

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60044-2

Première édition
First edition
1997-02

Transformateurs de mesure –

**Partie 2:
Transformateurs inductifs de tension**

Instrument transformers –

**Part 2:
Inductive voltage transformers**

<https://standards.iteh.ai/iec/60044-2:1997>

<https://standards.iteh.ai/iec/60044-2:1997>



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60044-2: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60044-2

Première édition
First edition
1997-02

**Transformateurs de mesure –
Partie 2:
Transformateurs inductifs de tension**

**Instrument transformers –
Part 2:
Inductive voltage transformers**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	10
2.1 Définitions générales	10
2.2 Définitions complémentaires pour les transformateurs inductifs de tension monophasés pour protection	14
3 Prescriptions générales	14
4 Conditions de service normales et spéciales	16
4.1 Conditions de service normales	16
4.2 Conditions de service spéciales	18
4.3 Installations de mise à la terre	18
5 Valeurs normales	20
5.1 Valeurs normales des tensions assignées	20
5.2 Valeurs normales de la puissance de précision	20
5.3 Valeurs normales du facteur de tension assigné	22
5.4 Limites d'échauffement	22
6 Prescriptions relatives à la conception	24
6.1 Prescriptions relatives à l'isolement	24
6.2 Tenue au court-circuit	32
6.3 Prescriptions mécaniques	34
7 Classification des essais	34
7.1 Essais de type	35
7.2 Essais individuels	36
7.3 Essais spéciaux	36
8 Essais de type	36
8.1 Essai d'échauffement	36
8.2 Essai de tenue au court-circuit	38
8.3 Essai au choc sur l'enroulement primaire	38
8.4 Essai sous pluie pour les transformateurs du type extérieur	42
9 Essais individuels	42
9.1 Vérification du marquage des bornes	42
9.2 Essais de tenue à fréquence industrielle sur les enroulements primaires et mesure des décharges partielles	42
9.3 Essais de tenue à fréquence industrielle entre sections et sur les enroulements secondaires	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope.....	9
1.2 Normative references.....	9
2 Definitions.....	11
2.1 General definitions	11
2.2 Additional definitions for single-phase inductive protective voltage transformers.....	15
3 General requirements.....	15
4 Normal and special service conditions.....	17
4.1 Normal service conditions.....	17
4.2 Special service conditions.....	19
4.3 System earthing	19
5 Ratings	21
5.1 Standard values of rated voltages.....	21
5.2 Standard values of rated output.....	21
5.3 Standard values of rated voltage factor.....	23
5.4 Limits of temperature rise	23
6 Design requirements.....	25
6.1 Insulation requirements.....	25
6.2 Short-circuit withstand capability.....	33
6.3 Mechanical requirements.....	35
7 Classification of tests.....	35
7.1 Type tests.....	37
7.2 Routine tests	37
7.3 Special tests.....	37
8 Type tests.....	37
8.1 Temperature-rise test.....	37
8.2 Short-circuit withstand capability test	39
8.3 Impulse test on primary winding.....	39
8.4 Wet test for outdoor type transformers	43
9 Routine tests	43
9.1 Verification of terminal markings.....	43
9.2 Power-frequency withstand tests on primary windings and partial discharge measurement.....	43
9.3 Power-frequency withstand tests between sections and on secondary windings.....	47

Articles	Page
10 Essais spéciaux.....	46
10.1 Essai au choc coupé sur l'enroulement primaire	46
10.2 Mesure de la capacité et du facteur de dissipation diélectrique	48
10.3 Essais mécaniques	48
11 Marquages	52
11.1 Marquage de la plaque signalétique	52
11.2 Marquage des bornes	52
12 Prescriptions pour la précision des transformateurs inductifs de tension monophasés pour mesures	53
12.1 Désignation de la classe de précision d'un transformateur de tension pour mesures...	54
12.2 Limites de l'erreur de tension et du déphasage des transformateurs de tension pour mesures	54
12.3 Essais de type concernant la précision des transformateurs de tension pour mesures	54
12.4 Essais individuels concernant la précision des transformateurs de tension pour mesures	56
12.5 Marquage de la plaque signalétique d'un transformateur de tension pour mesures	56
13 Prescriptions complémentaires pour les transformateurs de tension monophasés pour protection	56
13.1 Désignation de la classe de précision d'un transformateur inductifs de tension pour protection	56
13.2 Limites de l'erreur de tension et du déphasage des transformateurs de tension pour protection	56
13.3 Tensions assignées de l'enroulement secondaire de tension résiduelle	58
13.4 Puissance de l'enroulement secondaire de tension résiduelle	58
13.5 Classe de précision de l'enroulement secondaire de tension résiduelle	60
13.6 Essais de type concernant les transformateurs de tension pour protection	60
13.7 Essais individuels concernant les transformateurs de tension pour protection	60
13.8 Marquage de la plaque signalétique d'un transformateur de tension pour protection.....	60
Figures.....	62

