

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-7: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units for toys**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –
Partie 2-7: Exigences particulières et essais pour les transformateurs et blocs
d'alimentation pour jouets**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-7: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units for toys**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –
Partie 2-7: Exigences particulières et essais pour les transformateurs et blocs
d'alimentation pour jouets**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.180

ISBN 978-2-8322-7089-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	8
5 General notes on tests	8
6 Ratings.....	8
7 Classification.....	8
8 Marking and other information	9
9 Protection against electric shock	10
10 Change of input voltage setting	11
11 Output voltage and output current under load	11
12 No-load output voltage	12
13 Short-circuit voltage.....	12
14 Heating.....	12
15 Short circuit and overload protection.....	13
16 Mechanical strength	14
17 Protection against harmful ingress of dust, solid objects and moisture	15
18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current	15
19 Construction	15
20 Components	17
21 Internal wiring.....	18
22 Supply connection and other external flexible cable or cords	18
23 Terminals for external conductors.....	19
24 Provisions for protective earthing.....	19
25 Screws and connections	19
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	19
27 Resistance to heat, fire and tracking.....	19
28 Resistance to rusting.....	19
Annexes	20
Bibliography.....	21
Figure 101 – Small test finger	11
Figure 102 – Arrangement for impact test for transformers (see 16.101).....	14
Table 101 – Symbols indicating the kind of transformer	10
Table 2 – Values of maximum temperatures in normal use.....	13
Table 5 – Maximum values of temperatures under short-circuit or overload conditions.....	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF TRANSFORMERS, REACTORS,
POWER SUPPLY UNITS AND COMBINATIONS THEREOF –****Part 2-7: Particular requirements and tests for
transformers and power supply units for toys**

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.

IEC 61558-2-7 has been prepared by IEC technical committee 96: Transformers, reactors, power supply units and combinations thereof. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) adjustment of structure and references in accordance with IEC 61558-1:2017;
- b) new symbol for power supply unit with linearly regulated output voltage.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
96/579/FDIS	96/581/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61558-1:2017.

This document supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61558-1:2017, so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular requirements and tests for transformers and power supply units for toys*.

A list of all parts in the IEC 61558 series published 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 this document states "*addition*", "*modification*" or "*replacement*", the relevant text of IEC 61558-1:2017 is to be adopted accordingly.

In this document, 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 this document, the words in **bold** are defined in Clause 3.

Subclauses, notes, figures and tables additional to those in IEC 61558-1:2017 are numbered starting from 101; supplementary annexes are entitled AA, BB, etc.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

INTRODUCTION

IEC TC 96 has a group safety function in accordance with IEC Guide 104 for transformers other than those intended to supply distribution networks, in particular transformers and power supply units intended to allow the application of protective measures against electric shock as defined by TC 64, but in certain cases including the limitation of voltage and horizontal safety function for SELV, in accordance with IEC 60364-4-41.

The group safety function (GSF) is used because of responsibility for safety extra-low voltage (SELV) in accordance with IEC 61140:2016, 5.2.6 and IEC 60364-4-41:2005, 414.3.1 or control circuits in accordance with IEC 60204-1:2016, 7.2.4.

The group safety function is used for each part of IEC 61558-2 because different standards of the IEC 61558 series can be combined in one construction but in certain cases with no limitation of rated output power.

For example, an auto-transformer in accordance with IEC 61558-2-13 can be designed with a separate SELV-circuit in accordance with the particular requirements for IEC 61558-2-6 relating to the general requirements of IEC 61558-1.

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

Part 2-7: Particular requirements and tests for transformers and power supply units for toys

1 Scope

Replacement:

This part of IEC 61558 deals with the safety of **transformers for toys** and **power supply units** incorporating **transformers for toys**. **Transformers for toys** incorporating **electronic circuits** are also covered by this document.

NOTE 1 Safety includes electrical, thermal and mechanical aspects.

Unless otherwise specified, from here onward, the term **transformer** covers **transformers** for toys and **power supply units** incorporating **transformers** for toys.

This document is applicable to **stationary** and **portable** single-phase, air-cooled (natural or forced) **dry-type transformers**. The windings can be encapsulated or non-encapsulated.

This document is applicable to **independent transformers** and **transformers for specific use**.

For **power supply units** (linear) this document is applicable. For **switch mode power supply units** IEC 61558-2-16 is applicable together with this document. Where two requirements are in conflict, the most severe takes precedence.

The **rated supply voltage** does not exceed 250 V AC. The **rated supply frequency** and the **internal operating frequencies** do not exceed 500 Hz.

The **rated output** does not exceed 200 VA and a **rated output current** does not exceed 10 A.

The **no-load output voltage** does not exceed 33 V AC or 46 V ripple-free DC, and the **rated output voltage** does not exceed 24 V AC or 33 V ripple-free DC.

In general, this document does not take into consideration children playing with the **transformers**.

This document is not applicable to external circuits and their components intended to be connected to the input and output terminals or socket-outlets of the **transformers**.

Attention is drawn to the following if necessary:

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

- for transformers for toys intended to be used as a battery charger for use with children additional requirements can apply.

Future technological development of **transformers** can necessitate a need to increase the upper limit of the frequencies. Until then this document can be used as a guidance document.

This group safety publication focusing on safety guidance is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but is also intended to be used by technical committees in the preparation of publications for products similar to those mentioned in the scope of this group safety publication, in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications and/or group safety publications in the preparation of its publications.

2 Normative references

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable except as follows:

Addition:

IEC TR 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60227-1:2007, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-1:2003, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 61558-1:2017, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units for general applications*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61558-1:2017 apply, except as follows:

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

Addition:

3.1.101

transformer for toys

independent safety isolating transformer designed to supply toys not fixed to, or incorporated in, toys and having a **rated output voltage** not exceeding 24 V AC

3.1.102

power supply unit for toys

power supply unit incorporating a **transformer for toys** not fixed to, or incorporated in, toys and having a **rated output voltage** not exceeding 24 V AC or 33 V ripple-free DC

4 General requirements

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

5 General notes on tests

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

6 Ratings

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable except as follows:

Addition:

6.101 The **rated output voltage** shall not exceed 24 V AC or 33 V ripple-free DC.

6.102 The **rated output** shall not exceed 200 VA.

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

6.104 There shall be only one **rated supply voltage** not exceeding 250 V AC.

6.105 The **rated output current** shall not exceed 10 A.

Compliance with the requirements of 6.101 to 6.105 is checked by inspection of the marking.

