

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61558-2-1

Deuxième édition
Second edition
2007-01

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

**Sécurité des transformateurs, alimentations,
bobines d'inductance et produits analogues –**

**Partie 2-1:
Règles particulières et essais pour transformateurs
d'isolement à enroulements séparés et alimentations
incorporant des transformateurs d'isolement
à enroulements séparés pour applications
d'ordre général**

**Safety of power transformers, power supplies,
reactors and similar products –**

**Part 2-1:
Particular requirements and tests for separating
transformers and power supplies incorporating
separating transformers for general applications**

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions.....	11
4 General requirements.....	11
5 General notes on tests.....	13
6 Ratings.....	13
7 Classification.....	13
8 Marking and other information.....	13
9 Protection against electric shock.....	15
10 Change of input voltage setting.....	15
11 Output voltage and output current under load.....	15
12 No-load output voltage.....	15
13 Short-circuit voltage.....	17
14 Heating.....	17
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.....	19
20 Components.....	19
21 Internal wiring.....	21
22 Supply connection and other external flexible cable or cords.....	21
23 Terminals for external conductors.....	21
24 Provisions for protective earthing.....	21
25 Screws and connections.....	21
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	21
27 Resistance to heat, fire and tracking.....	21
28 Resistance to rusting.....	21
Annexes.....	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, ALIMENTATIONS, BOBINES D'INDUCTANCE ET PRODUITS ANALOGUES –

Partie 2-1: Règles particulières et essais pour transformateurs d'isolement à enroulements séparés et alimentations incorporant des transformateurs d'isolement à enroulements séparés pour applications d'ordre général

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements légalement conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

Le Norme internationale CEI 61558-2-1 a été établie par le comité d'études 96 de la CEI: Petits transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1997. Elle constitue une révision technique. Les principales modifications consistent en la mise à jour de cette Partie 2-1 conformément à la Partie 1 édition 2, et en l'ajout des alimentations dans le domaine d'application.

Cette Partie 2-1 a le statut de publication groupée de sécurité conformément au guide CEI 104: Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité (1997).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF POWER TRANSFORMERS, POWER SUPPLIES,
REACTORS AND SIMILAR PRODUCTS –****Part 2-1: Particular requirements and tests
for separating transformers and power supplies
incorporating separating transformers
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 to 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61558-2-1 has been prepared by IEC technical committee 96: Small power transformers, reactors, power supply units and similar products.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997. It constitutes a technical revision. The main changes consist of updating this Part 2-1 in accordance with Part 1 edition 2, and adding power supplies to the scope.

This Part 2-1 has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104: The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications (1997).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
96/252/FDIS	96/265/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente Partie 2-1 est destinée à être utilisée avec la dernière édition de la CEI 61558-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la seconde édition (2005) de cette norme.

La présente Partie 2-1 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61558-1, de façon à la transformer en norme CEI: *Règles particulières et essais pour transformateurs d'isolement à enroulements séparés et alimentations incorporant des transformateurs d'isolement à enroulements séparés pour applications d'ordre général.*

Une liste de toutes les parties de la CEI 61558, sous le titre général: *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

Dans cette Partie 2-1, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

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

Dans le texte de cette Partie 2-1, les mots en **gras** sont définis à l'Article 3.

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

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

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

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

FDIS	Report on voting
96/252/FDIS	96/265/RVD

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

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

This Part 2-1 is intended to be used in conjunction with the last edition of IEC 61558-1 and its amendments. It is based on the second edition (2005) of that standard.

This Part 2-1 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61558-1 so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies incorporating separating transformers for general applications*.

A list of all parts of the IEC 61558 series, under the general title: *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products*, can be found on the IEC website.

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

In this Part 2-1, 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 Part 2-1, the words in **bold** are defined in Clause 3.

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

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

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

SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, ALIMENTATIONS, BOBINES D'INDUCTANCE ET PRODUITS ANALOGUES –

Partie 2-1: Règles particulières et essais pour transformateurs d'isolement à enroulements séparés et alimentations incorporant des transformateurs d'isolement à enroulements séparés pour applications d'ordre général

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de la CEI 61558 traite des aspects relatifs à la sécurité des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et des **alimentations incorporant des transformateurs d'isolement à enroulements séparés** tels que les aspects de sécurité électrique, thermique et mécanique.

Cette Partie 2-1 est applicable aux **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et aux **alimentations** incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et des **circuits électroniques**. Cette Partie 2-1 n'est pas applicable aux circuits externes et à leurs composants destinés à être connectés aux bornes primaires, bornes secondaires ou socles des **transformateurs** et **alimentations**.

Cette Partie 2-1 ne s'applique pas aux **transformateurs** couverts par la CEI 60076-11.

Cette Partie 2-1 s'applique aux **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et **alimentations fixes** ou **mobiles**, monophasés ou polyphasés, à refroidissement par air (naturel ou forcé) **indépendants** ou **associés**, ayant une **tension primaire assignée** ne dépassant pas 1 000 V en courant alternatif, une **fréquence d'alimentation assignée** et une **fréquence de fonctionnement interne** ne dépassant pas 500 Hz.

