

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-26: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units all for saving energy and other purposes**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –**

**Partie 2-26: Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs
d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie et à d'autres fins**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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



IEC 61558-2-26

Edition 1.0 2013-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof –
Part 2-26: Particular requirements and tests for transformers and power supply
units all for saving energy and other purposes**

**Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des
combinaisons de ces éléments –
Partie 2-26: Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs
d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie et à d'autres fins**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.180

ISBN 978-2-8322-0913-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	8
5 General notes on test	8
6 Ratings.....	9
7 Classification.....	9
8 Marking and other information	9
9 Protection against electric shock	10
10 Change of input voltage setting	11
11 Output voltage and output current under load	11
12 No-load output voltage	12
13 Short-circuit voltage	12
14 Heating.....	12
15 Short circuit and overload protection	13
16 Mechanical strength	13
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	15
21 Internal wiring.....	15
22 Supply connection and other external flexible cables or cords	15
23 Terminals for external conductors.....	15
24 Provisions for protective earthing	15
25 Screws and connections	15
26 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	15
27 Resistance to heat, fire and tracking.....	15
28 Resistance to rusting	15
Annexes	16
Annex B (normative) Testing a series of transformers	16
Annex L (normative) Routine tests (production test).....	16
Annex AA (informative) Saving energy.....	17
Annex BB (informative) Incorporated transformers	18
Bibliography.....	19
Table 101 – Output voltage difference	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2-26: Particular requirements and tests for transformers and power supply units all for saving energy and other purposes

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 61558-2-26 has been prepared by IEC technical committee 96: Transformers, reactors, power supply units and combinations thereof.

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

FDIS	Report on voting
96/400/FDIS	96/404/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 all for saving energy and other purposes.*

A list of all parts of the IEC 61558 series, under the general title: *Safety of transformers, reactors, power supply units and combination 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 them 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 2-26: Particular requirements and tests for transformers and power supply units all for saving energy and other purposes

1 Scope

Replacement:

This part of IEC 61558 deals with the safety of **transformers, power supply units and switch mode power supply units all for saving energy** and other purposes in electrical installations by adjusting the output voltage and/or other electrical characteristics on the output circuits without interruption affected by the **transformers, power supply unit and switch mode power supply unit**.

NOTE 1 Safety includes electrical, thermal and mechanicals aspects.

The saving of energy is obtained by voltage stabilization and/or voltage adjusting of the electrical installation. This standard may also be used for **power supply units and switch mode power supply units** intended to be used where adjusting of the voltage or other electrical characteristics is required by the final application.

NOTE 2 An example of electrical installation is lighting installations, outdoor or indoor.

NOTE 3 In special applications the reduction of the output voltage may affect the safety and the performance of the supplied equipment.

This part applies to single-phase or three-phase **transformers, power supply units and switch mode power supply units all for saving energy** which are air-cooled (natural or forced), **independent or incorporated** and containing **transformers** and/or **power supply units** from the following parts of the IEC 61558 series:

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

Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers.

Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers.

Part 2-13: Particular requirements and tests for auto transformers and power supply units incorporating auto transformers.

Part 2-14: Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers.

Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units.

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

This standard is applicable to **linear powers supply units** with **internal operational frequency** not exceeding 500 Hz.

This standard in combination with part 2-16 is also applicable to **switch mode power supply unit** and **transformer** all for saving energy with internal operating frequency higher than 500 Hz.

For specific application corresponding to the other parts 2 of IEC 61558 series, the necessary requirements of the relevant parts 2 are applicable. In addition, the requirements listed in this part apply.

When two requirements are in conflict, the most severe take precedence.

The **rated output** does not exceed:

- 150 kVA for single-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**;
- 400 kVA for three-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**.

This part is also applicable to **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** without limitation of the **rated output** subject to an agreement between the purchaser and the manufacturer.

The standard is also not applicable to external circuits and their components intended to be connected to the input terminals and/or output terminals of the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**.

This standard is not applicable to other devices having similar functions, for example double level control gears, electronic control gears and specific dimmers covered by other standards.

Measures to protect the **enclosure** and components inside the **enclosure** against external influences such as fungus, vermin, termites, solar-radiation, and icing shall also be considered.

The different conditions for transportation, storage, and operation of the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** shall also be considered.

Additional requirements in accordance with other appropriate standards and national rules may be applicable to **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** intended for use in special environments, such as tropical environment.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

Addition:

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

IEC 61558-2-13, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-13: Particular requirements and tests for auto transformers and power supply units incorporating auto transformers*

IEC 61558-2-14, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-14: Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers*

IEC 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

When the term **transformer** is used it covers **transformer, power supply unit and/or switch mode power supply unit all for saving energy** as defined in this part.

3.1 Transformers

Addition:

3.1.101

transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy

devices including multiple components which together adjust the output voltage and/or electrical characteristics on the output circuits and thereby saving energy in end-products like streetlights

3.4 Circuits and windings

Addition:

3.4.5.101

internal by-pass

electronic or electromechanical by-pass system included in the **transformer**, which in case of malfunction connects the input supply and the output line

Note 1 to entry: The internal by-pass can operate automatically and/or manually.

Note 2 to entry: Switch-off devices for maintenance tasks or protective devices are not considered **internal by-pass** systems.

3.5 Ratings

Addition:

3.5.1.101

operation rated supply voltage range

supply voltage range assigned by the manufacturer to the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**, within which the output voltage and/or other electrical characteristics on the output circuits is stabilized during operation

Note 1 to entry: This range shall be not lower than $\pm 10\%$ from the **rated supply voltage**, and it will be the one used to calculate the **rated supply voltage range** required for output voltage test.

3.5.4.101

rated minimum output current

output current assigned by the manufacturer to guarantee the correct operating conditions of the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**

Note 1 to entry: For the definition of **rated output current** see 3.5.4 of Part 1.

3.5.7.101

rated minimum output

rated output assigned by the manufacturer to guarantee the correct operating conditions of the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**

Note 1 to entry: For the definition of rated output see 3.5.7 of Part 1.

