 6.101 et 6.102 est vérifiée par examen du marquage.*

6.103 La **fréquence assignée** ne doit pas dépasser 500 Hz.

6.104 La tension d'alimentation assignée ne doit pas dépasser 1000 V courant alternatif.

#### 7 Classification

L'article de la partie 1 est applicable.

#### 8 Marquage et indications

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

## 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 250 V a.c. for **portable** single-phase **transformers** and 500 V a.c. or 708 V ripple-free d.c. for other transformers.

NOTE – The **rated output voltage** may be up to 1000 V a.c. or 1415 V ripple-free d.c. to be in accordance with the national wiring rules or for a special purpose.

Preferred values for the rated output voltage are:

- 120 V and 230 V for portable single-phase transformers
- 72 V, 120 V, 230 V, 400 V and 440 V for other transformers.

6.102 The **rated output** shall not exceed 25 kVA for single-phase transformers and 40 kVA for polyphase transformers.

Preferred values for the rated output are:

- 25 VA, 40 VA, 63 VA, 100 VA, 160 VA, 250 VA, 400 VA, 630 VA, 1000 VA, 1600 VA, 2500 VA, 4000 VA, 6300 VA, 10 kVA, 16 kVA and 25 kVA for single-phase transformers;
- 630 VA, 1000 VA, 1600 VA, 2500 VA, 4000 VA, 6300 VA, 10 kVA, 16 kVA, 25 kVA and 40 kVA for polyphase transformers.

*Compliance with the requirements of 6.101 and 6.102 is checked by inspection of the marking.*

6.103 The **rated frequency** shall not exceed 500 Hz.

6.104 The rated supply voltage shall not exceed 1000 V a.c.

## 7 Classification

This clause of part 1 is applicable.

## 8 Marking and other information

This clause of part 1 is applicable except as follows:

8.11 *Addition:*

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  F ou  | Transformateur de séparation des circuits non dangereux en cas de défaillance                                          |
|  F ou  | Transformateur de séparation des circuits non résistant aux court-circuits                                             |
|  F ou  | Transformateur de séparation des circuits résistant aux courts-circuits (par construction ou par dispositif incorporé) |

## 9 Protection contre l'accessibilité aux parties actives dangereuses

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

### 9.2 *Addition du nouveau texte suivant après le second tiret:*

- les parties donnant accès aux **parties actives** qui sont normalement connectées à un **circuit secondaire**, qui à cause de la nature de son utilisation est accessible pourvu que, pour les **tensions secondaires à vide** supérieures à 35 V (crête) courant alternatif ou 60 V courant continu lissé seulement un des pôles devient accessible.

## 10 Changement de la tension primaire d'alimentation

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

*Remplacer le mot «transformateur» par «transformateur fixe» dans les deux premiers alinéas.*

*Ajouter la note suivante à la fin de l'article.*

NOTE – Pour les besoins de cette exigence, un **transformateur mobile** équipé d'un dispositif permettant d'ajuster les connexions primaires pour adapter les tensions primaires dans une plage ne dépassant pas 10 % de la valeur du point milieu de cette plage n'est pas considéré comme transformateur ayant plus d'une tension primaire.

## 11 Tension secondaire et courant secondaire en charge

L'article de la partie 1 est applicable

## 12 Tension secondaire à vide

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

*Addition:*

12.101 La **tension secondaire à vide** ne doit pas dépasser 500 V courant alternatif ou 708 V courant continu lissé même lorsque des enroulements secondaires indépendants qui ne sont pas destinés à être connectés en série sont connectés en série.

12.102 La différence entre les **tensions secondaires à vide** et la **tension secondaire assignée** ne doit pas être excessive.

*La conformité aux prescriptions de 12.101 et 12.102 est vérifiée en mesurant la **tension secondaire à vide** lorsque le transformateur est raccordé à la **tension primaire assignée**, à la **fréquence assignée**, à la **température ambiante**.*

## 8.11 Addition:

|                                                                                                                                                                          |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  F or  | <b>Fail-safe isolating transformer</b>                                             |
|  or    | <b>Non-short-circuit-proof isolating transformer</b>                               |
|  or    | <b>Short-circuit-proof isolating transformer</b><br>(inherently or non-inherently) |

## 9 Protection against accessibility to hazardous live parts

This clause of part 1 is applicable except as follows:

## 9.2 Addition of the following new text after the second dash:

- parts giving access to **live parts** which are normally connected to an **output circuit** which, due to the nature of its use, is accessible, provided that, for no-load **output voltages** exceeding 35 V peak a.c. or 60 V ripple-free d.c. only one pole becomes accessible.