La **puissance assignée** ne dépasse pas :

- 1 kVA pour les **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** monophasés et les **alimentations** monophasées incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés**;
- 5 kVA pour les **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** polyphasés et les **alimentations** polyphasées incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés**.

Cette Partie 2-1 est applicable aux **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et aux **alimentations** incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** sans limitation de la **puissance assignée** dans le cas d'un accord entre l'acheteur et le constructeur.

Cette Partie 2-1 est applicable aux **transformateurs secs**. Les enroulements peuvent être enrobés ou non enrobés.

La **tension secondaire à vide** ou la **tension secondaire assignée** ne dépassent pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 415 V en courant continu lissé. Pour les **transformateurs d'isolement à enroulements séparés indépendants** et les **alimentations indépendantes**, la **tension secondaire à vide** et/ou la **tension secondaire assignée** n'est pas inférieure à 50 V en courant alternatif, ou 120 V en courant continu lissé.

SAFETY OF POWER TRANSFORMERS, POWER SUPPLIES, REACTORS AND SIMILAR PRODUCTS –

Part 2-1: Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies incorporating separating transformers for general applications

1 Scope

Replacement:

This part of IEC 61558 deals with safety aspects of **separating transformers** and **power supplies** incorporating **separating transformers** such as electrical, thermal and mechanical safety.

This Part 2-1 is applicable to **separating transformers** and **power supplies** incorporating both **separating transformers** and **electronic circuits**. This Part 2-1 is not applicable to external circuits and their components intended to be connected to the input terminals, output terminals or socket-outlets of the **transformers** and **power supplies**.

This Part 2-1 does not apply to **transformers** covered by IEC 60076-11.

This Part 2-1 applies to **stationary** or **portable**, single-phase or polyphase, air-cooled (natural or forced) **independent** and **associated separating transformers and power supplies**, having a **rated supply voltage** not exceeding 1 000 V a.c., a **rated supply** and **internal operating frequency** not exceeding 500 Hz.

The **rated output** does not exceed:

- 1 kVA for single-phase **separating transformers** and single-phase **power supplies** incorporating **separating transformers**;
- 5 kVA for poly-phase **separating transformers** and poly-phase **power supplies** incorporating **separating transformers**.

This Part 2-1 is applicable to **separating transformers** and **power supplies** incorporating **separating transformers** without limitation of the **rated output** subject to an agreement between the purchaser and the manufacturer.

This Part 2-1 is applicable to **dry-type transformers**. The windings may be encapsulated or non-encapsulated.

The **no-load output voltage** or the **rated output voltage** does not exceed 1 000 V a.c. or 1 415 V ripple-free d.c. For **independent separating transformers** and independent **power supplies**, the **no-load output voltage** and / or the **rated output voltage** is not less than 50 V a.c., or 120 V ripple-free d.c.

Les **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** couverts par cette Partie 2-1 sont utilisés uniquement dans les applications où l'**isolation double ou renforcée** entre circuits n'est pas requise par les règles d'installation ou par la norme du produit final.

NOTE 1 Normalement, les **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et les **alimentations** incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** sont destinés à être utilisés avec des équipements pour procurer des tensions différentes de la tension du réseau pour satisfaire aux exigences fonctionnelles de l'équipement. La protection contre les chocs électriques peut être fournie (ou complétée) par d'autres parties de l'équipement telles que la **masse**. Des parties de **circuits secondaires** peuvent être connectées aux **circuits primaires** ou à la terre de protection.

Cette Partie 2-1 est applicable aux **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et aux **alimentations** incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** associés à des équipements spécifiques, suivant les exigences des comités techniques de la CEI appropriés.

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

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

NOTE 3 Une augmentation de la limite supérieure des fréquences peut s'avérer nécessaire pour des besoins de développement technique futur des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés** et des **alimentations** incorporant des **transformateurs d'isolement à enroulements séparés**. Dans ce cas, cette Partie 2-1 peut être utilisée comme guide.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable.

Addition:

CEI 60076-11, *Transformateurs de puissance – Partie 11: Transformateurs de type sec*

Separating transformers covered by this Part 2-1 are used only in applications where **double or reinforced insulation** between circuits is not required by the installation rules or by the end product standard.

NOTE 1 Normally, the **separating transformers** and **power supplies** incorporating **separating transformers** are intended to be used with equipment to provide voltages different from the supply voltage for the functional requirements of the equipment. The protection against electric shock may be provided (or completed) by other features of the equipment, such as the **body**. Parts of **output circuits** may be connected to the **input circuits** or to protective earth.

This Part 2-1 is applicable to **separating transformers** and **power supplies** incorporating **separating transformers** associated with specific equipment, to the extent decided upon by the relevant IEC technical committees.

NOTE 2 Attention is drawn to the following:

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

NOTE 3 Future technological development of **separating transformers** and **power supplies** incorporating **separating transformers** may necessitate a need to increase the upper limit of the frequencies, until then this Part 2-1 may be used as a guidance document.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable.

Addition:

IEC 60076-11, *Power transformers – Part 11: Dry-type transformers*