3.5.7.102

output level

level expressed as a voltage or an output that supplies the load and ensure that all the devices connected continue to operate properly assigned by the manufacturer and expressed in volts or as percentage of the **rated output**

Note 1 to entry: When the voltage stabilization and power reduction is performed by adjusting the voltage, the output level is expressed in volt. In other cases the output level is expressed as a percentage of rated output.

3.5.7.102.1

nominal output level

output level assigned by the manufacturer for supplying the load with its rated voltage and 100 % of the output

3.5.7.102.2

start output level

output level assigned by the manufacturer ensuring that all devices connected will start properly

3.5.7.103.3

minimum output level

output level assigned by the manufacturer ensuring that all the devices connected continue to operate properly

3.5.7.103

output level change speed

speed assigned by the manufacturer for changes from one **output level** to another

Note 1 to entry: Depending on how the reduction output is set, the output levels change speed is expressed in volt/minute or in percentage % rated output/minute.

Note 2 to entry: The output level change speed is assigned by the manufacturer.

Note 3 to entry: **Output level change speed** depends of the characteristics of the components to the installation (type of lamps, minimum voltage change speed, etc.).

3.5.7.104

stabilization time

time to return to the output voltage for each **output level** when the rated supply voltage is set from minimum to maximum **operation rated supply voltage range** assigned by the manufacturer for each **output level**

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General notes on test

This clause of Part 1 is applicable.

6 Ratings

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

6.101 The rated supply voltages and rated output voltages shall not exceed 1 000 V a.c. The **rated supply frequency** shall not exceed 500 Hz.

For specific application corresponding to the other parts 2 of IEC 61558 series, the necessary requirements of the relevant parts 2 are applicable in addition to the requirements listed in this part. Where two requirements are in conflict, the most severe take precedence.

This standard in combination with part 2-16 is also applicable to **switch mode power supply** and for **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** with **internal operational frequency** higher than 500 Hz and with **rated output** exceeding to 1 kVA.

6.102 The **rated output** shall not exceed:

- 150 kVA for single-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**, except for **transformer and power supply unit all for saving energy** subject to an agreement between the purchasers and the manufacturer;
- 400 kVA for three-phase **transformer and power supply unit all for saving energy**, except for **transformer and power supply unit all for saving energy** subject to an agreement between the purchaser and the manufacturer.

7 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Replacement:

7.3 According to the location:

- Indoor, or
- outdoor

and according to the degree of protection ensured by the **enclosure** and defined in accordance with IEC 60529 (IP code).

Addition:

7.101 According to the type of regulation of the output voltages for three phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**:

- designed to supply single phase load;
- designed to supply three phase load.

8 Marking and other information

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

8.6

Addition:

If auxiliary input terminals are used, it (control signal, communication channel, etc.) shall be clearly indicated in the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**.

8.11

Addition:

Symbol or graphical symbol	Explanation or title	Identification
	Transformer and power supply unit all for saving energy.	IEC 60417-6177 (DB:2012-11)

8.13

Addition:

Three-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** that is formed by three or more independent single-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**; marking shall be on each one of the single-phase **transformers, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy**.

Addition:

8.101 Additional information

The details for a correct usage and maintenance of the installation shall be either registered somewhere on the device itself or on the instructions that the manufacturer supplies. They are as follows:

- installation instructions set up service and maintenance, for safe functions;
- external functioning conditions if required by the end applications (e.g. vibrations);
- declared values from manufacturer to comply 11.1.101 to 11.1.103;
- classification according to type of regulation, 7.101;
- classification according to the location, 7.3. and the IP degree;
- **incorporated transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** shall include documentation by the manufacturer, including the methods to obtain the IP degree of protection defined, according to 19.101;
- information on internal failure procedures when **internal by-pass** shall be put into practice, according to 19.102;
- the technology and the type of **incorporated transformers** used. A guide for this information is in Annex BB.

9 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

9.1.2 Accessibility to hazardous live parts

Addition:

Hazardous live parts shall not be accessible by the standard test finger after opening of doors which give access the user to switch or regulating device like push button, handles, operating levers, knobs, even if this operation is made by tools.

10 Change of input voltage setting

This clause of part 1 is applicable.

11 Output voltage and output current under load

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.1

Addition:

In case of three phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** designed to supply single phase load, the test shall be carried out by changing the input voltage, as required, on each phase at any time and verifying the output voltage on all the phases. For all other three phase **transformers and power supply units all for saving energy** the input voltage shall be changed simultaneously on the three phases.

In case of specific application it is recommended to use the specific load (e.g. luminaries), for checking.

Addition:

11.1.101 The **output voltage** for each **output level** shall not differ from the assigned value and the tolerance declared by the manufacturer.

The **minimum output level** shall not differ from the assigned value by more than - 0,5 %.

*Compliance is checked with the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** successively connected to the minimum and maximum supply voltage of the **operation rated supply range**, while the **transformer and power supply unit all for saving energy** is loaded with an impedance or specific load resulting in the **rated output**.*

1.1.102 The **stabilization time** shall not exceed the values declared by the manufacturer for each **output level**.

*Compliance is checked with the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** successively connected to the minimum and maximum supply voltage of the **operation rated supply range**, while the **transformer and power supply unit all for saving energy** is loaded with an impedance or specific load resulting to the **rated output**. The maximum time to return to the output voltage for each output level is measured.*

11.1.103 The **output level change speed** shall be checked as follows:

*Compliance is checked with the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** connected to the maximum supply voltage of the*

operation rated supply range, while the **transformer and power supply unit all for saving energy** is loaded with an impedance or specific load resulting to the **rated output**, and then changes the **output level** to another. The **output levels change speed** shall be in compliance with the value declared by the manufacture with tolerance of $\pm 10\%$.

12 No-load output voltage

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

The difference between the **no-load output voltage** and the output voltage under load shall not be excessive.

The difference is expressed as a percentage of the latter voltage calculated according to the following formula:

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

where $U_{\text{no-load}}$ is the **no-load output voltage** and U_{load} is the output voltage under load.