7 Classification

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

7.1

Replacement:

According to their protection against electric shock:

- **class II transformers.**

7.2

Replacement:

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

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

7.4

Replacement:

According to their mobility:

- **portable transformers;**
- **stationary transformers.**

7.5

Replacement:

According to their duty type:

- **continuous operation.**

7.8

Replacement:

According to their transient overvoltage condition:

- **overvoltage category II.**

8 Marking and other information

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

8.1

h)

Replacement of the content up to the first semi-colon by the following:

relevant graphical symbols shown in Table 101 that indicate the kind of **transformer**.

m)

Replacement:

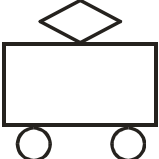

transformers suitable for outdoor use shall be marked with the appropriate degree of protection (IP code);

8.11

Addition:

The symbol for linear **power supply units** shall be used in conjunction with the symbol indicating the kind of **transformer**.

Table 101 – Symbols indicating the kind of transformer

Symbol or graphical symbol	Explanation or title	Identification
	<p>Safety isolating transformers for toys (Inherently short-circuit proof transformers, non-inherently short-circuit proof transformers or fail-safe transformers)</p> <p>To indicate a fail-safe function, the letter F may be used adjacent of the graphical symbol.</p>	IEC 60417-5219:2006-12
	<p>Power supply unit, linear</p>	IEC 60417-6210:2013-10

Addition:

8.101

The instructions for use shall include the following statement or equivalent:

Instructions to parents: "Transformers and power supply units for toys are not intended to be used as toys, and the use of these products by children shall be under the full supervision of parents."

8.102

The instructions for use of transformers using power supply cords with the degree of protection IP65 shall include the following statement or equivalent:

Instructions to parents: "This transformer or power supply unit for toys is not intended for permanent outdoor usage and for instance rain conditions shall be avoided."

9 Protection against electric shock

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable except as follows:

9.2.2 Accessibility to hazardous-live-parts

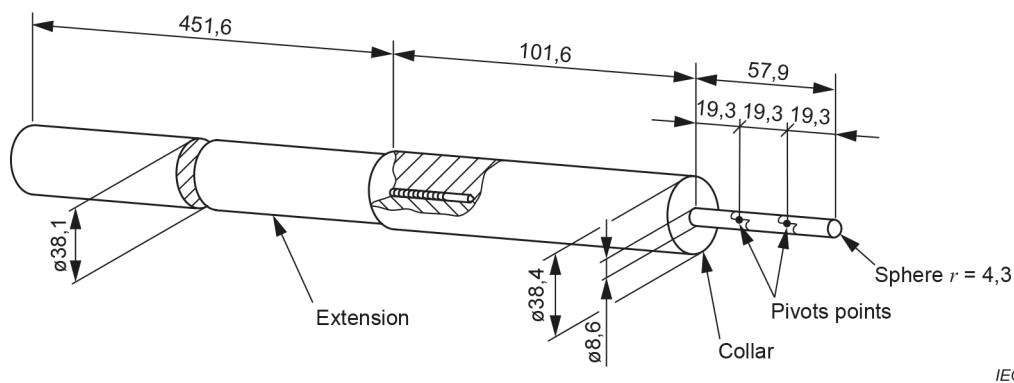
Modification:

The standard test finger of Figure 4 is replaced by the small test finger of Figure 101.

Addition:

It shall not be possible to gain access to **live parts** of the **input circuit** or to the metal parts separated from live parts by **basic insulation** only, even after removal of the covers that can be removed with the aid of a tool.

Dimensions in millimetres



where

Material is metal

Tolerances on dimensions are $\pm 0,125$ mm

Both joints shall permit movement in the same plane and the same direction through an angle of 90° with a 0° to 10° tolerance

Figure 101 – Small test finger

10 Change of input voltage setting

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

Replacement:

Transformers shall have only one **rated supply voltage** or one **rated supply voltage range**.

Compliance is checked by inspection.

11 Output voltage and output current under load

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable except as follows:

11.1

Modification:

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 an AC rated power factor, the **output voltage** shall not differ from the rated value by more than 10 % for AC or 15 % for DC.

This requirement is applicable to all the **output windings** and their tapings.

12 No-load output voltage

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

Addition:

12.101 The **no-load output voltage** shall not exceed 33 V AC or 46 V ripple-free DC. For toy 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 shall not be excessive.

The ratio between the **no-load output voltage** measured in Clause 12 and the **output voltage** under load measured during the test of Clause 11, expressed as a percentage of the latter voltage, shall not exceed 10 % for AC or 15 % for DC.

The ratio is determined by Formula (1):

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \times 100(\%) \quad (1)$$

where

$U_{\text{no-load}}$ is the no-load output voltage, expressed in V;

U_{load} is the output voltage under load, expressed in V.

*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**.*

13 Short-circuit voltage

This clause of IEC 61558-1:2017 is not applicable.

14 Heating

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

Modification:

Replace the requirements for external **enclosures** of Table 2 of **stationary transformers** by the following:

Table 2 – Values of maximum temperatures in normal use

Parts	Temperature °C
External enclosures (which can be touched with the small test finger of Figure 101), handles and the like, if made of <ul style="list-style-type: none"> – metal; – other material. 	58 71
External enclosures (which cannot be touched with the small test finger of Figure 101).	85

15 Short circuit and overload protection

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

15.1.1 Short circuit and overload test method

Addition:

Transformers shall be of either **short-circuit-proof** or **fail-safe** construction. **Short-circuit-proof transformers** shall withstand overloads that can occur during normal use. They shall not incorporate fuses.

If the short-circuit output current exceeds 20 A, a non-self-resetting overload protective device shall be incorporated.

Non-self-resetting overload protective devices, if any, shall be incorporated in the **input circuit**.

Replace the requirements for external **enclosures** of Table 5 by the following:

Table 5 – Maximum values of temperatures under short-circuit or overload conditions

Parts	Maximum temperature °C
External enclosures (which can be touched with the small test finger of Figure 101), if made of <ul style="list-style-type: none"> – metal; – other material. 	58 71

Addition:

15.3.101 *The transformer having a short-circuit output current exceeding 20 A shall be connected to the **rated supply voltage** in the cold condition (i.e., as received and in the normal room ambient), and each **output circuit** or winding shall be short-circuited, one at a time, while the other windings or **output circuits** are open-circuited.*

*Only the **output circuits** with a short-circuit current exceeding 20 A shall be short-circuited in the case of more than one output current.*

The overload protective device shall operate within 1 s.

