NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
186

Deuxième édition
Second edition
1987

Withdrawn

Transformateurs de tension

Voltage transformers

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 186: 1993

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 électro-technique;*
- 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.

Withdrawn

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
186

Deuxième édition
Second edition
1987

Withdrawn

Transformateurs de tension

Voltage transformers

© CEI 1987 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 8
PRÉFACE 8

CHAPITRE I: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES APPLICABLES À TOUS LES TRANSFORMATEURS DE TENSION

Articles

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application 10
2. Prescriptions générales 10
3. Conditions de service 10
4. Définitions 12

SECTION DEUX — VALEURS ASSIGNÉES ET PRESCRIPTIONS APPLICABLES À TOUS LES TRANSFORMATEURS DE TENSION

5. Valeurs normales des tensions assignées 18
6. Valeurs normales de la puissance de précision 18
7. Valeurs normales du facteur de tension assigné 20
8. Limites d'échauffement 20
9. Spécifications relatives à l'isolement 24
9 bis. Tenue au court-circuit 32

SECTION TROIS — ESSAIS — GÉNÉRALITÉS

10. Classification des essais 32

SECTION QUATRE — ESSAIS DE TYPE

11. Essai d'échauffement 34
12. Essai de tenue au court-circuit 36
13. Essais au choc de l'enroulement primaire 36
14. Essai sous pluie pour les transformateurs du type extérieur 40

SECTION CINQ — ESSAIS INDIVIDUELS

15. Vérification du marquage des bornes 40
16. Essais à fréquence industrielle sur les enroulements primaires et mesure des décharges partielles 40
17. Essais à fréquence industrielle entre sections et sur les enroulements secondaires 44

SECTION SIX — ESSAIS SPÉCIAUX

18. Essai au choc de foudre coupé sur les enroulements primaires 44

SECTION SEPT — MARQUAGE

19. Indications à porter sur la plaque signalétique 46

SECTION HUIT — MARQUAGE DES BORNES

20. Généralités 46
21. Marquage 46

CHAPITRE II: PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LES TRANSFORMATEURS DE TENSION MONOPHASÉS POUR MESURES

SECTION NEUF — GÉNÉRALITÉS

22. Domaine d'application 50
23. Définitions 50

SECTION DIX — PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PRÉCISION

24. Désignation de la classe de précision — Indice de classe 50
25. Limites de l'erreur de tension et du déphasage 50

SECTION ONZE — ESSAIS CONCERNANT LA PRÉCISION

26. Essais de type 52
26 bis. Essais individuels 52

SECTION DOUZE — MARQUAGE

27. Indications à porter sur la plaque signalétique d'un transformateur de tension pour mesures 52

Withdrawn

CONTENTS

Page

FOREWORD 9
PREFACE 9

CHAPTER I: GENERAL REQUIREMENTS APPLICABLE TO ALL VOLTAGE TRANSFORMERS

Clause

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope 11
2. General requirements 11
3. Service conditions 11
4. Definitions 13

SECTION TWO — RATING AND PERFORMANCE REQUIREMENTS APPLICABLE TO ALL VOLTAGE TRANSFORMERS

5. Standard values of rated voltages 19
6. Standard values of rated output 19
7. Standard values of rated voltage factor 21
8. Limits of temperature rise 21
9. Insulation requirements 25
9 a. Short-circuit withstand capability 33

SECTION THREE — TESTS — GENERAL

10. Classification of tests 33

SECTION FOUR — TYPE TESTS

11. Temperature-rise test 35
12. Short-circuit withstand capability test 37
13. Impulse tests on primary winding 37
14. Wet test for outdoor type transformers 41

SECTION FIVE — ROUTINE TESTS

15. Verification of terminal markings 41
16. Power-frequency tests on primary windings and measurement of partial discharges 41
17. Power-frequency tests between sections and on secondary windings 45

SECTION SIX — SPECIAL TESTS

18. Chopped lightning impulse test on primary windings 45

SECTION SEVEN — MARKING

19. Rating plate markings 47

SECTION EIGHT — TERMINAL MARKINGS

20. General 47
21. Markings 47

CHAPTER II: ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR SINGLE-PHASE MEASURING VOLTAGE TRANSFORMERS

SECTION NINE — GENERAL

22. Scope 51
23. Definitions 51

SECTION TEN — ACCURACY REQUIREMENTS

24. Accuracy class designation 51
25. Limits of voltage error and phase displacement 51

SECTION ELEVEN — TESTS FOR ACCURACY

26. Type tests 53
26 a. Routine tests 53

SECTION TWELVE — MARKING

27. Marking of the rating plate of a measuring voltage transformer 53

Withdrawn

CHAPITRE III: PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LES TRANSFORMATEURS DE TENSION MONOPHASÉS POUR PROTECTION

SECTION TREIZE — GÉNÉRALITÉS

Pages

28. Domaine d'application . . . 54
29. Définitions . . . 54

SECTION QUATORZE — PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PRÉCISION

30. Désignation de la classe de précision . . . 54
31. Limites de l'erreur de tension et du déphasage . . . 56

SECTION QUINZE — PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ENROULEMENT SECONDAIRE DE TENSION RÉSIDUELLE

32. Tensions secondaires nominales . . . 56
33. Puissance de précision . . . 58
34. Classe de précision . . . 58

SECTION SEIZE — ESSAIS CONCERNANT LA PRÉCISION

35. Essais de type . . . 58
36. Essais individuels . . . 58

SECTION DIX-SEPT — MARQUAGE

37. Indications à porter sur la plaque signalétique d'un transformateur de tension pour protection . . . 58

CHAPITRE IV: PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LES TRANSFORMATEURS CONDENSATEURS DE TENSION

SECTION DIX-HUIT — GÉNÉRALITÉS

38. Domaine d'application . . . 60
39. Prescriptions générales . . . 60
40. Définitions . . . 60

SECTION DIX-NEUF — PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES VALEURS ASSIGNÉES ET EXIGENCES RELATIVES AU FONCTIONNEMENT

41. Domaine de référence normal de la fréquence . . . 64
42. Valeurs normales de la puissance de sortie assignée . . . 64

SECTION VINGT — PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PRÉCISION

43. Classes de précision normales . . . 64
44. Limites de l'erreur de tension et du déphasage . . . 64

SECTION VINGT ET UN — EFFETS DES PHÉNOMÈNES TRANSITOIRES

45. Ferro-résonance . . . 64
46. Réponse transitoire . . . 66

SECTION VINGT-DEUX — DISPOSITIF DE COUPLAGE

47. Dispositif de couplage pour courant porteur . . . 66

SECTION VINGT-TROIS — ESSAIS

48. Généralités . . . 66

SECTION VINGT-QUATRE — ESSAIS DE TYPE

49. Essai d'échauffement . . . 68
50. Essai à la tension de choc . . . 68
51. Essais de ferro-résonance . . . 68
52. Essai de réponse transitoire . . . 68
53. Essais concernant la précision . . . 70