*Compliance with the requirements shall be verified by measuring the **no-load output voltage** and output voltage under load, at the **rated ambient temperature** when the **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit** is connected to the **rated supply voltage** at the **rated supply frequency**.*

The difference shall not exceed the values shown in Table 101.

Table 101 – Output voltage difference

Type of transformer Rated output VA	Difference between the no-load output voltage and the output voltage under load %
Up to including 63	20
Over 63 up to including 250	15
Over 250 up to including 630	10
Over 630	5

13 Short-circuit voltage

This clause of part 1 is applicable.

14 Heating

This clause of Part 1 is applicable with the following modification.

Addition:

14.101 Transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy are supplied at the **rated supply voltage** and loaded with an impedance producing the **rated output**, at the **rated output voltage** and, for a.c. current, at the **rated**

power factor. In accordance with manufacturer declaration, in case of transformers which are not influenced by the power factor, the impedance can be a specific load (e.g. inductive or capacitive). The value of the output current is measured when steady state is established.

NOTE Other test methods giving the same results in the heating test can be used (e.g. test method described in IEC 60076 series).

Then the supply voltage is increased or reduced (the most unfavourable situation) by 10 % and the output current is adjusted to the same value measured before. The output current is not adjusted for independent **transformer** and **power supply unit all for saving energy**.

After this, no change is made in the circuit. The test is repeated under no-load condition if this is a more unfavourable situation.

15 Short circuit and overload protection

This clause of Part 1 is applicable.

16 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

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

This clause of Part 1 is applicable.

18 Insulation resistance, dielectric strength and leakage current

This clause of Part 1 is applicable.

19 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

19.101 Independent transformer

Transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy designed for outdoor use, shall be at least IP44. **Independent transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** designed for indoor use shall be at least IP20.

Compliance is checked in the installation according to the manufacturer's instructions.

19.102 Internal by-pass

The **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** shall be designed with an electronic or electromechanical system that connects the input supply with the output line if the **transformer and power supply unit all for saving energy** has some internal problems. The **internal by-pass** disconnects the stabilization and adjusting function to ensure the energy supply to the devices connected.

The failure conditions, under which the **internal by-pass** should function, have to be defined by the manufacturer and indicated in the instruction manual or on additional information.

NOTE Switch-off devices for maintenance task or protective devices are not considered as **internal by-pass** systems.

Compliance is checked with the following test:

- *the **transformer and power supply unit all for saving energy** is connected, at **rated ambient temperature**, to the **rated supply voltage** and with an impedance or specific load resulting to the **rated output**. The **transformer and power supply unit all for saving energy** select in the **minimum output level**;*
- *then the **transformer and power supply unit all for saving energy** is checked with all the failure conditions described in the manufacturer additional information that should activate the **internal by-pass** system;*
- *for each failure condition the output voltage shall be the same to the supply voltage.*

In order to run this test it may be necessary to put forward a specific device prepared with all the connections to cause all failure condition.

19.103 Incorporating transformer

The **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** shall be tested according to this part 2-26 and to the parts 2 corresponding to the **incorporating transformers**. A guide for this construction information is in Annex BB.

19.104 Output overvoltage protection

A **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** which can generate an output voltage higher than the supply voltage, in case of internal fault, shall be provided with a device that disconnects the output circuit when the output voltage exceeds the maximum value of the **rated supply voltage range**.

In some case the output overvoltage protection device may operate also under **internal by pass** operating condition.

This device is not required if the **transformer and power supply unit all for saving energy** cannot generate output voltage higher than the **supply voltage** in case of internal fault.

Compliance is checked with the following test:

*The **transformer and power supply unit all for saving energy** is operating in fault conditions.*

Examination of the apparatus and its circuits diagram will generally show the fault conditions which should be applied.

One of the following fault conditions shall be applied:

- *a fault condition on the electronic circuit as specified in Annex H of Part 1;*
- *one relay fail its operation and the contacts remain in short circuit or in open circuit condition;*
- *a motor driver is locked in the most unfavorable condition;*
- *a possible fault condition identified by the transformer manufacturer.*

*The supply voltage is adjusted at minimum and maximum of the **rated supply voltage range**. In these conditions the output voltage shall not exceed 10 % more than the **rated output voltage**.*

20 Components

This clause of Part 1 is applicable.

21 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

22 Supply connection and other external flexible cables or cords

This clause of Part 1 is applicable.

23 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable.

24 Provisions for protective earthing

This clause of Part 1 is applicable.

25 Screws and connections

This clause of Part 1 is applicable.

26 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of Part 1 is applicable.

27 Resistance to heat, fire and tracking

This clause of Part 1 is applicable.

28 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable, except as follows:

Addition:

Annex B (normative)

Testing a series of transformers

B.1

Addition to item b):

6) The **incorporated transformers** are covered by the same Part 2, see Annex BB .

Annex L (normative)

Routine tests (production test)

L.2 Checking of no-load output voltage

Addition:

The **no-load output voltage** has to be measured at **nominal output level** and **minimum output level**

L.4 Checking of protective devices mounting

Addition:

The operation of the **internal by-pass** has to be checked.

Additional annexes:

Annex AA (informative)

Saving energy

AA.1 Saving energy

The saving energy of **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** depends on the saving power at the different **output levels** and operating time at each **output levels**.

The maximum saving power ratio (SP_{lin}) is the percentage between the saved **input power** (at **minimum output level**) and the **input power** of the **rated output** with the **transformer and power supply unit all for saving energy** connected at **rated power factor** and at **nominal output level**.

The maximum saving power ratio shall include the efficiency of the **transformer and power supply unit all for saving energy**.

*Compliance is checked with **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** connected to the **rated supply voltage and rated supply frequency**, while the **transformer and power supply unit all for saving energy** is loaded with impedance producing the **rated output**, at the **rated output voltage** and for a.c. current, at the **rated power factor**. The impedance used for this evaluation shall be with linear behavior over the output voltage range.*

*With the **nominal output level**, the input power of the transformer and **power supply unit all for saving energy** shall be measured, P_{inl} .*

NOTE 1 The value of P_{inl} may be found by calculation as the sum of the **rated output** and the losses of the **transformer and power supply unit all for saving energy** at full load.