15.5.2 *Modification of the first dash as follows:*

- *the temperature of any part of the enclosure of the fail-safe transformer that can be touched with the small test finger of Figure 101 shall not exceed*
 - *58 °C if made of metal;*
 - *71 °C if made of other material.*

16 Mechanical strength

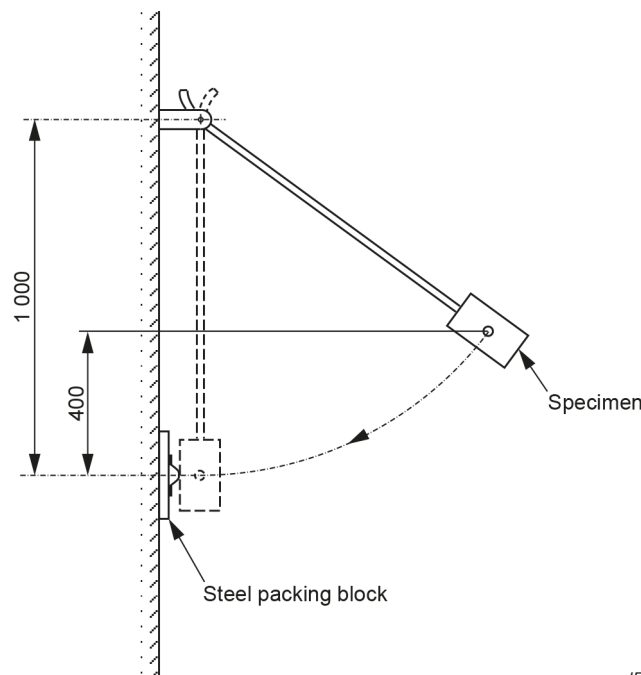
This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

16.1 General

Replacement of the second paragraph as follows:

Compliance is checked by the test of 16.2 for stationary transformers and by the tests of 16.2, 16.3, 16.4, and 16.101, as appropriate, for portable transformers.

Dimensions in millimetres



IEC

Figure 102 – Arrangement for impact test for transformers (see 16.101)

Addition:

16.101 *In addition, transformers are subjected to the following test:*

The transformer is dropped against a steel bar mounted on a solid wall of brick, stone, concrete or the like, as shown in Figure 102.

The bar is of 40 mm × 40 mm × 5 mm right-angle section with the corner rounded to a radius of 5 mm. It is mounted in contact with the wall, or, if necessary, in contact with a steel packing block which is in contact with the wall.

The **transformer** is suspended by its flexible cable or cord so that it rests against the corner of the bar, the point of suspension being 1 m above the bar. It is then drawn away from the bar in a plane perpendicular to the wall until it has risen through a height of 400 mm.

The **transformer** is allowed to fall against the bar. For **transformers** shaped as a cube or parallelogram, one blow is applied to each of the six sides of the **transformer**; for **transformers** shaped differently, one blow is applied to each similarly exposed side.

The steel packing block is only necessary if the shape of the **transformer** is such that, without it, the **transformer** does not hit the bar.

In addition, the **transformer** is allowed to fall freely from a height of 400 mm onto a steel plate, at least 5 mm thick, placed on a flat concrete base.

The number of falls is 10 times with the **transformer** cable mounted as in normal use, and the orientation of the **transformer** is different for each fall.

After the test, the **transformer** shall show no damage within the meaning of this document. In particular, live parts shall not become accessible.

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

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

Addition:

18.101 The **touch current** shall in no operating condition exceed the values of Table 15.

NOTE Certain **transformer** types can have high initial **touch current** when first switched on, which does not decrease rapidly in a low-load condition.

19 Construction

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

19.1 General construction

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, via other metal parts, except by deliberate action.

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

19.1.101 The **insulation** between the **input** and **output winding(s)** shall consist of **double** or **reinforced insulation**. In addition, the **insulation** between the **input windings** and the **body**, and between the **output windings** and the **body** shall consist of **double** or **reinforced insulation**.

19.1.102 For **transformers** with **intermediate conductive parts** (for example, the iron core), not connected to the **body** and located between the **input** and **output windings**, the **insulation** between the **intermediate conductive part** and the **input windings** or between the **intermediate conductive part** and the **output windings** shall consist of at least **basic insulation**.

NOTE 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).

In addition, the **insulation** between the **input** and **output windings**, via the **intermediate conductive part**, shall consist of **double** or **reinforced insulation**; the **insulation** between the **input windings** and the **body**, and between the **output windings** and the **body**, via the **intermediate conductive part**, shall consist of **double** or **reinforced insulation**.

Addition:

19.101 Transformers shall comply with the requirements for degree of protection IP4X or higher with the exception of output terminals.

Transformers for outdoor use shall have a degree of protection of IP65 / IP67 or higher.

Compliance is checked by the tests of Clause 17.

19.102 There shall be no connections between the **output circuit** and the protective earth.

19.103 There shall be no connections between the **output circuit** and the **body**.

Compliance is checked by inspection.

19.104 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 and it shall be of insulating material and be permanently fixed to the **transformer**.

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

19.105 Transformers shall be class II.

19.106 Transformers shall not be fixed to or incorporated in toys.

Compliance is checked by inspection.

19.107 Transformers with AC terminals in the **output circuit** shall be designed such that when

- the **output circuits** of two or more **transformers** are connected together, and
- the **input circuit** of at least one of the **transformers** is connected to the mains supply, and
- the **input circuit** of at least one of the **transformers** is not connected to the mains supply,

the voltage across the bare pins of the plug of the **transformers** not connected to the mains supply shall not exceed 33 V AC.

*Compliance is checked by measurement of the voltage between the pins of the plug when the **output circuit** is supplied by the **rated output voltage(s)**.*

20 Components

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

20.5

Addition:

Transformers shall not be provided with switches connected to the flexible supply cables or cords.

20.6

Addition:

Socket-outlets in the **output circuit** of the **transformers** and plugs accepted by those socket-outlets shall not be interchangeable with plugs and socket outlets listed in IEC TR 60083. This requirement is not applicable to socket-outlets with corresponding plugs which are too large to be introduced into the mains socket outlets or that are too small so they can only be loosely inserted and do not stay firmly in place in the socket outlet aperture while in contact with the supply mains.

Socket-outlets for connectors such as jack types, USB types, RCA phono types with a diameter or diagonal measurement between 3,75 mm and 5,25 mm and length greater than 7 mm are considered to fail this requirement.

Compliance is checked by inspection.

20.8.1

Modification:

For **non-self-resetting thermal cut-outs** and **non-self-resetting** overload protective devices, the number of cycles of operation is increased from 300 to 1 000.

Addition:

20.101 It shall be possible to reset the **non-self-resetting thermal cut-outs** and **non-self-resetting** overload protective devices without removing their covers.

*Compliance is checked by short-circuiting the output terminals and connecting the **transformer** to the **rated supply voltage** until the device operates. If more than one set of output terminals are provided, each set shall be tested separately.*

*It shall not be possible to maintain the **thermal cut-out** or the overload protective device in the "ON" position by operating the resetting means.*

After removal of the short circuit, it shall be possible to put the overload protective device in the "ON" position without removing any covers. If necessary, after cooling.