## 10 Change of input voltage setting

This clause of part 1 is applicable except as follows:

*Replace the word "transformer" by "stationary transformer" in the first two paragraphs.*

*Add the following note at the end of the clause.*

NOTE – For the purpose of this requirement, a **portable transformer** provided with a device for adjusting the input connections to suit supply voltages over a range of not more than 10 % of the value corresponding with the midpoint of that range, is not considered to be a transformer with more than one supply voltage.

## 11 Output voltage and output current under load

This clause of part 1 is applicable.

## 12 No-load output voltage

This clause of part 1 is applicable except as follows:

*Addition:*

12.101 The **no-load output voltage** shall not exceed 500 V a.c. or 708 V ripple-free d.c., under any circumstance even when independent output windings which are not intended to be connected in series, are connected in series.

12.102 The difference between the **output voltages at no-load** and at **rated output** shall not be excessive.

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

*La différence entre la valeur mesurée et la tension secondaire mesurée pendant l'essai de l'article 11, exprimée en pourcentage de cette dernière tension, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 101.*

NOTE – Le rapport est défini comme suit:

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

**Table 101 – Variations de la tension secondaire**

| Type de transformateur                   | Rapport entre la <b>tension secondaire à vide</b> et la tension secondaire à la <b>puissance assignée</b><br>% |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jusqu'à 63 VA inclus                     | 20                                                                                                             |
| Supérieur à 63 VA jusqu'à 250 VA inclus  | 15                                                                                                             |
| Supérieur à 250 VA jusqu'à 630 VA inclus | 10                                                                                                             |
| Supérieur à 630 VA                       | 5                                                                                                              |

### 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 et rigidité diélectrique

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

18.2 Tableau 7: la valeur entre les circuits primaires et secondaires pour l'**isolation principale** n'est pas applicable.

18.3 Tableau 8: la case 1 n'est pas applicable.

*The difference between the value measured and the output voltage measured during the test of clause 11, expressed as a percentage of the latter voltage, shall not exceed the values shown in table 101.*

NOTE – The ratio is defined as follows:

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

**Table 101 – Output voltage deviation**

| Type of transformer                    | Ratio between <b>output voltage at no load</b><br>and at <b>rated output</b><br>% |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Up to and including 63 VA              | 20                                                                                |
| Over 63 VA up to and including 250 VA  | 15                                                                                |
| Over 250 VA up to and including 630 VA | 10                                                                                |
| Over 630 VA                            | 5                                                                                 |

### 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 and electric strength

This clause of part 1 is applicable except as follows:

18.2 Table 7: the value between input and output circuits for **basic insulation** is not applicable.

18.3 Table 8: box 1 is not applicable.

## 19 Construction

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

### 19.1 Remplacement:

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.

*La conformité est vérifiée par examen en prenant en considération les articles 18, 19 et 26.*

19.1.1 L'isolation entre le ou les enroulements primaires et secondaires doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée** à moins que les prescriptions de 19.1.3 soient satisfaites.

En outre, ce qui suit s'applique:

- pour les **transformateurs de classe I**, l'isolation entre les enroulements primaires et la **masse** doit être constituée d'une **isolation principale** et l'isolation entre les enroulements secondaires et la masse doit être constituée d'une **isolation supplémentaire**;
- pour les **transformateurs de classe II**, l'isolation entre les enroulements primaires et la **masse** et entre les enroulements secondaires et la **masse** doit être constituée d'une **isolation double ou renforcée**.

19.1.2 Pour les **transformateurs de classe I**, lorsqu'une partie métallique intermédiaire (par exemple noyau métallique) non raccordée à la **masse** est située entre les enroulements primaires et secondaires, l'isolation entre les enroulements primaires et secondaires via la partie métallique intermédiaire doit être constituée d'une **isolation double ou renforcée**. Pour les **transformateurs de classe II**, l'isolation entre les enroulements primaires et la **masse** et entre les enroulements secondaires et la **masse** via la partie métallique intermédiaire doit être constituée d'une **isolation double ou renforcée**.

L'isolation entre la partie métallique intermédiaire et les enroulements primaires ou secondaires doit être constituée dans les deux cas d'au moins une **isolation principale**.

NOTE – Une partie métallique intermédiaire qui est séparée de l'un des enroulements par une **isolation double** ou **renforcée** est considérée comme étant connectée à l'autre enroulement.