*With the **minimum output level**, the input power of the transformer and **power supply unit all for saving energy** shall be measured, P_{ill}*

NOTE 2 The value of P_{ill} may be found by calculation as the sum of the output delivered and the losses of the **transformer and power supply unit all for saving energy**. The calculation has to be done with the values found at minimum output level.

The maximum saving power ratio is expressed as a percentage calculated according to the following formula:

$$SP_{lin} (\%) = \frac{(P_{inl} - P_{ill})}{P_{inl}} \times 100$$

In addition to the maximum saving power ratio other saving power ratios with different **output levels** may be calculated with the same method.

In case of non-linear load the result of the saving power formula can give different results. This value may be declared in addition to the SP_{lin} . When the maximum saving power ratio (SP) is calculated with non-linear load, the type of load used shall be declared.

Annex BB (informative)

Incorporated transformers

BB.1 General

This annex applies to single-phase or three-phase **transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy** with incorporating transformers or/and **power supply units**.

The most relevant **transformer** and **power supply unit all for saving energy** are given in BB.2 to BB.4.

BB.2 Switch mode power supply unit all for saving energy

Transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy designed to stabilization and/or reduction, by using **switch mode power supply**. The insulation between **input** and **output circuits** shall be as specified in Part 2-16 and the other relevant Part 2.

BB.3 Multitap unit for saving energy

Transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy designed to do the stabilization and/or reduction, by using multitap **transformers** and static or electro mechanic components (thyristors, solid-state relays, contactors, relays, etc.). The insulation between **input** and **output circuits** shall be as specified in the Part 2-13 and the other relevant Part 2.

BB.4 Dynamic unit for saving energy

Transformer, power supply unit and switch mode power supply unit all for saving energy designed to do the stabilization and/or reduction, by using **transformers** and motor-driven mechanism (**variable transformers**, etc.). The insulation between **input** and **output circuits** shall be as specified in the Part 2-14 and the other relevant Part 2.

Additional information shall be given in Annex BB according to 8.101.

Bibliography

The Bibliography of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

IEC 60076 (all parts), *Power transformers*

IEC 61558-2-1, *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 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	25
4 Exigences générales	27
5 Généralités sur les essais	27
6 Caractéristiques assignées.....	27
7 Classification.....	27
8 Marquage et indications	28
9 Protection contre les chocs électriques.....	29
10 Changement de la tension primaire d'alimentation.....	29
11 Tension secondaire et courant secondaire en charge	29
12 Tension secondaire à vide.....	30
13 Tension de court-circuit	31
14 Échauffements	31
15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges	31
16 Résistance mécanique	31
17 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de poussière, d'objets solides et de l'humidité	32
18 Résistance d'isolement, rigidité diélectrique et courant de fuite	32
19 Construction.....	32
20 Composants	33
21 Conducteurs internes	33
22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes	33
23 Bornes pour conducteurs externes	34
24 Dispositions en vue de la mise à la terre	34
25 Vis et connexions	34
26 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation	34
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	34
28 Protection contre la rouille.....	34
Annexes	35
Annexe B (normative) Essais d'une série de transformateurs.....	35
Annexe L (normative) Essais individuels en cours de fabrication (essais de routine).....	35
Annexe AA (informative) Economie d'énergie	36
Annexe BB (informative) Transformateurs incorporés	37
Bibliographie.....	38
Tableau 101 – Différence entre les tensions secondaires.....	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES TRANSFORMATEURS, BOBINES D'INDUCTANCE,
BLOCS D'ALIMENTATION ET DES COMBINAISONS DE CES ÉLÉMENTS –****Partie 2-26: Règles particulières et essais
pour les transformateurs et les blocs d'alimentation
entièrement destinés à l'économie d'énergie et à d'autres fins**

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 éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61558-2-26 a été établie par le comité d'études 96 de la CEI: Transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et combinaisons de ces éléments.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
96/400/FDIS	96/404/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 conjointement avec la dernière édition de la CEI 61558-1 et ses amendements. Elle est basée sur la deuxième 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 entièrement destinés à l'économie d'énergie et à d'autres fins.*

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

Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général indiqué ci-dessus. Les titres des normes existantes de cette série seront mises à jour lors de la prochaine édition.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie, ce paragraphe s'applique dans la mesure du raisonnable. Lorsque la présente partie indique "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 supplémentaires sont intitulées 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 d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de la présente publication soit entériné 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 2-26: Règles particulières et essais pour les transformateurs et les blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie et à d'autres fins

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente partie de la CEI 61558 traite de la sécurité des **transformateurs**, des **blocs d'alimentation** et/ou des **blocs d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie** et à d'autres fins dans les installations électriques, au moyen d'un réglage de la tension secondaire et/ou d'autres caractéristiques électriques des circuits secondaires sans interruption des **transformateurs**, des **blocs d'alimentation** et/ou des **blocs d'alimentation à découpage**.

NOTE 1 La sécurité comprend des aspects électriques, thermiques et mécaniques.

L'économie d'énergie est obtenue par le biais d'une stabilisation de la tension et/ou d'un réglage de la tension de l'installation électrique. La présente norme peut également être appliquée aux **blocs d'alimentation** et aux **blocs d'alimentation à découpage** destinés à être utilisés lorsqu'un réglage de la tension ou d'autres caractéristiques électriques est exigé par l'application finale.

NOTE 2 Parmi les exemples d'installations électriques, on peut citer les installations d'éclairage, extérieures ou intérieures.

NOTE 3 Dans certaines applications particulières, la réduction de la tension secondaire peut affecter la sécurité et les caractéristiques de fonctionnement du matériel fourni.

La présente partie s'applique aux **transformateurs**, **blocs d'alimentation** et/ou **blocs d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie**, monophasés ou triphasés, à refroidissement par air (circulation naturelle ou forcée), **indépendants** ou **incorporés** et contenant des **transformateurs** et/ou des **blocs d'alimentation** décrits dans les parties suivantes de la série CEI 61558:

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.