20.102 Control devices, if any, shall be in the **output circuit** and shall operate reliably.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

*The control is operated 5 000 times. Each time from one extreme end of the range to the other at a uniform rate of approximately 30 cycles per minute with the **transformer** connected to the **rated supply voltage** and loaded with the **rated output current** at unity power factor.*

*During this test, no interruption of the current shall occur. After the test, the temperatures of the **transformer** windings shall not exceed the values specified in 14.2, and the no-load input current shall not alter by a short-circuit placed between the turns of the windings of the **output circuit**.*

20.103 The operating means of control devices, if any, shall not be affixed to the **transformers** with the exception of **transformers** for toy railway applications.

NOTE In Denmark, the exception of 20.103 is not applicable.

21 Internal wiring

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

22 Supply connection and other external flexible cable or cords

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

22.5

Modification:

Power supply cords of transformers complying with the requirements for degree of protection IP4X or IP65 shall not be lighter than ordinary tough rubber sheathed cord (code designation 60245 IEC 53 of IEC 60245-1) or ordinary polyvinyl chloride sheathed flexible cord (code designation 60227 IEC 53 of IEC 60227-1).

Power supply cords of transformers with the degree of protection of IP67 shall not be lighter than ordinary polychloroprene sheathed cord (code designation 60245 IEC 57 of IEC 60245-1).

22.6

Replacement:

Appliance couplers are not allowed in the **input circuits of transformers**.

22.7

Modification:

For **transformers** having a mass greater than 500 g excluding the cable or cord, the cross-sectional area of the supply cable or cord shall be at least 1 mm².

22.9

Modification:

Power supply cords can be connected to the **transformers** by **type Y** and **type Z attachments**. **Type X attachment** is not allowed.

23 Terminals for external conductors

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

24 Provisions for protective earthing

This clause of IEC 61558-1:2017 is not applicable.

25 Screws and connections

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

26 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

27 Resistance to heat, fire and tracking

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

28 Resistance to rusting

This clause of IEC 61558-1:2017 is applicable.

Annexes

The annexes of IEC 61558-1:2017 are applicable.

Bibliography

The Bibliography of IEC 61558-1:2017 is applicable, except as follows:

Addition:

IEC 61558 (all parts), *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications*

IEC 61558-2-13, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-13: Particular requirements and tests for auto-transformers and power supply units incorporating auto-transformers for general applications*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 61140:2016, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 62115:2017, *Electric toys – Safety*

ISO/IEC Guide 50:2014, *Safety aspects – Guidelines for child safety in standards and other specifications*

ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

IEC Guide 117:2010, *Electrotechnical equipment – Temperatures of touchable hot surfaces*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION.....	25
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	27
3 Termes et définitions	27
4 Exigences générales	28
5 Généralités sur les essais.....	28
6 Caractéristiques assignées.....	28
7 Classification.....	28
8 Marquage et indications.....	29
9 Protection contre les chocs électriques.....	30
10 Changement de la tension primaire d'alimentation	31
11 Tension secondaire et courant secondaire en charge	31
12 Tension secondaire à vide	32
13 Tension de court-circuit	32
14 Échauffements.....	32
15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges	33
16 Résistance mécanique.....	34
17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité	35
18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite	35
19 Construction	35
20 Composants	37
21 Conducteurs internes.....	38
22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes	38
23 Bornes pour conducteurs externes	39
24 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	39
25 Vis et connexions	39
26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation.....	39
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	39
28 Protection contre la rouille.....	39
Annexes	40
Bibliographie.....	41
Figure 101 – Petit doigt d'épreuve	31
Figure 102 – Disposition pour l'essai de choc des transformateurs (voir 16.101).....	34
Tableau 101 – Symboles qui indiquent le type de transformateur	30
Tableau 2 – Valeurs des températures maximales en usage normal	33
Tableau 5 – Valeurs maximales des températures en cas de court-circuit ou de surcharge	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BOBINES D'INDUCTANCE,
BLOCS D'ALIMENTATION ET DES COMBINAISONS DE CES ÉLÉMENTS –****Partie 2-7: Exigences particulières et essais pour les transformateurs et
blocs d'alimentation pour jouets**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61558-2-7 a été établie par le comité d'études 96 de l'IEC: Transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) la structure et les références ont été alignées sur l'IEC 61558-1:2017;
- b) un nouveau symbole a été ajouté pour les blocs d'alimentation dont la régulation de la tension secondaire est linéaire.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
96/579/FDIS	96/581/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Il a le statut de publication groupée de sécurité conformément au Guide 104 de l'IEC.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61558-1:2017.

Le présent document complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61558-1:2017, de façon à transformer cette publication en norme IEC: *Exigences particulières et essais pour les transformateurs et blocs d'alimentation pour jouets*.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61558, publiées sous le titre général *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

Lorsque ce document mentionne "*addition*", "*modification*" ou "*remplacement*", le texte correspondant de l'IEC 61558-1:2017 doit être adapté en conséquence.

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

Dans le texte du présent document, les termes en **gras** sont définis à l'Article 3.

Les paragraphes, notes, figures et tableaux qui s'ajoutent à ceux de l'IEC 61558-1:2017 sont numérotés à partir de 101; les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, BB, etc.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Le CE 96 de l'IEC a une fonction groupée de sécurité, conformément au Guide 104 de l'IEC relatif aux transformateurs autres que ceux destinés à alimenter les réseaux de distribution, notamment les transformateurs et les blocs d'alimentation destinés à permettre l'application de mesures de protection contre les chocs électriques, comme cela est défini par le CE 64, mais en incluant également dans certains cas la limitation de la tension et de la fonction de sécurité horizontale pour la TBTS, conformément à l'IEC 60364-4-41.

La fonction groupée de sécurité (GSF, *Group Safety Function*) est utilisée en raison de la responsabilité de la très basse tension de sécurité (TBTS), conformément au 5.2.6 de l'IEC 61140:2016 et au 414.3.1 de l'IEC 60364-4-41:2005, ou des circuits de commande, conformément au 7.2.4 de l'IEC 60204-1:2016.

La fonction groupée de sécurité est utilisée pour chacune des parties de l'IEC 61558-2, car différentes normes de la série IEC 61558 peuvent être combinées en une seule et même construction, mais dans certains cas sans aucune limitation de la puissance secondaire assignée.

Un autotransformateur conforme à l'IEC 61558-2-13 peut par exemple être conçu avec un circuit TBTS séparé, conformément aux exigences particulières de l'IEC 61558-2-6 liées aux exigences générales de l'IEC 61558-1.

