IEC 61558-2-16

Edition 2.0 2021-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.180

ISBN 978-2-8322-9855-8

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 10
3 Terms and definitions 10
4 General requirements 11
5 General notes on tests 12
6 Ratings 12
7 Classification 12
8 Marking and other information 12
9 Protection against electric shock 14
10 Change of input voltage setting 14
11 Output voltage and output current under load 15
12 No-load output voltage 15
13 Short-circuit voltage 16
14 Heating 16
15 Short-circuit and overload protection 17
16 Mechanical strength 17
17 Protection against harmful ingress of dust, solid objects and moisture 17
18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current 17
19 Construction 17
20 Components 18
21 Internal wiring 18
22 Supply connection and other external flexible cable or cords 18
23 Terminals for external conductors 18
24 Provisions for protective earthing 18
25 Screws and connections 18
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation 18
27 Resistance to heat, fire and tracking 32
28 Resistance to rusting 32
Annexes 33
Annex AA (normative) Partial discharge (PD) test 34
Annex BB (normative) Particular requirements for associated transformers for use in switch mode power supply units with internal frequencies > 500 Hz 35
Annex CC (informative) Example for determination of clearances and creepage distances for associated transformers for use in switch mode power supply units 38
Bibliography 40

Figure 101 – Diagram for dimensioning of clearances 19
Figure 102 – Diagram of dimensioning creepage distances 24
Figure 103 – Permissible electric field strength for dimensioning of solid insulation in accordance with Formula (2) 32

Table 101 – Symbols used on SMPS 13
Table 102 – Output voltage ratio 16
Table 103 – Rated impulse voltage 20
Table 104 – Clearances to withstand transient overvoltages for inhomogeneous field 21
Table 105 – Values of clearances for peak working voltages produced in the SMPS for frequencies ≤ 30 kHz 22
Table 106 – Minimum values of clearances in air for inhomogeneous electric field conditions for frequency > 30 kHz 23
Table 107 – Basic or supplementary insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 1) 25
Table 108 – Basic or supplementary insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 2) 26
Table 109 – Basic or supplementary insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 3) 27
Table 110 – Double or reinforced insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 1) 28
Table 111 – Double or reinforced insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 2) 29
Table 112 – Double or reinforced insulation – Minimum values of creepage distances for different frequency ranges (pollution degree 3) 30
Table CC.1 – Conditions 38

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

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

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International standard IEC 61558-2-16 has been prepared by IEC technical committee 96: Transformers, reactors, power supply units and combinations thereof.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009 and amendment 1:2013. 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) definitions of different voltage characteristics;
c) partial discharge and description of constructions moved to IEC 61558-1:2017;
d) alternative method for dimensioning of **clearances**;
e) removal of requirements for homogeneous field conditions.

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

FDIS	Report on voting
96/509/FDIS	96/513/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/standardsdev/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.

NOTE When "Part 1" is mentioned in this standard, it refers to 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 switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units for general applications.*

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 adapted 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 necessary because of responsibility for safety extra-low voltage (SELV) in accordance with IEC 61140:2016, 5.2.6 and IEC 60364-4-41:2017, 414.3.1 or control circuits in accordance with IEC 60204-1:2016, 7.2.4.

The group safety function is needed 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 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units for general applications

1 Scope

Replacement

This part of IEC 61558 deals with the safety of **switch mode power supply units** and **transformers** for **switch mode power supply units**.

NOTE 1 Safety includes electrical, thermal and mechanical aspects.

Unless otherwise specified, from here onward, the term **SMPS** covers **switch mode power supply units** for general applications.

SMPS covered by this document are air cooled (natural or forced) **independent**, **associated**, **stationary**, **portable**, single-phase or polyphase with the **rated supply voltage** not exceeding 1 000 V AC, the **rated supply frequency** not exceeding 500 Hz, the **rated internal operating frequency** exceeding 500 Hz, but not exceeding 100 MHz, and the **rated output** not exceeding 1 kVA or 1 kW, incorporating **dry-type transformers** with encapsulated or non-encapsulated windings.

NOTE 2 As the maximum **rated supply voltage** of the internal **transforme**r is 1 000 V AC, the maximum **rated supply voltage** of the **switch mode power supply unit** can be lower due to the type of rectification.

NOTE 3 For higher frequencies, additional requirements can be necessary. However, this document can be used for guidance.

This document is applicable to **SMPS**, converters and inverters without limitation of the **rated output** subject to an agreement between the purchaser and the manufacturer.