Partie 2-4: Règles particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits.

Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité.

Partie 2-13: Règles particulières et essais pour les autotransformateurs et les blocs d'alimentation incorporant des autotransformateurs.

Partie 2-14: Exigences particulières et essais pour les transformateurs variables et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs variables.

Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage.

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

La présente norme est applicable aux **blocs d'alimentation linéaire** dont la **fréquence de fonctionnement interne** ne dépasse pas 500 Hz.

La présente norme, combinée à la partie 2-16, est également applicable aux **blocs d'alimentation à découpage** et aux **transformateurs entièrement destinés à l'économie d'énergie** dont la **fréquence de fonctionnement interne** est supérieure à 500 Hz.

Pour les applications spécifiques correspondant aux autres parties 2 de la série CEI 61558, les exigences nécessaires des parties 2 concernées sont applicables. De plus, les exigences décrites dans la présente partie s'appliquent.

Lorsque les deux exigences sont en contradiction, c'est la plus sévère qui prévaut.

La **puissance assignée** ne dépasse pas:

- **150 kVA pour un transformateur, un bloc d'alimentation et un bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie monophasés;**
- **400 kVA pour un transformateur, un bloc d'alimentation et un bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie triphasés.**

La présente partie est également applicable aux **transformateurs et aux blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sans limite de **puissance assignée** faisant l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur.

La présente norme n'est pas applicable aux circuits externes et à leurs composants destinés à être connectés aux bornes d'entrée et/ou aux bornes de sortie du **transformateur, du bloc d'alimentation et du bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie**.

La présente norme n'est pas applicable à d'autres dispositifs présentant des fonctions similaires, par exemple les appareillages de commande à double niveau, les appareillages de commande électronique ou des variateurs de lumière spécifiques couverts par d'autres normes.

Des mesures doivent également être envisagées 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.

Les différentes conditions de transport, de stockage et de fonctionnement des **transformateurs, des blocs d'alimentation et des blocs d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie** doivent également être prises en compte.

Des exigences supplémentaires, conformes à d'autres normes et règles nationales appropriées, peuvent être applicables aux **transformateurs, aux blocs d'alimentation et aux blocs d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie** prévus pour des environnements particuliers, par exemple un environnement tropical.

2 Références normatives

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

Addition:

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

CEI 61558-2-13, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-13: Règles particulières et essais pour les autotransformateurs et les blocs d'alimentation incorporant des autotransformateurs*

CEI 61558-2-14, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments – Partie 2-14: Exigences particulières et essais pour les transformateurs variables et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs variables*

CEI 61558-2-16, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage*

3 Termes et définitions

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

Lorsque le terme **transformateur** est utilisé, il couvre les **transformateurs**, les **blocs d'alimentation** et/ou les **blocs d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie** tels que définis dans la présente partie.

3.1 Transformateurs

Addition:

3.1.101

transformateur, bloc d'alimentation et bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie

dispositifs composés de multiples composants qui se combinent pour régler la tension secondaire et/ou les caractéristiques électriques sur les circuits secondaires, permettant ainsi l'économie d'énergie dans les produits finaux tels que les réverbères

3.4 Circuits et enroulements

Addition:

3.4.5.101

dérivation interne

système de dérivation électronique ou électromécanique intégré dans le **transformateur** qui, en cas de dysfonctionnement, raccorde l'alimentation d'entrée à la ligne de sortie

Note 1 à l'article: La dérivation interne peut fonctionner automatiquement et/ou manuellement.

Note 2 à l'article: Les dispositifs de coupure pour les tâches de maintenance ou les dispositifs de protection ne sont pas considérés comme des systèmes de **dérivation interne**.

3.5 Valeurs assignées

Addition:

3.5.1.101

plage de tensions primaires assignées en fonctionnement

plage de tensions primaires attribuée par le constructeur au **transformateur, au bloc d'alimentation et au bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie**, à l'intérieur de laquelle la tension secondaire et/ou les autres caractéristiques électriques sur les circuits secondaires est/sont stabilisée(s) durant le fonctionnement

Note 1 à l'article: Cette plage ne doit pas être inférieure à $\pm 10\%$ de la **tension primaire assignée**, et elle sera utilisée pour le calcul de la **plage de tensions primaires assignées**, exigé pour l'essai de tension secondaire.

3.5.4.101

courant secondaire minimal assigné

courant secondaire attribué par le constructeur pour garantir les conditions de fonctionnement correctes du **transformateur, du bloc d'alimentation et du bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie**

Note 1 à l'article: Pour consulter la définition du **courant secondaire assigné**, se reporter au 3.5.4 de la Partie 1.

3.5.7.101

puissance minimale assignée

puissance assignée, attribuée par le constructeur pour garantir les conditions de fonctionnement correctes du **transformateur, du bloc d'alimentation et du bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie**

Note 1 à l'article: Pour consulter la définition de la puissance assignée, se reporter au 3.5.7 de la Partie 1.

3.5.7.102

niveau de puissance

niveau exprimé sous forme de tension ou de puissance alimentant la charge et assurant que tous les dispositifs connectés continuent de fonctionner correctement attribué par le constructeur et exprimé en volts ou en pourcentage de la **puissance assignée**

Note 1 à l'article: Lorsque la stabilisation de la tension et la réduction de la puissance sont effectuées par un réglage de la tension, le niveau de puissance est exprimé en volts. Dans d'autres cas, le niveau de puissance est exprimé en pourcentage de la puissance assignée.

3.5.7.102.1

niveau de puissance nominale

niveau de puissance attribuée par le constructeur pour alimenter la charge sous sa tension assignée et à 100 % de la puissance

3.5.7.102.2

niveau de puissance de démarrage

niveau de puissance attribuée par le constructeur, garantissant un démarrage correct de tous les dispositifs connectés

3.5.7.103.3

niveau de puissance minimal

niveau de puissance attribué par le constructeur, garantissant que tous les dispositifs connectés continuent à fonctionner correctement

3.5.7.103

vitesse de changement de niveau de puissance

vitesse attribuée par le constructeur pour le passage d'un **niveau de puissance** à un autre

Note 1 à l'article: En fonction du réglage de la puissance de réduction, la vitesse de changement de niveau de puissance est exprimée en volt/minute ou en pourcentage % de la puissance assignée/minute.