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

Partie 2-7: Exigences particulières et essais pour les transformateurs et blocs d'alimentation pour jouets

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de l'IEC 61558 traite de la sécurité des **transformateurs pour jouets** et des **blocs d'alimentation** qui incorporent des **transformateurs pour jouets**. Les **transformateurs pour jouets** qui incorporent des **circuits électroniques** sont également couverts par le présent document.

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

Sauf spécification contraire, dans la suite du présent document, le terme **transformateur** couvre les **transformateurs pour jouets** et les **blocs d'alimentation** qui incorporent des **transformateurs pour jouets**.

Le présent document s'applique aux **transformateurs de type sec installés à poste fixe et mobiles**, monophasés, à refroidissement par air (naturel ou forcé). Les enroulements peuvent être enrobés ou non enrobés.

Le présent document s'applique aux **transformateurs indépendants** et aux **transformateurs pour usage spécifique**.

Pour les **blocs d'alimentation** (linéaires), le présent document s'applique. Pour les **blocs d'alimentation à découpage**, l'IEC 61558-2-16 et le présent document s'appliquent. Lorsque deux exigences sont en contradiction, c'est la plus sévère qui prévaut.

La **tension primaire assignée** ne dépasse pas 250 V en courant alternatif. La **fréquence primaire assignée** et les **fréquences de fonctionnement interne** ne dépassent pas 500 Hz.

La **puissance assignée** ne dépasse pas 200 VA et un **courant secondaire assigné** ne dépasse pas 10 A.

La **tension secondaire à vide** ne dépasse pas 33 V en courant alternatif ou 46 V en courant continu lissé, et la **tension secondaire assignée** ne dépasse pas 24 V en courant alternatif ou 33 V en courant continu lissé.

En général, le présent document ne prend pas en considération l'emploi des **transformateurs** comme jouet par des enfants.

Le présent document ne s'applique pas aux circuits externes et à leurs composants destinés à être connectés aux bornes primaires et secondaires ou aux socles de prises de courant des **transformateurs**.

L'attention est attirée sur les points suivants, si nécessaire:

- exigences supplémentaires (issues d'autres normes applicables, règles nationales, etc.) pour les **transformateurs** destinés à être utilisés dans des véhicules, à bord de navires ou d'avions;

- mesures qui visent à 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 et le givre;
- différentes conditions de transport, de stockage et de fonctionnement pour les **transformateurs**;
- exigences supplémentaires qui peuvent s'appliquer aux **transformateurs** destinés à être utilisés dans un environnement particulier, au regard d'autres normes et règles nationales applicables;
- exigences supplémentaires qui peuvent s'appliquer aux **transformateurs pour jouets** destinés à être utilisés comme chargeur de batterie par des enfants.

Les évolutions techniques futures des **transformateurs** peuvent nécessiter une augmentation de la limite supérieure des fréquences. En attendant, le présent document peut être utilisé à titre de recommandation.

La présente publication groupée de sécurité centrée sur les recommandations de sécurité est essentiellement destinée à être utilisée en tant que norme de sécurité des produits pour les produits mentionnés dans le domaine d'application, mais elle est également destinée à être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de publications pour des produits analogues à ceux mentionnés dans le domaine d'application de la présente publication groupée de sécurité, conformément aux principes établis dans le Guide 104 de l'IEC et le Guide 51 de l'ISO/IEC.

L'une des responsabilités d'un comité d'étude consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité et/ou les publications groupées de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

2 Références normatives

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition:

IEC TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de l'IEC*

IEC 60227-1:2007, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60245-1:2003, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61558-1:2017, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments – Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 61558-2-16, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments – Partie 2-16: Exigences particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage pour applications d'ordre général*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61558-1:2017 s'appliquent, avec les exceptions suivantes:

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

Addition:

3.1.101

transformateur pour jouets

transformateur de sécurité indépendant destiné à l'alimentation de jouets, non fixé à ni incorporé dans un jouet, et dont la **tension secondaire assignée** ne dépasse pas 24 V en courant alternatif

3.1.102

bloc d'alimentation pour jouets

bloc d'alimentation qui incorpore un **transformateur pour jouets**, non fixé à ni incorporé dans un jouet, et dont la **tension secondaire assignée** ne dépasse pas 24 V en courant alternatif ou 33 V en courant continu lissé

4 Exigences générales

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

5 Généralités sur les essais

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

6 Caractéristiques assignées

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

Addition:

6.101 La **tension secondaire assignée** ne doit pas dépasser 24 V en courant alternatif ou 33 V en courant continu lissé.

6.102 La **puissance assignée** ne doit pas dépasser 200 VA.

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

6.104 Il ne doit y avoir qu'une seule **tension primaire assignée** qui ne dépasse pas 250 V en courant alternatif.

6.105 Le **courant secondaire assigné** ne doit pas dépasser 10 A.

La conformité aux exigences énoncées du 6.101 au 6.105 est vérifiée par examen du marquage.

7 Classification

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

7.1

Remplacement:

D'après leur protection contre les chocs électriques:

- **transformateurs de classe II.**

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;**
- **transformateurs non dangereux en cas de défaillance.**

7.4

Remplacement:

D'après leur mobilité:

- **transformateurs mobiles;**
- **transformateur installé à poste fixe.**

7.5

Remplacement:

D'après leur type de service:

- **service permanent.**

7.8

Remplacement:

D'après leur condition de surtension transitoire:

- **catégorie de surtension II.**

8 Marquage et indications

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

8.1

h)

Remplacement du contenu jusqu'au premier point-virgule par le texte suivant:

les symboles graphiques correspondants représentés dans le Tableau 101, qui indiquent le type de **transformateur**.

m)

Remplacement:

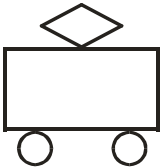

les **transformateurs** qui sont utilisables à l'extérieur doivent être marqués du degré de protection approprié (code IP);

8.11

Addition:

Le symbole des **blocs d'alimentation** linéaires doit être utilisé conjointement avec le symbole qui indique le type de **transformateur**.

Tableau 101 – Symboles qui indiquent le type de transformateur

Symbole ou symbole graphique	Explication ou titre	Identification
	<p>Transformateurs de sécurité pour jouets (Transformateurs résistants aux courts-circuits par construction, transformateurs résistants aux courts-circuits par dispositif incorporé ou transformateurs non dangereux en cas de défaillance)</p> <p>La lettre F peut être utilisée à côté du symbole graphique pour indiquer une fonction non dangereuse en cas de défaillance.</p>	<p>IEC 60417-5219 (2006-12)</p>
	<p>Bloc d'alimentation linéaire</p>	<p>IEC 60417-6210 (2013-10)</p>

Addition:

8.101

Les instructions d'utilisation doivent inclure l'indication suivante ou une indication équivalente:

Instructions destinées aux parents: "Les transformateurs et blocs d'alimentation pour jouets ne sont pas destinés à être utilisés comme jouets, et l'utilisation de ces produits par des enfants doit se faire sous la stricte surveillance des parents."