NOTE 4 In the context of this document, converters and inverters are considered to be **SMPS**.

This document applies to:

a) **SMPS** incorporating **safety isolating transformers** providing **SELV, PELV,** AC or DC **output voltage(s)** or a combination thereof in accordance with IEC 61140 and IEC 60364-4-41 for use with household and other consumer products,

b) **SMPS** with a maximum **output voltage** not exceeding 1 000 V AC or 1 415 V ripple-free DC for use with household and other consumer products, except for products covered in a),

c) This document can be used for **transformers** for use in **SMPS** (see Annex BB).

This document does not apply to:

- motor-generator sets;
- uninterruptible power supplies (UPS) in accordance with the IEC 62040 series;
- **SMPS** covered by IEC 61204-7 (i.e. low-voltage power supply devices DC output, performance characteristics) and DC power and distribution equipment and **SMPS** for use in applications covered by IEC 61010-1 and IEC 60601-1;
- lamp control gear covered by the IEC 61347 series;

- external circuits and their components intended to be connected to the input terminals and output terminals of the **SMPS**;
- equipment in accordance with IEC 60065, IEC 60950-1 and IEC 62368-1.

This document can also be used for guidance for products not covered by the scope of this document, the scope of IEC 61204-7 or the scope of the IEC 61347 series.

This document covers the safety requirements for:

- **SMPS** incorporating **separating transformers** for general use corresponding to IEC 61558-2-1;
- **SMPS** incorporating **isolating transformers** for general use corresponding to IEC 61558-2-4;
- **SMPS** incorporating **safety isolating transformers** for general use corresponding to IEC 61558-2-6;
- **SMPS** incorporating **auto-transformers** for general use corresponding to IEC 61558-2-13.

For **SMPS** for specific applications corresponding to the other documents of the IEC 61558-2 series, the necessary requirements of the relevant documents of the IEC 61558-2 series are applicable. In addition, the requirements listed in this document apply. Where two requirements are in conflict, the more severe takes precedence.

The **no-load output voltage** or the **rated output voltage** of **SMPS** does not exceed:

- 1 000 V AC or 1 415 V ripple-free DC when **SMPS** incorporating **separating transformers** or **auto-transformers** are used;
- 500 V AC or 708 V ripple-free DC when **SMPS** incorporating **isolating transformers** are used;
- 50 V AC or 120 V ripple-free DC when **SMPS** incorporating **safety isolating transformers** is used.

The **no-load output voltage** or the **rated output voltage** of **independent SMPS** is not less than:

- 50 V AC or 120 V ripple-free DC when **separating transformers**, **isolating transformers** or **auto-transformers** are used.

Attention is drawn to the following:

- additional requirements for **SMPS** intended to be used in vehicles, on board ships and aircraft (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 **SMPS**;
- additional requirements in accordance with other appropriate standards and national rules can be applicable to **SMPS** intended for use in special environments.

Future technological development of **SMPS** 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 TCs 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 TC is, wherever applicable, to make use of BSPs and/or GSPs in the preparation of its publications.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60664-4:2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

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

IEC 61558-2-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and combinations thereof – Part 2-1: Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies incorporating separating transformers for general applications*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers for general applications*

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 44
INTRODUCTION 47
1 Domaine d'application 48
2 Références normatives 50
3 Termes et définitions 51
4 Exigences générales 52
5 Généralités sur les essais 52
6 Caractéristiques assignées 52
7 Classification 53
8 Marquage et indications 53
9 Protection contre les chocs électriques 55
10 Changement de la tension primaire d'alimentation 55
11 Tension secondaire et courant secondaire en charge 55
12 Tension secondaire à vide 55
13 Tension de court-circuit 56
14 Echauffements 57
15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges 57
16 Résistance mécanique 57
17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité 57
18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite 57
19 Construction 58
20 Composants 58
21 Conducteurs internes 58
22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes 58
23 Bornes pour conducteurs externes 58
24 Dispositions en vue de la mise à la terre 58
25 Vis et connexions 58
26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation 59
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement 72
28 Protection contre la rouille 72
Annexes 73
Annexe AA (normative) Essai de décharge partielle 74
Annexe BB (normative) Exigences particulières pour les transformateurs associés destinés aux blocs d'alimentation à découpage avec des fréquences internes > 500 Hz 75
Annexe CC (informative) Exemple de détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite pour les transformateurs associés destinés aux blocs d'alimentation à découpage 78
Bibliographie 80

Figure 101 – Schéma pour le dimensionnement des distances d'isolement 60
Figure 102 – Schéma de dimensionnement des lignes de fuite 64

Figure 103 – Intensité de champ électrique admissible pour le dimensionnement de l'isolation solide d'après la Formule (2) 72

Tableau 101 – Symboles utilisés pour les SMPS 53
Tableau 102 – Rapport de la tension secondaire 56
Tableau 103 – Tension assignée de tenue aux chocs 61
Tableau 104 – Distances d'isolement pour supporter les surtensions transitoires en cas de champ hétérogène 61
Tableau 105 – Valeurs des distances d'isolement pour des tensions de service crêtes produites dans le SMPS pour les fréquences ≤ 30 kHz 62
Tableau 106 – Valeurs minimales des distances d'isolement dans l'air en conditions de champ électrique hétérogène pour une fréquence > 30 kHz 63
Tableau 107 – Isolation principale ou supplémentaire – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 1) 65
Tableau 108 – Isolation principale ou supplémentaire – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 2) 66
Tableau 109 – Isolation principale ou supplémentaire – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 3) 67
Tableau 110 – Isolation double ou renforcée – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 1) 68
Tableau 111 – Isolation double ou renforcée – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 2) 69
Tableau 112 – Isolation double ou renforcée – Valeurs minimales des lignes de fuite pour différentes plages de fréquences (degré de pollution 3) 70
Tableau CC.1 – Conditions 78

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 de la présente Publication 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.

La Norme internationale IEC 61558-2-16 a été établie par le comité d'études 96 de l'IEC: Transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009 et l'amendement 1:2013. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) ajustement de la structure et des références conformément à l'IEC 61558-1:2017;
b) définition de différentes caractéristiques de tension;

c) déplacement de la décharge partielle et de la description des constructions dans l'IEC 61558-1:2017;
d) spécification d'une méthode alternative pour le dimensionnement des **distances d'isolement**;
e) suppression des exigences relatives aux conditions de champs homogènes.

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

FDIS	Rapport de vote
96/509/FDIS	96/513/RVD

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

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

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/standardsdev/publications.

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

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

NOTE L'expression "la Partie 1" utilisée dans la présente norme fait référence à l'IEC 61558-1:2017.

Ce 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 blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage pour applications d'ordre général.*

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 combinaisons de ces éléments,* se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la 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 http://webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A 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 IEC 104 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 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 nécessaire 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 60364-4-41:2017, ou des circuits de commande, conformément au 7.2.4 de l'IEC 60204-1:2016.

La fonction groupée de sécurité est nécessaire 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 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

1 Domaine d'application

Remplacement

La présente partie de l'IEC 61558 traite de la sécurité des **blocs d'alimentation à découpage** et des **transformateurs** pour **blocs d'alimentation à découpage**.

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

Sauf spécification contraire dans la suite du présent document, le terme **SMPS** couvre les **blocs d'alimentation à découpage** pour applications d'ordre général.

Les **SMPS** couverts par le présent document sont à refroidissement par air (naturel ou forcé), **indépendants**, **associés**, **fixes**, **mobiles**, monophasés ou polyphasés, avec une **tension primaire assignée** qui ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif, une **fréquence primaire assignée** qui ne dépasse pas 500 Hz, une **fréquence de fonctionnement interne assignée** supérieure à 500 Hz, mais qui ne dépasse pas 100 MHz, une **puissance secondaire assignée** qui ne dépasse pas 1 kVA ou 1 kW, incorporant des **transformateurs de type sec** avec enroulements enrobés ou non enrobés.

NOTE 2 La **tension primaire assignée** maximale du **transformateur** interne étant 1 000 V en courant alternatif, la **tension primaire assignée** maximale du **bloc d'alimentation à découpage** peut être inférieure suivant le type de redressement.

NOTE 3 Pour les fréquences plus élevées, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires. Cependant, le présent document peut être utilisé à titre de recommandation.

Le présent document est applicable aux **SMPS**, convertisseurs et onduleurs sans limitation de la **puissance secondaire assignée**, objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

NOTE 4 Dans le contexte du présent document, les convertisseurs et onduleurs sont considérés comme des **SMPS**.

Le présent document s'applique:

a) aux **SMPS** qui incorporent des **transformateurs de sécurité** qui fournissent une ou des **tensions secondaires TBTS**, **TBTP**, en courant alternatif ou continu, ou une combinaison de celles-ci, conformément à l'IEC 61140 et l'IEC 60364-4-41, pour des produits électroménagers et autres produits de consommation;

b) aux **SMPS** avec une **tension secondaire** maximale qui ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 415 V en courant continu lissé pour des produits électroménagers et autres produits de consommation, à l'exception des produits couverts en a).

c) Le présent document peut être utilisé pour les **transformateurs** destinés aux **SMPS** (voir Annexe BB).

Le présent document ne s'applique pas:

- aux ensembles moteur-générateur;
- aux alimentations sans interruption (ASI) suivant la série IEC 62040;

- aux **SMPS** couverts par l'IEC 61204-7 (c'est-à-dire les dispositifs d'alimentation basse tension, sortie en courant continu, caractéristiques de performance), appareils de distribution et de puissance en courant continu et **SMPS** pour les applications couvertes par l'IEC 61010-1 et l'IEC 60601-1;
- aux appareillages de lampes couverts par la série IEC 61347;
- aux circuits externes et à leurs composants destinés à être connectés aux bornes primaires et bornes secondaires des **SMPS**;
- aux appareils conformes à l'IEC 60065, l'IEC 60950-1 et l'IEC 62368-1.

Le présent document peut également être utilisé à titre de recommandation pour les produits non couverts par le domaine d'application du présent document, le domaine d'application de l'IEC 61204-7 ou le domaine d'application de la série IEC 61347.

Le présent document couvre les exigences de sécurité pour:

- les **SMPS** qui incorporent des transformateurs d'isolement à enroulements séparés pour usage général qui correspondent à l'IEC 61558-2-1;
- les **SMPS** qui incorporent des **transformateurs de séparation des circuits** pour usage général qui correspondent à l'IEC 61558-2-4;
- les **SMPS** qui incorporent des **transformateurs de sécurité** pour usage général qui correspondent à l'IEC 61558-2-6;
- les **SMPS** qui incorporent des **autotransformateurs** pour usage général qui correspondent à l'IEC 61558-2-13.

Pour les applications spécifiques des **SMPS** qui correspondent aux autres documents de la série IEC 61558-2, les exigences nécessaires des documents correspondants de la série IEC 61558-2 sont applicables. De plus, les exigences répertoriées dans le présent document s'appliquent. Lorsque deux exigences sont contradictoires, la plus contraignante a préséance.

La **tension secondaire à vide** ou la **tension secondaire assignée** des **SMPS** ne dépasse pas:

- 1 000 V en courant alternatif ou 1 415 V en courant continu lissé lorsque des **SMPS** qui incorporent des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** ou des **autotransformateurs** sont utilisés;
- 500 V en courant alternatif ou 708 V en courant continu lissé lorsque des **SMPS** qui incorporent des **transformateurs de séparation des circuits** sont utilisés;
- 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé lorsque des **SMPS** qui incorporent des **transformateurs de sécurité** sont utilisés.

La **tension secondaire à vide** ou la **tension secondaire assignée** des **SMPS indépendants** est d'au moins:

- 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé lorsque des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés**, des **transformateurs de séparation des circuits** ou des **autotransformateurs** sont utilisés.

L'attention est attirée sur les points suivants:

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

- des exigences supplémentaires en conformité avec les autres normes appropriées et les règles nationales peuvent être applicables aux **SMPS** destinés à être utilisés dans un environnement particulier.

Les évolutions techniques futures des **SMPS** pourront 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 avant tout 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 CE dans le cadre de l'élaboration de publications pour des produits similaires à ceux mentionnés dans le domaine d'application de la présente publication groupée de sécurité, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

L'une des responsabilités d'un CE 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 la Partie 1 est applicable, avec l'exception suivante:

Addition:

IEC 60664-4:2005, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 4: Considérations sur les contraintes de tension à haute fréquence*

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 61558-2-1, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments – Partie 2-1: Exigences particulières et essais pour les transformateurs d'isolement à enroulements séparés et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs d'isolement à enroulements séparés pour applications d'ordre général*

IEC 61558-2-4, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments – Partie 2-4: Exigences particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits pour applications d'ordre général*

IEC 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments – Partie 2-6: Exigences particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité pour applications d'ordre général*

IEC 61558-2-13, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments – Partie 2-13: Règles particulières et essais pour les autotransformateurs et les blocs d'alimentation incorporant des autotransformateurs*