

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
186

Deuxième édition
Second edition
1987

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 Varembe 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

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
PREFACE	9
CHAPTER I: GENERAL REQUIREMENTS APPLICABLE TO ALL VOLTAGE TRANSFORMERS	
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
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

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

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

SECTION THIRTEEN — GENERAL

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

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



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



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'Études 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'Études 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 nos 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.

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.

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).

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).