8.102

Les instructions d'utilisation des transformateurs qui utilisent des câbles d'alimentation dont le degré de protection est IP65 doivent inclure l'indication suivante ou une indication équivalente:

Instructions destinées aux parents: "Ce transformateur ou bloc d'alimentation pour jouets n'est pas destiné à un usage permanent à l'extérieur, et l'exposition à la pluie doit par exemple être évitée."

9 Protection contre les chocs électriques

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

9.2.2 Accessibilité aux parties actives dangereuses

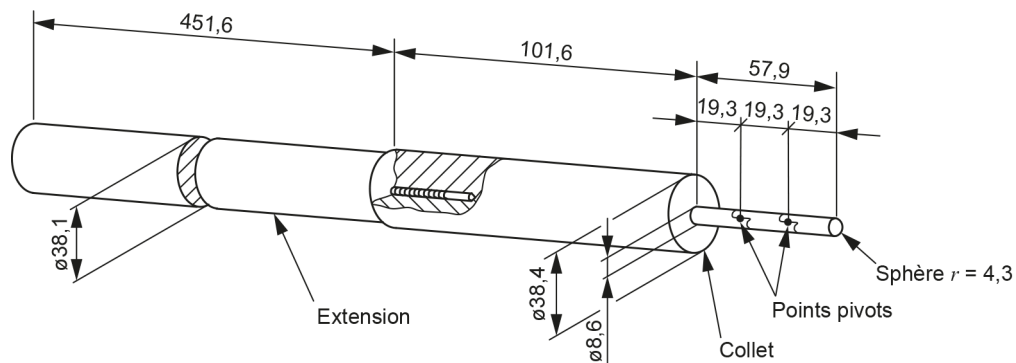
Modification:

Le doigt d'épreuve normalisé de la Figure 4 est remplacé par le petit doigt d'épreuve de la Figure 101.

Addition:

Il ne doit pas être possible d'avoir accès aux **parties actives** du **circuit primaire** ou aux parties métalliques séparées des parties actives dangereuses par une **isolation principale** seulement, même après enlèvement des capots qui peuvent être enlevés à l'aide d'un outil.

Dimensions en millimètres



IEC

où

le matériau est un métal

les tolérances sur les dimensions sont de $\pm 0,125$ mm

les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et dans le même sens, à un angle de 90° avec une tolérance de 0° à $+10^\circ$.

Figure 101 – Petit doigt d'épreuve

10 Changement de la tension primaire d'alimentation

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

Remplacement:

Les **transformateurs** ne doivent avoir qu'une seule **tension primaire assignée** ou une seule **plage de tensions primaires assignées**.

La conformité est vérifiée par examen.

11 Tension secondaire et courant secondaire en charge

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

11.1

Modification:

Lorsque le **transformateur** est alimenté sous la **tension primaire assignée** à la **fréquence primaire assignée** et chargé avec une impédance qui conduit à la **puissance assignée** sous

la **tension secondaire assignée** et, sous le facteur de puissance assignée en courant alternatif, la **tension secondaire** ne doit pas différer de la valeur assignée de plus de 10 % en courant alternatif ou de 15 % en courant continu.

Cette exigence s'applique à tous les **enroulements secondaires** et à leurs prises.

12 Tension secondaire à vide

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

Addition:

12.101 La **tension secondaire à vide** ne doit pas dépasser 33 V en courant alternatif ou 46 V en courant continu lissé. Pour les transformateurs de jouets, cette 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 ne doit pas être excessive.

Le rapport entre la **tension secondaire à vide** mesurée à l'Article 12 et la **tension secondaire** en charge mesurée pendant l'essai de l'Article 11, exprimé en pourcentage de cette dernière tension, ne doit pas dépasser 10 % en courant alternatif et 15 % en courant continu.

Ce rapport est déterminé par la Formule (1):

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \times 100 (\%) \quad (1)$$

où

$U_{\text{no-load}}$ est la tension secondaire à vide, exprimée en V;

U_{load} est la tension secondaire en charge, exprimée en V.

*La conformité aux exigences des 12.101 et 12.102 est vérifiée en mesurant la **tension secondaire à vide à température ambiante** lorsque le **transformateur** est alimenté sous la **tension primaire assignée à la fréquence primaire assignée**.*

13 Tension de court-circuit

L'article de l'IEC 61558-1:2017 ne s'applique pas.

14 Échauffements

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

Modification:

Remplacer les exigences du Tableau 2 applicables aux **enveloppes** extérieures des **transformateurs installés à poste fixe** par ce qui suit:

Tableau 2 – Valeurs des températures maximales en usage normal

Parties	Température °C
Enveloppes extérieures (qui peuvent être touchées avec le petit doigt d'épreuve de la Figure 101), poignées ou équivalents, si elles sont en <ul style="list-style-type: none"> • métal; • autre matériau. 	58 71
Enveloppes extérieures (qui ne peuvent pas être touchées avec le petit doigt d'épreuve de la Figure 101).	85

15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

15.1.1 Méthode d'essai de court-circuit et de surcharges

Addition:

Les **transformateurs** doivent être soit des **transformateurs résistants aux courts-circuits** soit des **transformateurs non dangereux en cas de défaillance**. Les **transformateurs résistants aux courts-circuits** doivent résister aux surcharges qui peuvent se produire en usage normal. Ils ne doivent pas incorporer de fusibles.

Si le courant secondaire de court-circuit dépasse 20 A, un dispositif de protection contre les surcharges sans réenclenchement automatique doit être incorporé.

Les dispositifs de protection contre les surcharges sans réenclenchement automatique, le cas échéant, doivent être incorporés dans le **circuit primaire**.

Remplacer les exigences du Tableau 5 applicables aux **enveloppes** extérieures par ce qui suit:

Tableau 5 – Valeurs maximales des températures en cas de court-circuit ou de surcharge

Parties	Température maximale °C
Enveloppes extérieures (qui peuvent être touchées avec le petit doigt d'épreuve de la Figure 101), si elles sont en <ul style="list-style-type: none"> – métal; – autre matériau. 	58 71

Addition:

15.3.101 Le **transformateur** dont le courant de court-circuit secondaire dépasse 20 A doit être alimenté sous la **tension primaire assignée** à l'état froid (c'est-à-dire à l'état de réception et à la température ambiante normale de la pièce), et chaque **circuit** ou enroulement **secondaire** doit être mis en court-circuit, un à la fois, alors que les autres enroulements ou **circuits secondaires** sont en circuit ouvert.

Seuls les **circuits secondaires** dont le courant de court-circuit dépasse 20 A doivent être mis en court-circuit s'il y a plus d'un courant secondaire.

Le dispositif de protection contre les surcharges doit fonctionner dans un délai de 1 s.

15.5.2 Modification du premier tiret comme suit:

- la température de toute partie de l'**enveloppe du transformateur non dangereux en cas de défaillance** qui peut être touchée avec le petit doigt d'épreuve de la Figure 101 ne doit pas dépasser
 - 58 °C si elle est en métal;
 - 71 °C si elle est d'un autre matériau.

16 Résistance mécanique

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

16.1 Généralités

Remplacement du deuxième alinéa comme suit:

La conformité est vérifiée par l'essai du 16.2 pour les **transformateurs installés à poste fixe** et par les essais du 16.2, du 16.3, du 16.4 et du 16.101, selon le cas, pour les **transformateurs mobiles**.

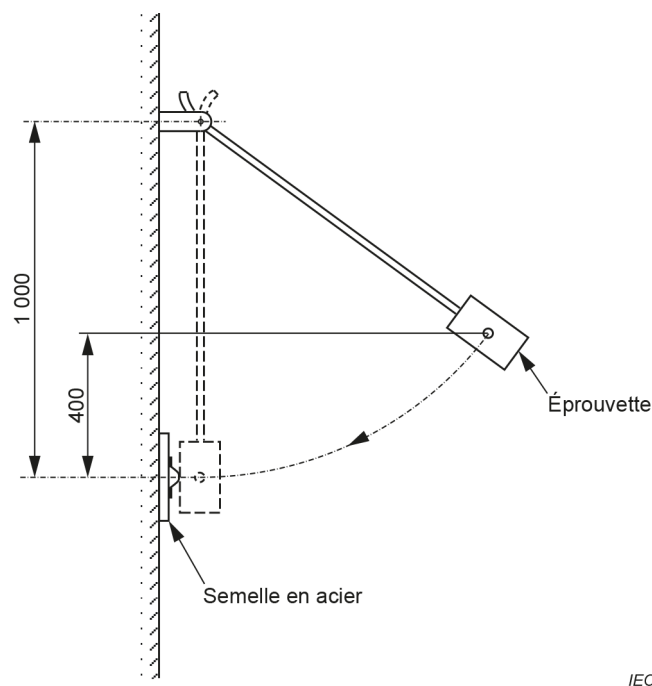


Figure 102 – Disposition pour l'essai de choc des transformateurs (voir 16.101)

Addition:

16.101 En outre, les **transformateurs** sont soumis à l'essai suivant:

Le **transformateur** est lâché contre une cornière en acier fixée à un mur solide en brique, pierre, béton ou matériau analogue, comme cela est représenté à la Figure 102.

La cornière, de dimensions 40 mm × 40 mm × 5 mm, est à angle droit avec l'arête arrondie suivant un rayon de 5 mm. Elle est montée en contact avec le mur ou, si nécessaire, en contact avec une semelle en acier qui est en contact avec le mur.

Le **transformateur** est suspendu par son câble souple de façon qu'il repose contre l'arête de la cornière, le point de suspension étant à 1 m au-dessus de la cornière. Il est alors écarté de la cornière dans un plan perpendiculaire au mur jusqu'à atteindre une hauteur de 400 mm.

Le **transformateur** est lâché contre la cornière. Pour les **transformateurs** en forme de cube ou de parallélogramme, un coup est appliqué sur chacun des six côtés du **transformateur**; pour les **transformateurs** de forme différente, un coup est appliqué sur chaque côté exposé de façon similaire.

La semelle en acier n'est nécessaire que si la forme du **transformateur** est telle que, sans elle, le **transformateur** ne heurte pas la cornière.

En outre, le **transformateur** est lâché librement d'une hauteur de 400 mm sur une plaque d'acier d'au moins 5 mm d'épaisseur, placée sur un socle plat en béton.

Le nombre de chutes est de 10 avec le câble du **transformateur** monté comme en usage normal, et l'orientation du **transformateur** est différente pour chaque chute.

Après l'essai, le **transformateur** ne doit présenter aucun dommage au sens du présent document. En particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles.

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

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

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

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition

18.101 Le **courant de contact** ne doit en aucune condition de fonctionnement dépasser les valeurs du Tableau 15.

NOTE Lorsqu'ils sont mis sous tension pour la première fois, certains types de **transformateurs** peuvent présenter un **courant de contact** initial élevé, qui ne diminue pas rapidement en condition de faible charge.

19 Construction

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

19.1 Construction générale

Remplacement:

Les **circuits primaires** et **secondaires** doivent être électriquement séparés les uns des autres et la construction doit être telle qu'il n'existe 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.

19.1.101 L'**isolation** entre les **enroulements primaires** et **secondaires** doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée**. En outre, 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**.

19.1.102 Pour les **transformateurs** avec des **parties conductrices intermédiaires** (noyau métallique, par exemple) non raccordées à la **masse** et situées entre les **enroulements primaires** et **secondaires**, l'**isolation** entre la **partie conductrice intermédiaire** et les **enroulements primaires** ou entre la **partie conductrice intermédiaire** et les **enroulements secondaires** doit être constituée d'au moins une **isolation principale**.

NOTE Une **partie conductrice intermédiaire** non séparée des **enroulements primaires** ou **secondaires** ou de la **masse** par au moins une **isolation principale** est considérée comme étant raccordée à la ou aux parties correspondantes.

De plus, l'**isolation** entre les **enroulements primaires** et **secondaires**, par la **partie conductrice intermédiaire**, doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée**; l'**isolation** entre les **enroulements primaires** et la **masse**, et entre les **enroulements secondaires** et la **masse**, par la **partie conductrice intermédiaire**, doit être constituée d'une **isolation double** ou **renforcée**.

Addition:

19.101 Les **transformateurs** doivent satisfaire aux exigences relatives au degré de protection IP4X ou supérieur, à l'exception des bornes secondaires.

Les **transformateurs** utilisés à l'extérieur doivent présenter un degré de protection IP65/IP67 ou supérieur.

La conformité est vérifiée par les essais de l'Article 17.

19.102 Il ne doit pas y avoir de connexion entre le **circuit secondaire** et la terre de protection.

19.103 Il ne doit pas y avoir de connexion entre le **circuit secondaire** et la **masse**.

La conformité est vérifiée par examen.

19.104 Les bornes primaires et secondaires pour la connexion des conducteurs externes doivent être disposées de sorte que la distance mesurée entre les points d'introduction des conducteurs dans ces bornes ne soit pas inférieure à 25 mm. Si une barrière est utilisée pour obtenir cette distance, le mesurage doit être réalisé 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 mesurage sans tenir compte des **parties conductrices intermédiaires**.*

19.105 Les **transformateurs** doivent être de classe II.

19.106 Les **transformateurs** ne doivent être ni fixés à ni incorporés dans des jouets.

La conformité est vérifiée par examen.

19.107 Les **transformateurs** dont le **circuit secondaire** comporte des bornes en courant alternatif doivent être conçus de façon que lorsque

- les **circuits secondaires** de deux ou plusieurs **transformateurs** sont connectés ensemble, et

- le **circuit primaire** d'au moins un des **transformateurs** est connecté au réseau d'alimentation, et
- le **circuit primaire** d'au moins un des **transformateurs** n'est pas connecté au réseau d'alimentation,

la tension entre les broches nues de la fiche des **transformateurs** non connectés au réseau d'alimentation ne doit pas dépasser 33 V en courant alternatif.

*La conformité est vérifiée par mesurage de la tension entre les broches de la fiche lorsque le **circuit secondaire** est alimenté sous la ou les **tensions secondaires assignées**.*

20 Composants

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

20.5

Addition:

Les **transformateurs** ne doivent pas être fournis avec des interrupteurs connectés à des câbles d'alimentation souples.

20.6

Addition:

Les socles de prises de courant dans le **circuit secondaire** des **transformateurs** et les fiches acceptées par ces socles de prises de courant ne doivent pas être interchangeables avec les fiches et socles de prises de courant répertoriés dans l'IEC TR 60083. Cette exigence ne s'applique pas aux socles de prises de courant dont les fiches correspondantes sont trop grandes pour être introduites dans les socles de prises de courant du réseau ou trop petites pour pouvoir être insérées fermement et rester bien en place dans les orifices du socle de prise de courant lorsqu'elles sont branchées au réseau d'alimentation.

Les socles de prises de courant pour connecteurs de type jack, USB ou phono RCA dont le diamètre ou la diagonale mesure entre 3,75 mm et 5,25 mm et dont la longueur est supérieure à 7 mm sont considérés comme non conformes à cette exigence.

La conformité est vérifiée par examen.

20.8.1

Modification:

Pour les **coupe-circuits thermiques sans réenclenchement automatique** et les dispositifs de protection contre les surcharges **sans réenclenchement automatique**, le nombre de cycles de fonctionnement est augmenté de 300 à 1 000.

Addition:

20.101 Il doit être possible de réenclencher les **coupe-circuits thermiques sans réenclenchement automatique** et les dispositifs de protection contre les surcharges **sans réenclenchement automatique** sans enlever les capots.

La conformité est vérifiée en mettant en court-circuit les bornes secondaires, le **transformateur** étant alimenté sous la **tension primaire assignée** jusqu'à ce que le dispositif de protection fonctionne. Si plus d'un jeu de bornes secondaires est prévu, chaque jeu doit être soumis à l'essai séparément.

Il ne doit pas être possible de maintenir le **coupe-circuit thermique** ou le dispositif de protection contre les surcharges en position "MARCHE" en actionnant le dispositif de réenclenchement.

Après suppression du court-circuit, il doit être possible de mettre le dispositif de protection contre les surcharges en position "MARCHE" sans enlever les capots. Si nécessaire, après refroidissement.

20.102 Les dispositifs de commande, le cas échéant, doivent se trouver dans le **circuit secondaire** et leur fonctionnement doit être fiable.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

La commande est manœuvrée 5 000 fois, chaque fois d'une position extrême à l'autre, à une cadence uniforme d'environ 30 cycles par minute, le **transformateur** étant alimenté sous la **tension primaire assignée** et chargé sous le **courant secondaire assigné** au facteur de puissance 1.

Pendant cet essai, aucune interruption du courant ne doit survenir. Après l'essai, les températures des enroulements du **transformateur** ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées en 14.2 et le courant primaire à vide ne doit pas être modifié par un court-circuit entre les spires des enroulements du **circuit secondaire**.

20.103 Les organes de manœuvre des dispositifs de commande, le cas échéant, ne doivent pas être fixés aux **transformateurs**, à l'exception des **transformateurs** pour trains électriques miniatures.

NOTE Au Danemark, l'exception du 20.103 ne s'applique pas.

21 Conducteurs internes

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec les exceptions suivantes:

22.5

Modification:

Les **câbles d'alimentation** des **transformateurs** qui satisfont aux exigences relatives au degré de protection IP4X ou IP65 ne doivent pas être plus légers que les câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc (code de désignation 60245 IEC 53 de l'IEC 60245-1) ou gaine ordinaire en polychlorure de vinyle (code de désignation 60227 IEC 53 de l'IEC 60227-1).

Les **câbles d'alimentation** des **transformateurs** avec degré de protection IP67 ne doivent pas être plus légers que des câbles sous gaine ordinaire de polychloroprène (code de désignation 60245 IEC 57 de l'IEC 60245-1).

22.6

Remplacement:

Les **connecteurs** ne sont pas admis dans les **circuits primaires** des **transformateurs**.

22.7

Modification:

Pour les **transformateurs** dont la masse est supérieure à 500 g, câble non compris, la section du câble d'alimentation doit être d'au moins 1 mm².

22.9

Modification:

Les **câbles d'alimentation** peuvent être raccordés aux **transformateurs** par des **fixations du type Y** et du **type Z**. Les **fixations du type X** ne sont pas admises.

23 Bornes pour conducteurs externes

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

24 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection

L'article de l'IEC 61558-1:2017 ne s'applique pas.

25 Vis et connexions

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

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

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

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

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

28 Protection contre la rouille

L'article de l'IEC 61558-1:2017 s'applique.

Annexes

Les annexes de l'IEC 61558-1:2017 s'appliquent.

Bibliographie

La bibliographie de l'IEC 61558-1:2017 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition:

IEC 61558 (toutes les parties), *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications* (Disponible en anglais seulement)

IEC 61558-2-13, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-13: Particular requirements and tests for auto-transformers and power supply units incorporating auto-transformers for general applications* (Disponible en anglais seulement)

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 61140:2016, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 62115:2017, *Jouets électriques – Sécurité*

Guide ISO/IEC 50:2014, *Safety aspects – Guidelines for child safety in standards and other specifications*, (disponible en anglais seulement)

Guide ISO/IEC 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*, (disponible en anglais seulement)

Guide IEC 117:2010, *Electrotechnical equipment – Temperatures of touchable hot surfaces*, (disponible en anglais seulement)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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