Clause	Page
10 Special tests	47
10.1 Chopped impulse test on primary winding	47
10.2 Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor	49
10.3 Mechanical tests	49
11 Markings	53
11.1 Rating plate markings	53
11.2 Terminal markings	53
12 Accuracy requirements for single-phase inductive measuring voltage transformers	53
12.1 Accuracy class designation for measuring voltage transformers	55
12.2 Limits of voltage error and phase displacement for measuring voltage transformers	55
12.3 Type tests for accuracy of measuring voltage transformers	55
12.4 Routine tests for accuracy of measuring voltage transformers	57
12.5 Marking of the rating plate of a measuring voltage transformer	57
13 Additional requirements for single-phase inductive protective voltage transformers	57
13.1 Accuracy class designation for protective voltage transformers	57
13.2 Limits of voltage error and phase displacement for protective voltage transformers	57
13.3 Rated voltages for secondary windings intended to produce a residual voltage	59
13.4 Output for secondary windings intended to produce a residual voltage	59
13.5 Accuracy class for secondary windings intended to produce a residual voltage	61
13.6 Type tests for protective voltage transformers	61
13.7 Routine tests for protective voltage transformers	61
13.8 Marking of the rating plate of a protective voltage transformer	61
Figures	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSFORMATEURS DE MESURE – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60044-2 a été établie par le comité d'études 38 de la CEI: Transformateurs de mesure.

La présente norme annule et remplace la deuxième édition de la CEI 186 (1987), la modification 1 (1988) et l'amendement 2 (1995) seulement en ce qui concerne les transformateurs inductifs de tension. La CEI 186 reste encore en vigueur pour les transformateurs condensateurs de tension.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
38/162/FDIS	38/175/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSTRUMENT TRANSFORMERS – Part 2: Inductive voltage transformers

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60044-2 has been prepared by IEC technical committee 38: Instrument transformers.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/60044-2-1997>

This standard cancels and replaces the second edition of IEC 186 (1987), its amendment 1 (1988) and amendment 2 (1995) only as far as the inductive voltage transformers are concerned. IEC 186 remains in force for the capacitor voltage transformers.

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

FDIS	Report on voting
38/162/FDIS	38/175/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.

TRANSFORMATEURS DE MESURE – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 44 est applicable aux transformateurs inductifs neufs destinés à être utilisés avec des appareils de mesure électriques et des dispositifs électriques de protection, de fréquence comprise entre 15 Hz et 100 Hz.

Elle s'applique principalement aux transformateurs à enroulements séparés, mais elle est valable aussi, dans la mesure du possible, pour les autotransformateurs. La présente norme n'est pas applicable aux transformateurs utilisés dans les laboratoires.

NOTE – Bien que la présente norme ne comporte aucun article relatif aux exigences particulières pour les transformateurs triphasés, il a été estimé que les prescriptions générales des articles 3 à 11 pourraient leur être applicables. C'est pourquoi l'on trouve dans ces articles quelques références à leur cas (voir 2.1.4, 5.1.1, 5.2, et 11.2).

L'article 13 comprend les prescriptions et les essais qui complètent, en ce qui concerne les transformateurs de tension monophasés pour protection, ceux qui sont indiqués dans les articles 3 à 12. Les prescriptions de l'article 13 se rapportent en particulier aux transformateurs qui doivent avoir une précision pour actionner des systèmes de protection pour des tensions apparaissant en cas de défauts.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 44. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 44 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 28: 1925, *Spécification internationale d'un cuivre-type recuit*

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 50(321): 1986, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 321: Transformateurs de mesure*

CEI 60-1: 1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 71-1: 1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 270: 1981, *Mesure des décharges partielles*

CEI 721: *Classification des conditions d'environnement*

CEI 815: 1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

INSTRUMENT TRANSFORMERS – Part 2: Inductive voltage transformers

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 44 applies to new inductive voltage transformers for use with electrical measuring instruments and electrical protective devices at frequencies from 15 Hz to 100 Hz.

Although this standard relates basically to transformers with separate windings, it is also applicable, where appropriate, to auto-transformers. This standard does not apply to transformers for use in laboratories.

NOTE – Requirements specific to three-phase voltage transformers are not included in this standard but, so far as they are relevant, the requirements in clauses 3 to 11 apply to these transformers and a few references to them are included in those clauses (e.g. see 2.1.4, 5.1.1, 5.2, and 11.2).

