



IEC 61558-2-23

Edition 2.0 2010-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-23: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units for construction sites**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –
Partie 2-23: Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs
d'alimentation pour chantiers**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.180

ISBN 978-2-88912-162-5

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	6
5 General notes on tests.....	7
6 Ratings.....	7
7 Classification	8
8 Marking and other information.....	8
9 Protection against electric shock.....	10
10 Change of input voltage setting	10
11 Output voltage and output current under load	10
12 No-load output voltage	10
13 Short-circuit voltage.....	11
14 Heating.....	11
15 Short-circuit and overload protection	12
16 Mechanical strength.....	12
17 Protection against harmful ingress of dust, solid objects and moisture.....	13
18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current	13
19 Construction	13
20 Components	16
21 Internal wiring	16
22 Supply connection and other external flexible cable or cords	16
23 Terminals for external conductors	16
24 Provisions for protective earthing	16
25 Screws and connections	16
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation	17
27 Resistance to heat, fire and tracking	17
28 Resistance to rusting	17
Annexes.....	19
Annex L Routine tests (production tests)	19
Bibliography.....	20
Figure 101 – Impact test for horizontal surface	18
Figure 102 – Impact test for vertical surface	18
Table 101 – Ratio of output voltages for safety isolating transformers	11
Table 102 – Ratio of output voltages for isolating transformers	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF TRANSFORMERS, REACTORS,
POWER SUPPLY UNITS AND COMBINATIONS THEREOF –****Part 2-23: Particular requirements and tests for transformers
and power supply units for construction sites**

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 61558-2-23 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 2000. It constitutes a technical revision. The main changes consist of updating this Part 2-23 in accordance with IEC 61558-1:2005.

This part 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*.

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

FDIS	Report on voting
96/359/FDIS	96/368/RVD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Part 2-23: Particular requirements and tests for transformers and power supply units for construction sites

1 Scope

Replacement:

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

NOTE 1 Safety includes electrical, thermal and mechanical aspects.

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

This part is applicable to **stationary** or **portable**, single-phase or polyphase, air-cooled (natural or forced) **independent** or **associated transformers, being isolating** or **safety isolating dry-type transformers** for the use on **construction sites**. The windings may be encapsulated or non-encapsulated.

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

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

The **rated output** does not exceed:

- 25 kVA for single-phase **transformers**;
- 40 kVA for poly-phase **transformers**.

This part is applicable to **transformers** without limitation of the **rated output** subject to an agreement between the purchaser and the manufacturer.

NOTE 2 **Transformers** intended to supply distribution networks are not included in the scope.

Isolating transformers and **power supply units** incorporating **isolating transformers for construction sites** have a **no-load output voltage** and a **rated output voltage** exceeding 50 V a.c. and not exceeding 250 V a.c.

Safety isolating transformers and **power supply units** incorporating **safety isolating transformers for construction sites** have a **no-load output voltage** and a **rated output voltage** not exceeding 50 V a.c.

NOTE 3 This standard is applicable to **transformers** for the supply of electricity in locations as specified in IEC 60364-7-704. The latter also specifies the protection by using an earthed midpoint or starpoint of the **output winding**.

Transformers and power supply units covered by this part are used in applications where it is required by the installation rules or by the appliance specification for protection purposes.

When the **transformers** or **power supply units** are incorporated into **low voltage switchgear and controlgear assemblies for construction sites** as specified in IEC 60439-4, the additional requirements of IEC 60439-4 will apply to the assembly.

NOTE 4 For **transformers** filled with liquid dielectric or pulverised material, such as sand, additional requirements are under consideration.

NOTE 5 Attention is drawn to the following:

- measures to protect the **enclosure** and the components inside the **enclosure** against external influences like fungus, vermin, termites, solar-radiation and icing should also be considered;
- the different conditions for transportation, storage, and operation of the **transformers** and **power supply units** should also be considered;
- additional requirements in accordance with other appropriate standards and national rules may be applicable to **transformers** and **power supply units** intended for use in special environments such as tropical environment.

NOTE 6 Future technological development of **transformers** may necessitate a need to increase the upper limit of the frequencies, until then this standard may be used as a guidance document.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60439-4, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Exigences générales	27
5 Généralités sur les essais	27
6 Caractéristiques assignées	27
7 Classification	28
8 Marquage et indications	28
9 Protection contre les chocs électriques	30
10 Changement de la tension primaire d'alimentation	30
11 Tension secondaire et courant secondaire en charge	30
12 Tension secondaire à vide	30
13 Tension de court-circuit	32
14 Echauffements	32
15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges	33
16 Résistance mécanique	33
17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité	34
18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite	34
19 Construction	35
20 Composants	37
21 Conducteurs internes	37
22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes	37
23 Bornes pour conducteurs externes	38
24 Dispositions en vue de la mise à la terre	38
25 Vis et connexions	38
26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation	38
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	38
28 Protection contre la rouille	38
Annexes	40
Annexe L Essais individuels de série (essais de production)	40
Bibliographie	41
Figure 101 – Essai de choc pour surface horizontale	39
Figure 102 – Essai de choc pour surface verticale	39
Tableau 101 – Rapport des tensions secondaires pour transformateurs de sécurité	32
Tableau 102 – Rapport des tensions secondaires pour transformateurs de séparation des circuits	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BOBINES D'INDUCTANCE,
BLOCS D'ALIMENTATION ET DES COMBINAISONS DE CES ÉLÉMENTS –****Partie 2-23: Règles particulières et essais pour les transformateurs
et les blocs d'alimentation pour chantiers**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61558-2-23 a été établie par le comité d'études 96 de la CEI: Transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2000. Elle constitue une révision technique. Les principales modifications consistent en la mise à jour de la présente partie conformément à la CEI 61558-1:2005.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
96/359/FDIS	96/368/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 est destinée à être utilisée avec la dernière édition de la CEI 61558-1 et ses amendements. Elle est issue de la seconde édition (2005) de cette norme.