SECTION VINGT-CINQ — ESSAIS INDIVIDUELS

54. Essais à fréquence industrielle . . . 72
55. Essais concernant la précision . . . 72

Withdrawn

CHAPTER III: ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR SINGLE-PHASE PROTECTIVE VOLTAGE TRANSFORMERS

SECTION THIRTEEN — GENERAL

Page

28. Scope 55
29. Definitions 55

SECTION FOURTEEN — ACCURACY REQUIREMENTS

30. Accuracy class designation 55
31. Limits of voltage error and phase displacement 57

SECTION FIFTEEN — REQUIREMENTS FOR SECONDARY WINDINGS INTENDED TO PRODUCE A RESIDUAL VOLTAGE

32. Rated secondary voltages 57
33. Rated output 59
34. Accuracy class 59

SECTION SIXTEEN — TESTS FOR ACCURACY

35. Type tests 59
36. Routine tests 59

SECTION SEVENTEEN — MARKING

37. Marking of the rating plate of a protective voltage transformer 59

CHAPTER IV: ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMERS

SECTION EIGHTEEN — GENERAL

38. Scope 61
39. General requirements 61
40. Definitions 61

SECTION NINETEEN — RATING AND PERFORMANCE REQUIREMENTS

41. Standard reference range of frequency 65
42. Standard values of rated output 65

SECTION TWENTY — ACCURACY REQUIREMENTS

43. Standard accuracy classes 65
44. Limits of voltage error and phase displacement 65

SECTION TWENTY-ONE — EFFECTS OF TRANSIENTS

45. Ferro-resonance 65
46. Transient response 67

SECTION TWENTY-TWO — COUPLING DEVICE

47. Carrier-frequency coupling device 67

SECTION TWENTY-THREE — TESTS

48. General 67

SECTION TWENTY-FOUR — TYPE TESTS

49. Temperature-rise test 69
50. Impulse test 69
51. Ferro-resonance tests 69
52. Transient response test 69
53. Tests for accuracy 71

SECTION TWENTY-FIVE — ROUTINE TESTS

54. Power-frequency tests 73
55. Tests for accuracy 73

Withdrawn

SECTION VING-SIX — MARQUAGE

Pages

56. Indications à porter sur la plaque signalétique d'un transformateur condensateur de tension 74

FIGURES 76

ANNEXE A — Schéma type et schéma du circuit équivalent d'un transformateur condensateur de tension 80

ANNEXE B — Conditions de base autorisant les essais sur circuit équivalent 82

ANNEXE C — Charges pour l'essai de réponse transitoire 84

ANNEXE D — Emploi du circuit équivalent pour les essais individuels de série concernant la précision 86

Withdrawn

SECTION TWENTY-SIX — MARKING

Page

56. Marking of the rating plate of a capacitor voltage transformer 75

FIGURES 76

APPENDIX A — Typical and equivalent diagrams for a capacitor voltage transformer 80

APPENDIX B — Main condition allowing tests on the equivalent circuit 83

APPENDIX C — Burdens for the transient response test 85

APPENDIX D — Use of the equivalent circuit for the routine tests for accuracy 87

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSFORMATEURS DE TENSION

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 38 de la CEI: Transformateurs de mesure.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 186(1969) de la CEI, le premier complément (1970), le deuxième complément (1981), ainsi que les modifications n° 1 (1978) et n° 2 (1980).

Le texte de cette norme est issu aussi des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
38(BC)69	38(BC)71	38(BC)73	38(BC)76

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants, mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n°s 28 (1925): Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.
38 (1983): Tensions normales de la CEI.
44-4 (1980): Transformateurs de mesure, Quatrième partie: Mesure des décharges partielles.
50(321) (1986): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 321: Transformateurs de mesure.
60: Techniques des essais à haute tension.
60-1 (1973): Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.
71: Coordination de l'isolement.
85 (1984): Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.
358 (1971): Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs.
507 (1975): Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif.

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VOLTAGE TRANSFORMERS

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 38: Instrument Transformers.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 186(1969) as well as Supplements A (1970) and B (1981) and Amendments No. 1 (1978) and No. 2 (1980).

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
38(CO)69	38(CO)71	38(CO)73	38(CO)76

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 28 (1925): International Standard of Resistance for Copper.
38 (1983): IEC Standard Voltages.
44-4 (1980): Instruments Transformers, Part 4: Measurement of Partial Discharges.
50(321) (1986): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 321: Instrument Transformers.

60: High-Voltage Test Techniques.
60-1 (1973): High-Voltage Test Techniques, Part 1: General Definitions and Test Requirements.
71: Insulation Co-ordination.
85 (1984): Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation.
358 (1971): Coupling Capacitors and Capacitor Dividers.
507 (1975): Artificial Pollution Tests on High-Voltage Insulators to be Used on A.C. Systems.

Withdrawn

TRANSFORMATEURS DE TENSION

CHAPITRE I: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES APPLICABLES À TOUS LES TRANSFORMATEURS DE TENSION

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux transformateurs 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.

Les prescriptions générales du chapitre I sont applicables à tous les transformateurs de tension, mais pour certains types, par exemple les transformateurs-condensateurs de tension, elles doivent être modifiées conformément au chapitre approprié.

Elle est applicable principalement aux transformateurs à enroulement séparés, mais elle est également applicable, dans la mesure du possible, aux autotransformateurs. La norme n'est pas applicable aux transformateurs utilisés dans des laboratoires.

Note. — Bien que la présente norme ne comporte aucun chapitre relatif aux exigences particulières pour les transformateurs de tension triphasés, il a été estimé que les prescriptions générales du chapitre I pourraient leur être applicables. C'est pourquoi l'on trouve dans ce chapitre quelques références à leur cas (voir notamment les paragraphes 4.4 et 5.1, l'article 6 et la section huit).

2. Prescriptions générales

Tous les transformateurs doivent convenir pour l'usage de mesure mais certains, en plus, peuvent convenir pour des usages de protection. Les transformateurs utilisés à la fois pour les mesures et pour la protection doivent être conformes aux chapitres I, II, III et IV de la présente norme.

3. Conditions de service

A défaut de conventions spéciales entre les parties, la présente norme est valable dans les conditions de service ci-après.

Note. — Si le transformateur est destiné à être utilisé, ou même s'il doit être transporté, dans des conditions différentes de celles indiquées, le constructeur doit en être averti.

3.1 *Température de l'air ambiant*

- Maximale . . . . . 40 °C
- Moyenne journalière n'excédant pas . . . . . 30 °C
- Minimale dans le cas des transformateurs pour emploi à l'intérieur des bâtiments −5 °C
- Minimale dans le cas des transformateurs pour emploi à l'extérieur des bâtiments −25 °C

3.2 *Altitude*

Inférieure à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer.

3.3 *Conditions atmosphériques*

Atmosphère pas trop polluée.

Withdrawn

VOLTAGE TRANSFORMERS

CHAPTER I: GENERAL REQUIREMENTS APPLICABLE TO ALL VOLTAGE TRANSFORMERS

SECTION ONE — GENERAL

1. **Scope**

This standard applies to new voltage transformers for use with electrical measuring instruments and electrical protective devices at frequencies from 15 Hz to 100 Hz.

The general requirements of this chapter apply to all voltage transformers, but, for certain types, for example capacitor voltage transformers, the requirements are subject to the modifications stated in the appropriate chapter.

Although the requirements relate basically to transformers with separate windings, they are also applicable, where appropriate, to auto-transformers. The 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 Chapter I apply to these transformers and a few references to them are included in Chapter I (e.g. see Sub-clauses 4.4 and 5.1, Clause 6 and Section Eight).

2. **General requirements**

All the transformers shall be suitable for measuring purposes, but, in addition, certain types may be suitable for protection purposes. Transformers for the dual purpose of measurement and protection shall comply with Chapters I, II, III and IV of this standard.

3. **Service conditions**

Unless otherwise specified, this standard is valid for the following service conditions.

Note. — The manufacturers should be informed if the conditions, including the conditions under which transformers are to be transported, differ from those specified.

3.1 *Ambient air temperature*

— Maximum	40 °C
— Daily mean, not exceeding	30 °C
— Minimum, for indoor type transformers	−5 °C
— Minimum, for outdoor type transformers	−25 °C

3.2 *Altitude*

Up to 1 000 m (3 300 ft) above sea level.

3.3 *Atmospheric conditions*

Atmospheres which are not heavily polluted.

Withdrawn