Note 2 à l'article: La vitesse de changement de niveau de puissance est attribuée par le constructeur.

Note 3 à l'article: La **vitesse de changement de niveau de puissance** dépend des caractéristiques des composants de l'installation (type de lampes, vitesse minimale de variation de tension, etc.).

3.5.7.104

temps de stabilisation

temps nécessaire pour revenir à la tension secondaire à chaque **niveau de puissance** lorsque la tension primaire assignée est réglée de la valeur minimale à la valeur maximale de la **plage de tensions primaires assignées en fonctionnement** attribuée par le constructeur pour chaque **niveau de puissance**

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Généralités sur les essais

L'article de la Partie 1 est applicable.

6 Caractéristiques assignées

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

Addition:

6.101 Les tensions primaires assignées et les tensions secondaires assignées ne doivent pas dépasser 1 000 V en courant alternatif. La **fréquence d'alimentation assignée** ne doit pas dépasser 500 Hz.

Pour les applications spécifiques correspondant aux autres parties 2 de la série CEI 61558, les exigences nécessaires des parties 2 correspondantes sont applicables en supplément des exigences décrites dans la présente partie. Lorsque ces deux exigences sont en contradiction, c'est la plus sévère qui prévaut.

La présente norme, combinée à la partie 2-16, est également applicable à **l'alimentation à découpage** et pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** dont la **fréquence de fonctionnement interne** est supérieure à 500 Hz et la **puissance assignée** est supérieure à 1 kVA.

6.102 La **puissance assignée** ne doit pas dépasser:

- 150 kVA pour les transformateurs **et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** monophasés, sauf pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** ayant fait l'objet d'un accord entre les acheteurs et le constructeur;
- 400 kVA pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** triphasés, sauf pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** ayant fait l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur.

7 Classification

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

Remplacement:

7.3 En fonction de l'emplacement:

- intérieur, ou

- extérieur

et en fonction du degré de protection procuré par l'enveloppe et défini conformément à la CEI 60529 (code IP).

Addition:

7.101 D'après le type de réglementation applicable aux tensions secondaires pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** triphasés:

- conçus pour alimenter une charge monophasée;
- conçus pour alimenter une charge triphasée.

8 Marquage et indications

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

8.6

Addition:

Si des bornes d'entrée auxiliaires sont utilisées (signal de commande, voie de transmission, etc.), on doit l'indiquer clairement sur le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie**.

8.11

Addition:

Symbole ou symbole graphique	Explication ou titre	Identification
	Transformateur et bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie.	CEI 60417-6177 (DB:2012-11)

8.13

Addition:

Transformateur et bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie triphasés, formés d'au moins trois **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** monophasés **indépendants**; le marquage doit apparaître sur chacun des **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** monophasés.

Addition:

8.101 Informations supplémentaires

Les indications permettant une utilisation et une maintenance correctes de l'installation doivent figurer soit sur le dispositif lui-même, soit dans les instructions fournies par le constructeur. Les indications sont les suivantes:

- instructions d'installation relatives au service et à la maintenance, pour les fonctions de sécurité;
- conditions de fonctionnement externe si nécessaire pour les applications finales (par exemple, vibrations);
- valeurs déclarées par le constructeur conformément à 11.1.101 à 11.1.103;
- classification selon le type de réglementation, 7.101;
- classification selon l'emplacement, 7.3. et le degré IP;
- **un transformateur, un bloc d'alimentation et un bloc d'alimentation à découpage entièrement destinés à l'économie d'énergie incorporés** doivent comporter une documentation fournie par le constructeur, présentant les méthodes pour obtenir le degré de protection IP défini, conformément à 19.101;
- informations sur les procédures de défaillance interne lorsqu'une **dérivation interne** doit être appliquée, conformément à 19.102;
- la technologie et le type de **transformateurs incorporés** utilisés. Un guide relatif à ces informations figure dans l'Annexe BB.

9 Protection contre les chocs électriques

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

9.1.2 Accessibilité aux parties actives dangereuses

Addition:

Les parties actives dangereuses ne doivent pas être accessibles au doigt d'épreuve normalisé après l'ouverture des portes donnant à l'utilisateur l'accès aux interrupteurs ou dispositifs de réglage, tels que boutons-poussoirs, poignées, leviers de manœuvre, boutons, même si cette opération est réalisée au moyen d'outils.

10 Changement de la tension primaire d'alimentation

L'article de la Partie 1 est applicable.

11 Tension secondaire et courant secondaire en charge

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

11.1

Addition:

Dans le cas d'un **transformateur et d'un bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** triphasés, conçus pour alimenter une charge monophasée, l'essai doit être réalisé en modifiant la tension primaire, si nécessaire, sur chaque phase à un instant quelconque et en vérifiant la tension secondaire sur toutes les phases. Pour tous les autres **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** triphasés, la tension primaire doit être modifiée simultanément sur les trois phases.

Dans le cas d'applications spécifiques, il est recommandé d'utiliser la charge spécifique (luminaires, par exemple) pour effectuer la vérification.

Addition:

11.1.101 La **tension secondaire** pour chaque **niveau de puissance** ne doit pas différer de la valeur attribuée et de la tolérance déclarée par le constructeur.

Le **niveau de puissance minimal** ne doit pas différer de plus de –0,5 % de la valeur attribuée.

*La conformité est vérifiée en connectant le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** successivement à la tension primaire minimale et maximale de la **plage de tensions primaires assignées en fonctionnement**, tandis que le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont chargés avec une impédance ou une charge spécifique donnant la **puissance assignée**.*

1.1.102 Le **temps de stabilisation** ne doit pas dépasser les valeurs déclarées par le constructeur pour chaque **niveau de puissance**.