La présente partie complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61558-1, de façon à la transformer en norme CEI: *Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs d'alimentation pour chantiers*.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants des appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire, à la parution d'une publication CEI qu'elle soit nouvelle, modifiée ou révisée, pour mettre les produits en conformité avec les nouvelles exigences et pour s'équiper eux-mêmes afin de réaliser de nouveaux essais ou des essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de la présente publication soit adopté pour mise en œuvre au niveau national au plus tôt 12 mois après la date de publication.

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

Partie 2-23: Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs d'alimentation pour chantiers

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de la CEI 61558 traite de la sécurité des **transformateurs pour chantiers et des blocs d'alimentation** incorporant des **transformateurs pour chantiers**. Les **transformateurs** incorporant des **circuits électroniques** sont également couverts par la présente norme.

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

Sauf spécification contraire, dans la suite de ce document, le terme **transformateur** couvre les **transformateurs pour chantiers** et les **blocs d'alimentation** incorporant des **transformateurs pour chantiers**.

La présente partie s'applique aux **transformateurs fixes** ou **mobiles**, monophasés ou polyphasés, à refroidissement par air (naturel ou forcé) **indépendants** ou **associés**, qu'il s'agisse de **transformateurs secs de séparation des circuits** ou de **sécurité** pour être utilisés **sur les chantiers**. Les enroulements peuvent être enrobés ou non enrobés.

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

La présente norme utilisée en association avec la Partie 2-16 relative aux **blocs d'alimentation à découpage (SMPS)**¹ est également applicable aux **alimentations** avec **fréquences de fonctionnement internes** supérieures à 500 Hz. Lorsque les deux exigences sont en contradiction, c'est la plus sévère qui prévaut.

La **puissance assignée** ne dépasse pas:

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

La présente partie est applicable aux **transformateurs** ne comportant pas de limitation de la **puissance assignée** faisant l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

NOTE 2 Les **transformateurs** destinés à alimenter les réseaux de distribution ne font pas partie du domaine d'application.

Les **transformateurs de séparation des circuits** et les **blocs d'alimentation** incorporant des **transformateurs de séparation des circuits** pour chantiers ont une **tension secondaire à vide** et une **tension secondaire assignée** dépassant 50 V en courant alternatif et ne dépassant pas 250 V en courant alternatif.

¹ SMPS = *Switch Mode Power Supply units*.

Les **transformateurs de sécurité** et les **blocs d'alimentation** incorporant **des transformateurs de sécurité pour chantiers** ont une **tension secondaire à vide** et une **tension secondaire assignée** ne dépassant pas 50 V en courant alternatif.

NOTE 3 La présente norme est applicable aux **transformateurs** pour l'alimentation des locaux en électricité comme cela est spécifié dans la CEI 60364-7-704. Cette dernière spécifie également les mesures de protection obtenues par la mise à la terre d'un point milieu ou point étoile de l'**enroulement secondaire**.

Les **transformateurs** et les **blocs d'alimentation** couverts par la présente partie sont utilisés dans les applications où ils sont exigés par les règles d'installation ou par la spécification de l'appareil d'utilisation pour assurer la protection.

Lorsque les **transformateurs** ou les **blocs d'alimentation** sont incorporés dans des **ensembles d'appareillage à basse tension utilisés sur les chantiers** comme cela est spécifié dans la CEI 60439-4, les exigences supplémentaires de la CEI 60439-4 s'appliquent aux ensembles.

NOTE 4 Pour les **transformateurs** à remplissage par diélectrique liquide ou par des matières pulvérulentes telles que le sable, des exigences supplémentaires sont à l'étude.

NOTE 5 L'attention est attirée sur les points suivants:

- il convient également de prendre des mesures pour protéger les **enveloppes** et les composants qu'elles contiennent contre les influences du milieu extérieur comme la moisissure, la vermine, les termites, le rayonnement solaire et le givre;
- il convient également de prendre en compte les différentes conditions de transport, stockage et de fonctionnement des **transformateurs** et **des blocs d'alimentation**;
- des exigences supplémentaires en conformité avec les autres normes appropriées et règles nationales peuvent être appliquées aux **transformateurs** et **aux blocs d'alimentation** destinés à être utilisés dans un environnement particulier, tel qu'un environnement tropical.

NOTE 6 Il est possible que des évolutions technologiques futures des **transformateurs** nécessitent d'augmenter la limite supérieure des fréquences; en attendant la présente norme peut être utilisée pour fournir des lignes directrices.

2 Références normatives

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

Addition:

CEI 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60439-4, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 4: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)*

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