Clause 13 covers the requirements and tests, in addition to those in clauses 3 to 12, that are necessary for single-phase inductive protective voltage transformers. The requirements of clause 13 apply particularly to transformers which are required to have sufficient accuracy to operate protective systems at voltages that occur under fault conditions.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 44. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 44 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 28: 1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(321): 1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 321: Instrument transformers*

IEC 60-1: 1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 71-1: 1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 270: 1981, *Partial discharge measurements*

IEC 721: *Classification of environmental conditions*

IEC 815: 1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 44, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1 Définitions générales

2.1.1 transformateur de mesure: Transformateur destiné à alimenter des appareils de mesure, des compteurs, des relais et autres appareils analogues. [VEI 321-01-01 modifiée]

2.1.2 transformateur de tension: Transformateur de mesure dans lequel la tension secondaire est, dans les conditions normales d'emploi, pratiquement proportionnelle à la tension primaire et déphasée par rapport à celle-ci d'un angle voisin de zéro, pour un sens approprié des connexions. [VEI 321-03-01]

2.1.3 transformateur de tension non mis à la terre: Transformateur de tension dont toutes les parties de l'enroulement primaire, y compris les bornes, sont isolées par rapport à la terre à un niveau qui correspond à son niveau d'isolement assigné.

2.1.4 transformateur de tension mis à la terre: Transformateur de tension monophasé destiné à avoir l'une des extrémités de son enroulement primaire reliée directement à la terre ou transformateur de tension triphasé destiné à avoir le point neutre de son enroulement primaire relié directement à la terre.

2.1.5 enroulement primaire: Enroulement auquel est appliquée la tension à transformer.

2.1.6 enroulement secondaire: Enroulement qui alimente les circuits de tension des appareils de mesure, des compteurs, des relais et circuits analogues.

2.1.7 circuit secondaire: Circuit extérieur alimenté par l'enroulement secondaire d'un transformateur.

2.1.8 tension primaire assignée: Valeur de la tension primaire qui figure dans la désignation du transformateur et d'après laquelle sont déterminées ses conditions de fonctionnement. [VEI 321-01-12 modifiée]

2.1.9 tension secondaire assignée: Valeur de la tension secondaire qui figure dans la désignation du transformateur et d'après laquelle sont déterminées ses conditions de fonctionnement. [VEI 321-01-16 modifiée]

2.1.10 rapport de transformation: Rapport de la tension primaire réelle à la tension secondaire réelle. [VEI 321-01-18 modifiée]

2.1.11 rapport de transformation assigné: Rapport de la tension primaire assignée à la tension secondaire assignée. [VEI 321-01-20 modifiée]

2.1.12 erreur de tension (erreur de rapport): Erreur que le transformateur introduit dans la mesure d'une tension et qui provient de ce que le rapport de transformation n'est pas égal au rapport de transformation assigné. [VEI 321-01-22 modifiée]

L'erreur de tension, exprimée en pour-cent, est donnée par la formule:

$$\text{erreur de tension \%} = \frac{K_n U_s - U_p}{U_p} \times 100$$

où

K_n est le rapport de transformation assigné;

U_p est la tension primaire;

U_s est la tension secondaire correspondant à la tension U_p dans les conditions de la mesure.

2.1.13 déphasage: Différence de phase entre les vecteurs des tensions primaire et secondaire, le sens des vecteurs étant choisi de façon que cet angle soit nul pour un transformateur parfait. [VEI 321-01-23 modifiée]

2 Definitions

For the purpose of this part of IEC 44, the following definitions apply.

2.1 General definitions

2.1.1 instrument transformer: A transformer intended to supply measuring instruments, meters, relays and other similar apparatus. [IEV 321-01-01 modified]

2.1.2 voltage transformer: An instrument transformer in which the secondary voltage, in normal conditions of use, is substantially proportional to the primary voltage and differs in phase from it by an angle which is approximately zero for an appropriate direction of the connections. [IEV 321-03-01]

2.1.3 unearthed voltage transformer: A voltage transformer which has all parts of its primary winding, including terminals, insulated from earth to a level corresponding to its rated insulation level.

2.1.4 earthed voltage transformer: A single-phase voltage transformer which is intended to have one end of its primary winding directly earthed or a three-phase voltage transformer which is intended to have the star-point of its primary winding directly earthed.

2.1.5 primary winding: The winding to which the voltage to be transformed is applied.

2.1.6 secondary winding: The winding which supplies the voltage circuits of measuring instruments, meters, relays or similar apparatus.

2.1.7 secondary circuit: The external circuit supplied by the secondary winding of a transformer.