*La conformité est vérifiée en connectant le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** successivement à la tension primaire minimale et maximale de la **plage de tensions primaires assignées en fonctionnement**, tandis que le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont chargés avec une impédance ou une charge spécifique donnant la **puissance assignée**. Le temps maximal nécessaire pour revenir à la tension secondaire pour chaque niveau de puissance est mesuré.*

11.1.103 La **vitesse de changement de niveau de puissance** doit être vérifiée comme suit:

*La conformité est vérifiée en connectant le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** à la tension primaire maximale de la **plage de tensions primaires assignées en fonctionnement**, tandis que le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont chargés avec une impédance ou une charge spécifique donnant la **puissance assignée**, puis en passant à un autre **niveau de puissance**. La **vitesse de changement de niveau de puissance** doit être conforme à la valeur déclarée par le constructeur avec une tolérance de ± 10 %.*

12 Tension secondaire à vide

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

Addition:

La différence entre la **tension secondaire à vide** et la tension secondaire en charge ne doit pas être excessive.

La différence est exprimée en pourcentage de cette dernière tension, calculée selon la formule suivante:

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

où $U_{\text{no-load}}$ est la **tension secondaire à vide** et U_{load} est la tension secondaire en charge.

*La conformité avec les exigences doit être vérifiée par une mesure de la **tension secondaire à vide** et de la tension secondaire en charge, à la **température ambiante assignée** lorsque le **transformateur**, le **bloc d'alimentation** et/ou le **bloc d'alimentation à découpage** sont connectés à la **tension primaire assignée**, à la **fréquence primaire assignée**.*

La différence ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 101.

Tableau 101 – Différence entre les tensions secondaires

Type de transformateur Puissance assignée VA	Différence entre la tension secondaire à vide et la tension secondaire en charge %
Jusqu'à 63 inclus	20
Supérieure à 63 jusqu'à 250 inclus	15
Supérieure à 250 jusqu'à 630 inclus	10
Supérieure à 630	5

13 Tension de court-circuit

L'article de la Partie 1 est applicable.

14 Échauffements

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

Addition:

14.101 Les transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie sont alimentés sous la **tension primaire assignée** et chargés avec une impédance donnant la **puissance assignée**, sous la **tension secondaire assignée** et, pour le courant alternatif, sous le **facteur de puissance assigné**. Conformément aux déclarations du constructeur, dans le cas de transformateurs qui ne sont pas influencés par le facteur de puissance, l'impédance peut être une charge spécifique (inductive ou capacitive, par exemple). La valeur du courant secondaire est mesurée lorsque l'état d'équilibre est établi.

NOTE D'autres méthodes d'essai donnant les mêmes résultats au cours de l'essai d'échauffement peuvent être utilisées (par exemple, la méthode d'essai décrite dans la série CEI 60076).

La tension primaire est ensuite augmentée ou réduite (en choisissant la situation la plus défavorable) de 10 % et le courant secondaire est ajusté à la valeur mesurée précédemment. Le courant secondaire n'est pas ajusté pour les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** indépendants.

Après cette opération, aucune modification n'est apportée au circuit. L'essai est répété à vide si cela correspond à une situation plus défavorable.

15 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

L'article de la Partie 1 est applicable.

16 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

19 Construction

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

Addition:

19.101 Transformateur indépendant

Un **transformateur** conçu pour un usage extérieur doit avoir un indice de protection IP44 ou plus. Un **transformateur indépendant** et un **bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** conçus pour un usage intérieur doivent avoir un indice de protection IP20 ou plus.

La conformité est vérifiée dans l'installation selon les instructions du constructeur.

19.102 Dérivation interne

Le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** doivent être conçus avec un système électronique ou électromécanique raccordant l'alimentation d'entrée à la ligne de sortie si le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** présentent des problèmes internes. La **dérivation interne** déconnecte les fonctions de stabilisation et de réglage afin d'assurer l'alimentation en énergie des dispositifs raccordés.

Les conditions de défaillance, dans lesquelles il convient que la **dérivation interne** soit activée, doivent être définies par le constructeur et figurer dans le manuel d'utilisation ou dans les indications supplémentaires.

NOTE Les dispositifs de coupure pour les tâches de maintenance ou les dispositifs de protection ne sont pas considérés comme des systèmes de **dérivation interne**.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

- *le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont connectés, à la **température ambiante assignée**, à la **tension primaire assignée** et avec une impédance ou une charge spécifique donnant la **puissance assignée**. Le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont réglés pour le niveau de puissance minimal;*
- *puis le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** sont vérifiés dans toutes les conditions de défaillance décrites dans les indications supplémentaires du constructeur, pour lesquelles il convient que le système de **dérivation interne** soit activé;*
- *pour chaque condition de défaillance, la tension secondaire doit être identique à la tension primaire.*

Pour réaliser cet essai, il peut être nécessaire d'utiliser un dispositif spécifique, avec toutes les connexions établies afin de provoquer toutes les conditions de défaillance.

19.103 Transformateur incorporé

Le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** doivent être soumis aux essais conformément à la présente partie 2-26 et aux parties 2 correspondant aux **transformateurs incorporés**. Un guide d'information sur la construction figure à l'Annexe BB.

19.104 Protection contre les surcharges de tension secondaire

Un **transformateur et un bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie**, susceptibles de générer une tension secondaire supérieure à la tension primaire en cas de défaut interne, doivent être équipés d'un dispositif permettant de déconnecter le circuit secondaire lorsque la tension secondaire dépasse la valeur maximale de la **plage de tensions primaires assignées**.

Dans certains cas, le dispositif de protection contre les surcharges de tension secondaire peut fonctionner également en condition de **dérivation interne**.

Ce dispositif n'est pas exigé si le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** ne peuvent pas engendrer une tension secondaire supérieure à la **tension primaire** en cas de défaut interne.

La conformité est vérifiée en réalisant l'essai suivant:

*Le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** fonctionnent dans des conditions de défaut.*

L'examen de l'appareil et de son schéma de circuit montre généralement les conditions de défaut qu'il convient d'appliquer.