19.1.3 Pour les **transformateurs de la classe I**, l'isolation entre les enroulements primaires et secondaires peut être constituée d'une **isolation principale** et d'un écran de protection au lieu d'une **isolation double ou renforcée**, pourvu que les conditions suivantes soient remplies:

- les transformateurs destinés à être connectés à l'alimentation au moyen d'une fiche de prise de courant doivent être marqués des mots suivants: «Uniquement pour connexion à un socle de prise de courant comportant un contact de terre relié à la terre de protection»;
- l'isolation entre l'enroulement primaire et l'**écran de protection** doit satisfaire aux prescriptions de l'**isolation principale** (dimensionnée pour la tension primaire);
- l'isolation entre l'**écran de protection** et l'enroulement secondaire doit satisfaire aux prescriptions 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'un film métallique ou d'un écran de fil bobiné s'étendant au moins sur toute la largeur d'un des enroulements adjacents à l'écran; un écran de fil bobiné doit être bobiné serré sans espace entre les spires;

## 19 Construction

This clause of part 1 is applicable except as follows:

### 19.1 Replacement:

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, either directly or indirectly, through other metal parts.

*Compliance is checked by inspection, taking clauses 18, 19 and 26 into consideration.*

19.1.1 The insulation between the input and output winding(s) shall consist of double or reinforced insulation, unless the requirements of 19.1.3 are complied with.

In addition, the following applies:

- for **class I transformers**, the insulation between the input windings and the **body** shall consist of **basic insulation**, and the insulation between the output windings and the **body** shall consist of supplementary insulation;
- for **class II transformers**, the insulation between the input windings and the **body**, and between the output windings and the **body** shall consist of **double or reinforced insulation**.

19.1.2 For **class I transformers** where an intermediate metal part (e.g. the iron core) not connected to the **body** is located between the input and output windings, the insulation between the input and output windings via the intermediate metal part shall consist of **double or reinforced insulation**. For **class II transformers** the insulation between the input windings and the **body**, and between the output windings and the **body** via the intermediate metal part shall consist of **double or reinforced insulation**.

The insulation between the intermediate metal part and the input or output windings shall in both cases consist of at least **basic insulation**.

NOTE – An intermediate part which is separated from one of the windings by double or reinforced insulation is considered as being connected to the other winding.

19.1.3 For **class I transformers**, 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 one of the windings adjacent to the screen; a wire wound screen shall be wound tight without space between the turns;

- 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, si une rupture se produisait dans 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 sûre équivalente.

NOTE – Pour ce paragraphe, le terme «enroulements» ne comprend pas les circuits internes.

Des exemples de réalisation d'enroulements sont donnés à l'annexe M de la partie 1.

*Addition:*

19.101 Il ne doit pas y avoir de connexion entre l'enroulement secondaire et la **masse** ou le circuit de mise à la terre de protection, s'il y a lieu, à moins que cela ne soit permis par la norme d'équipement correspondante pour les **transformateurs associés**.

19.102 Les transformateurs ne doivent pas être fournis avec des condensateurs qui relient électriquement les circuits primaire et secondaire.

*La conformité est vérifiée par examen.*

19.103 Les bornes primaires et secondaires pour la connexion des conducteurs externes doivent être disposées de façon telle que la distance entre les dispositifs de connexion de ces bornes, mesurée à l'endroit d'introduction des conducteurs soit supérieure ou égale à 25 mm. Si cela est obtenu par une barrière, cette barrière doit être en matériau isolant et fixée de façon permanente au transformateur.

*La conformité est vérifiée par examen et par des mesures qui ne prennent pas en compte les parties métalliques intermédiaires.*

19.104 Les **transformateurs mobiles** ayant une puissance assignée ne dépassant pas 630 VA doivent être de classe II.

19.105 Pour les transformateurs à raccorder à l'alimentation au moyen d'une fiche de prise de courant d'un type quelconque (incorporée ou non), l'alternative constituée d'une **isolation principale** et d'un **écran de protection** n'est pas admise.

## **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.

## **23 Bornes pour conducteurs externes**

L'article de la partie 1 est applicable.

- the wire of a wire wound screen and the lead-out wire of the protective screen shall have a cross-section at least corresponding to the rated current of the overload device to ensure that, if a breakdown of insulation should occur, the overload device will open the circuit before the lead-out wire is destroyed;
- the lead-out wire shall be soldered to the protective screen or fixed 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.

*Addition:*

19.101 There shall be no connections between the output winding and the **body** or the protective circuit, if any, unless this is allowed by the relevant equipment standard for **associated transformers**.

19.102 Transformers shall not be provided with capacitors which electrically connect input and output circuits.

*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 at the point of introduction of the conductor, from input to output clamping units of these terminals is not less than 25 mm. If that distance is achieved by a barrier, this barrier shall be of insulating material and be permanently fixed to the transformer.

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

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

19.105 For transformers for connection to the mains by the means of a plug of any type (incorporated or not), the alternative with **basic insulation** plus **protective screening** is not allowed.

## 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.

## 23 Terminals for external conductors

This clause of part 1 is applicable.