2.1.8 rated primary voltage: The value of the primary voltage which appears in the designation of the transformer and on which its performance is based. [IEV 321-01-12 modified]

2.1.9 rated secondary voltage: The value of the secondary voltage which appears in the designation of the transformer and on which its performance is based. [IEV 321-01-16 modified]

2.1.10 actual transformation ratio: The ratio of the actual primary voltage to the actual secondary voltage. [IEV 321-01-18 modified]

2.1.11 rated transformation ratio: The ratio of the rated primary voltage to the rated secondary voltage. [IEV 321-01-20 modified]

2.1.12 voltage error (ratio error): The error which a transformer introduces into the measurement of a voltage and which arises when the actual transformation ratio is not equal to the rated transformation ratio. [IEV 321-01-22 modified]

The voltage error, expressed in per cent, is given by the formula:

$$\text{voltage error \%} = \frac{K_n U_s - U_p}{U_p} \times 100$$

where

K_n is the rated transformation ratio;

U_p is the actual primary voltage;

U_s is the actual secondary voltage when U_p is applied under the conditions of measurement.

2.1.13 phase displacement: The difference in phase between the primary voltage and the secondary voltage vectors, the direction of the vectors being so chosen that the angle is zero for a perfect transformer. [IEV 321-01-23 modified]

Le déphasage est considéré comme positif lorsque le vecteur de la tension secondaire est en avance sur le vecteur de la tension primaire. Il est exprimé habituellement en minutes ou en centiradians.

NOTE – Cette définition n'est rigoureuse que pour des tensions sinusoïdales.

2.1.14 classe de précision: Désignation appliquée à un transformateur de tension dont les erreurs restent dans des limites spécifiées pour des conditions d'emploi spécifiées.

2.1.15 charge: Admittance du circuit secondaire, exprimée en siemens, avec indication du facteur de puissance (en retard ou en avance).

NOTE – La charge est généralement exprimée par la puissance apparente, en voltampères, absorbée à un facteur de puissance spécifié et sous la tension secondaire assignée.

2.1.16 charge de précision: Valeur de la charge sur laquelle sont basées les conditions de précision.

2.1.17 puissance

2.1.17.1 puissance de précision: Valeur de la puissance apparente (en voltampères à un facteur de puissance spécifié) que le transformateur peut fournir au circuit secondaire à la tension secondaire assignée lorsqu'il est raccordé à sa charge de précision. [VEI 321-01-27 modifiée]

2.1.17.2 puissance thermique limite: Valeur de la puissance apparente, référée à la tension assignée, que le transformateur peut fournir au circuit secondaire, quand la tension assignée est appliquée au primaire, sans excéder les limites pour l'échauffement spécifiées en 5.4.

NOTES

- 1 En cette condition il est possible que les limites de l'erreur soient dépassées.
- 2 En cas de plusieurs enroulements secondaires, la valeur de la puissance thermique limite doit être spécifiée pour chaque enroulement.
- 3 L'utilisation simultanée de plusieurs enroulements secondaires n'est pas admise sans un accord entre constructeur et acheteur.

2.1.18 tension la plus élevée pour le matériel: Tension efficace entre phases la plus élevée pour laquelle est conçue l'isolation du transformateur.

2.1.19 niveau d'isolement assigné: Combinaison des valeurs de tension qui caractérise l'isolation du transformateur en ce qui concerne son aptitude à supporter les contraintes diélectriques.

2.1.20 réseau à neutre isolé: Réseau dont aucun point neutre n'a de connexion intentionnelle à la terre, à l'exception des liaisons à haute impédance destinées à des dispositifs de protection ou de mesure. [VEI 601-02-24]

2.1.21 réseau à neutre directement à la terre: Réseau dont le ou les points neutres sont reliés directement à la terre. [VEI 601-02-25]

2.1.22 réseau à neutre non directement à la terre: Réseau dont le ou les points neutres sont reliés à la terre par l'intermédiaire d'impédances destinées à limiter les courants de défaut à la terre. [VEI 601-02-26]

2.1.23 réseau compensé par bobine d'extinction: Réseau dont un ou plusieurs points neutres sont reliés à la terre par des réactances compensant approximativement la composante capacitive du courant de défaut monophasé à la terre. [VEI 601-02-27]

NOTE – Pour un réseau compensé par bobine d'extinction, le courant résiduel dans le défaut est limité à tel point qu'un arc de défaut dans l'air est généralement auto-extinguible.

2.1.24 facteur de défaut à la terre: En un emplacement donné d'un réseau triphasé, et pour un schéma d'exploitation donné de ce réseau, rapport entre d'une part la tension efficace la plus élevée, à la fréquence du réseau, entre une phase saine et la terre pendant un défaut à la terre affectant une phase quelconque ou plusieurs phases en un point quelconque du réseau, et d'autre part la valeur efficace de la tension entre phase et terre à la fréquence du réseau qui serait obtenue à l'emplacement considéré en l'absence du défaut. [VEI 603-03-06]