L'une des conditions de défaut suivantes doit être appliquée:

- *condition de défaut sur le circuit électronique, telle que spécifiée dans l'Annexe H de la Partie 1;*
- *défaillance d'un relais, les contacts restent en condition de court-circuit ou de circuit ouvert;*
- *mécanisme d'entraînement à moteur verrouillé dans la condition la plus défavorable;*
- *condition de défaut éventuelle, identifiée par le constructeur du transformateur.*

*La tension primaire est réglée sur les valeurs minimale et maximale de la **plage de tensions primaires assignée**. Dans ces conditions, la tension secondaire ne doit pas dépasser de plus de 10 % la valeur de la **tension secondaire assignée**.*

20 Composants

L'article de la Partie 1 est applicable.

21 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 est applicable.

22 Raccordement à l'alimentation et câbles souples externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

23 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

24 Dispositions en vue de la mise a la terre

L'article de la Partie 1 est applicable.

25 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

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

L'article de la Partie 1 est applicable.

28 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable.

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables, à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Annexe B (normative)

Essais d'une série de transformateurs

B.1

Addition au point b):

- 6) Les **transformateurs incorporés** sont couverts par la même Partie 2, voir Annexe BB .

Annexe L (normative)

Essais individuels en cours de fabrication (essais de routine)

L.2 Vérification de la tension secondaire à vide

Addition:

La **tension secondaire à vide** doit être mesurée au **niveau de puissance nominale** et au **niveau de puissance minimal**.

L.4 Vérification du montage des dispositifs de protection

Addition:

Le fonctionnement correct de la **dérivation interne** doit être vérifié.

Annexes supplémentaires:

Annexe AA (informative)

Economie d'énergie

AA.1 Économie d'énergie

L'économie d'énergie du **transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** dépend de l'économie de puissance pour les différents **niveaux de puissance** et du temps de service à chaque **niveau de puissance**.

Le rapport maximal d'économie d'énergie (SP_{lin}) est le pourcentage entre la **puissance primaire économisée** (au **niveau de puissance minimal**) et la **puissance primaire de la puissance assignée** en connectant le **transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** au **facteur de puissance assigné** et au **niveau de puissance nominale**.

Le rapport maximal d'économie d'énergie doit prendre en compte l'efficacité du **transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie**.

La conformité est vérifiée en connectant le transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie à la tension primaire assignée et à la fréquence d'alimentation assignée, tandis que le transformateur et le bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie sont chargés avec une impédance produisant la puissance assignée, à la tension secondaire assignée et en courant alternatif, au facteur de puissance assigné. L'impédance utilisée pour cette évaluation doit présenter un comportement linéaire sur la plage de tensions secondaires.

La puissance primaire du transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie, P_{inI} , doit être mesurée avec le niveau de puissance nominale.

NOTE 1 La valeur de P_{inI} peut être trouvée en calculant la somme de la **puissance assignée** et des pertes du **transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** à pleine charge.

La puissance primaire du transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie, P_{inI} , doit être mesurée avec le niveau de puissance minimal.

NOTE 2 La valeur de P_{inI} peut être trouvée en calculant la somme de la puissance délivrée et des pertes du **transformateur et du bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie**. Le calcul doit être effectué avec les valeurs trouvées au niveau de puissance minimal.

Le rapport maximal d'économie d'énergie est exprimé en pourcentage, calculé selon la formule suivante:

$$SP_{lin} (\%) = \frac{(P_{inI} - P_{inI})}{P_{inI}} \times 100$$

Outre le rapport maximal d'économie d'énergie, il est possible de calculer d'autres rapports d'économie d'énergie avec différents **niveaux de puissance** en appliquant la même méthode.

Dans le cas d'une charge non-linéaire, le résultat de la formule de calcul de l'économie d'énergie peut donner des résultats différents. Cette valeur peut être déclarée en plus du rapport SP_{lin} . Lorsque le rapport maximal d'économie d'énergie (SP) est calculé avec une charge non linéaire, le type de charge utilisé doit être déclaré.

Annexe BB (informative)

Transformateurs incorporés

BB.1 Généralités

La présente annexe s'applique aux **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie**, monophasés ou triphasés, **incorporant des transformateurs** et/ou de **blocs d'alimentation**.

Les **transformateurs et blocs d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie** les plus adaptés sont donnés de BB.1 à BB.4.

BB.2 Bloc d'alimentation à découpage entièrement destiné à l'économie d'énergie

Transformateur et bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie, conçus pour effectuer une stabilisation et/ou une réduction, au moyen d'une **alimentation à découpage**. L'isolation entre les **circuits primaire** et **secondaire** doit être telle que spécifiée dans la Partie 2-16 et l'autre Partie 2 correspondante.

BB.3 Bloc multiprises destiné à l'économie d'énergie

Transformateur et bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie, conçus pour effectuer une stabilisation et/ou une réduction, au moyen de **transformateurs** multiprises et de composants statiques ou électromécaniques (thyristors, relais statiques, contacteurs, relais, etc.). L'isolation entre les **circuits primaire** et **secondaire** doit être telle que spécifiée dans la Partie 2-13 et l'autre Partie 2 correspondante.

BB.4 Bloc dynamique destiné à l'économie d'énergie

Transformateur et bloc d'alimentation entièrement destinés à l'économie d'énergie, conçus pour effectuer une stabilisation et/ou une réduction, au moyen de **transformateurs** et de mécanismes à moteur (**transformateurs variables**, etc.). L'isolation entre les **circuits primaire** et **secondaire** doit être telle que spécifiée dans la Partie 2-14 et l'autre Partie 2 correspondante.

Les informations supplémentaires doivent être indiquées à l'Annexe BB, conformément au 8.101.

Bibliographie

La Bibliographie de la Partie 1 est applicable, à l'exception de ce qui suit.

Addition:

CEI 60076 (toutes les parties), *Transformateurs de puissance*

CEI 61558-2-1, *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*

CEI 61558-2-4, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-4: Règles particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits*

CEI 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch