

Instrument transformers - Part 5: Capacitor voltage transformers

Instrument transformers - Part 5: Capacitor
voltage transformers

EESTI STANDARDI EESSÕNA**NATIONAL FOREWORD**

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60044-5:2004 sisaldab Euroopa standardi EN 60044-5:2004 ingliskeelset teksti. Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 22.07.2004 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas. Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on . Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60044-5:2004 consists of the English text of the European standard EN 60044-5:2004. This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 22.07.2004 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation. Date of Availability of the European standard text . The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

ICS 17.220.20

Võtmesõnad:

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
 Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English version

Instrument transformers
Part 5: Capacitor voltage transformers
(IEC 60044-5:2004)

Transformateurs de mesure
Partie 5: Transformateurs condensateurs
de tension
(CEI 60044-5:2004)

Messwandler
Teil 5: Kapazitive Spannungswandler
(IEC 60044-5:2004)

This European Standard was approved by CENELEC on 2004-06-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 38/320/FDIS, future edition 1 of IEC 60044-5, prepared by IEC TC 38, Instrument transformers, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60044-5 on 2004-06-01.

This European Standard, together with EN 60044-2:1999, supersedes HD 554 S1:1992.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2005-03-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2007-06-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60044-5:2004 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following note has to be added for the standard indicated:

IEC 60721	NOTE	Harmonized in EN 60721 series (not modified).
-----------	------	---

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE Where an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60028	- ¹⁾	International standard of resistance for copper	-	-
IEC 60038 (mod)	- ¹⁾	IEC standard voltages ²⁾	HD 472 S1 + corr. February	1989 ³⁾ 2002
IEC 60044-2 (mod)	- ¹⁾	Instrument transformers Part 2: Inductive voltage transformers	EN 60044-2	1999 ³⁾
IEC 60050-321	- ¹⁾	International electrotechnical vocabulary - Chapter 321: Instrument transformers	-	-
IEC 60050-436	- ¹⁾	Chapter 436: Power capacitors	-	-
IEC 60050-601	- ¹⁾	Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity - General	-	-
IEC 60050-604	- ¹⁾	Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity - Operation	-	-
IEC 60060-1	- ¹⁾	High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements	HD 588.1 S1	1991 ³⁾
IEC 60071-1	- ¹⁾	Insulation co-ordination Part 1: Definitions, principles and rules	EN 60071-1	1995 ³⁾
IEC 60085	- ¹⁾	Thermal evaluation and classification of electrical insulation	HD 566 S1	1990 ³⁾
IEC 60270	- ¹⁾	High-voltage test techniques - Partial discharge measurements	EN 60270	2001 ³⁾
IEC 60358	- ¹⁾	Coupling capacitors and capacitor dividers	HD 597 S1 + corr. March	1992 ³⁾ 1992

¹⁾ Undated reference.

²⁾ The title of HD 472 S1 is: Nominal voltages for low-voltage public electricity supply systems.

³⁾ Valid edition at date of issue.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60481	- ¹⁾	Coupling devices for power line carrier systems	-	-
IEC 60815	- ¹⁾	Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions	-	-
IEC 62155 (mod)	- ¹⁾	Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V	EN 62155	2003 ³⁾
CISPR 18-2	- ¹⁾	Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits	-	-

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60044-5

Première édition
First edition
2004-04

Transformateurs de mesure –

Partie 5:

Transformateurs condensateurs de tension

Instrument transformers –

Part 5:

Capacitor voltage transformers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60044-5:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60044-5

Première édition
First edition
2004-04

Transformateurs de mesure –

Partie 5:

Transformateurs condensateurs de tension

Instrument transformers –

Part 5:

Capacitor voltage transformers

© IEC 2004 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	10
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	16
3.1 Définitions générales	16
3.2 Définitions concernant le diviseur de tension capacitif	26
3.3 Définitions concernant l'élément électromagnétique	32
3.4 Définitions des accessoires pour courant porteur	34
4 Exigences générales	34
5 Conditions de service	34
5.1 Conditions de service normales	34
5.2 Conditions de service spéciales	38
5.3 Installations de mise à la terre	40
6 Valeurs normales	40
6.1 Valeurs normales de fréquence assignée	40
6.2 Valeurs normales des tensions assignées	40
6.3 Valeurs normales de la puissance de précision	42
6.4 Valeurs normales du facteur de tension assigné	42
6.5 Limites d'échauffement	44
7 Exigences relatives à la conception	46
7.1 Exigences relatives à l'isolement	46
7.2 Autres exigences pour l'isolement	50
7.3 Tenue au court-circuit	56
7.4 Ferro-résonance	56
7.5 Exigences relatives aux émissions électromagnétiques	58
7.6 Exigences mécaniques	60
7.7 Étanchéité du diviseur de tension capacitif et de l'élément électromagnétique	62
8 Classification des essais	62
8.1 Essais de type	62
8.2 Essais individuels	68
8.3 Essais spéciaux	68
8.4 Séquence d'essais pour une ou deux unités	68
9 Essai de type	68
9.1 Essai d'échauffement	68
9.2 Mesure de la capacité et de $\tan\delta$ à fréquence industrielle	72
9.3 Essai de tenue au court-circuit	74
9.4 Essais au choc	76
9.5 Essai sous pluie pour le transformateur condensateur de tension de type extérieur	78
9.6 Essais de ferro-résonance	80
9.7 Essai d'étanchéité d'un élément électromagnétique immergé	82
9.8 Essais de précision	82
9.9 Essai de réponse transitoire	86
9.10 Essai de tension de perturbation radioélectrique	90

CONTENTS

FOREWORD.....	11
1 Scope.....	15
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions	17
3.1 General definitions.....	17
3.2 Capacitor voltage divider definitions.....	27
3.3 Electromagnetic unit definitions	33
3.4 Carrier-frequency accessories definitions.....	35
4 General requirements	35
5 Service conditions.....	35
5.1 Normal service conditions.....	35
5.2 Special service conditions.....	39
5.3 System earthing.....	41
6 Ratings.....	41
6.1 Standard values of rated frequency.....	41
6.2 Standard values of rated voltages	41
6.3 Standard values of rated output	43
6.4 Standard values of rated voltage factor	43
6.5 Limits of temperature rise	45
7 Design requirements.....	47
7.1 Insulation requirements	47
7.2 Other insulation requirements	51
7.3 Short-circuit withstand capability.....	57
7.4 Ferro-resonance	57
7.5 Electromagnetic emission requirements	59
7.6 Mechanical requirements	61
7.7 Tightness of capacitor voltage divider and electromagnetic unit.....	63
8 Classification of tests.....	63
8.1 Type tests	63
8.2 Routine tests	69
8.3 Special tests.....	69
8.4 Test sequence for one or two units	69
9 Type test	69
9.1 Temperature-rise test	69
9.2 Capacitance and $\tan\delta$ measurement at power-frequency	73
9.3 Short-circuit withstand capability test	75
9.4 Impulse tests	77
9.5 Wet test for outdoor capacitor voltage transformer	79
9.6 Ferro-resonance tests.....	81
9.7 Tightness test of a liquid-filled electromagnetic unit.....	83
9.8 Accuracy tests	83
9.9 Transient response test	87
9.10 Radio interference voltage test.....	91

10	Essais individuels	90
10.1	Étanchéité du diviseur de tension capacitif rempli de liquide	90
10.2	Essai de tenue à fréquence industrielle et mesures de la capacité, de $\tan\delta$ et des décharges partielles	90
10.3	Vérification du marquage des bornes	100
10.4	Essais de tenue à fréquence industrielle sur l'élément électromagnétique	100
10.5	Contrôle de ferro-résonance	102
10.6	Contrôle de la précision	102
11	Essais spéciaux	106
11.1	Mesure du facteur de transmission des surtensions à haute fréquence	106
11.2	Essai de résistance mécanique	106
11.3	Détermination du coefficient de température (T_C)	108
11.4	Essai de conception d'étanchéité des unités de condensateurs	108
12	Marquage des unités de condensateurs	108
12.1	Généralités	108
12.2	Marquage	108
13	Marquage des bornes	108
13.1	Généralités	108
13.2	Marquages	110
14	Exigences supplémentaires pour transformateur condensateur de tension pour mesure	110
14.1	Désignation de classe de précision	110
14.2	Domaine de référence normal de fréquences	110
14.3	Classes de précision normales	112
14.4	Limites de l'erreur de tension et de déphasage	112
14.5	Essais de précision	114
15	Exigences supplémentaires pour transformateurs condensateurs de tension pour protection	114
15.1	Désignation des classes de précision	114
15.2	Domaine normal de référence de fréquences	114
15.3	Classes de précision normales	114
15.4	Limites de l'erreur de tension et de déphasage	114
15.5	Réponse en régime transitoire	116
15.6	Exigences pour les enroulements secondaires destinés à produire une tension résiduelle	118
16	Plaque de signalétique	122
16.1	Marquage sur la plaque signalétique	122
16.2	Exemple type de plaque signalétique	128
17	Exigences pour accessoires pour courant porteur	130
17.1	Généralités	130
17.2	Bobine de drainage et dispositif de limitation de tension	130
17.3	Essais de type pour accessoires de fréquence porteuse	132
17.4	Essais individuels pour accessoires de fréquence porteuse	132
17.5	Marquage sur la plaque signalétique	134

10	Routine tests	91
10.1	Tightness of the liquid-filled capacitor voltage divider	91
10.2	Power-frequency withstand test and measurement of capacitance, $\tan\delta$ and partial discharge	91
10.3	Verification of terminal markings	101
10.4	Power-frequency withstand tests on the electromagnetic unit	101
10.5	Ferro-resonance check	103
10.6	Accuracy check	103
11	Special tests	107
11.1	Measurement of the transmission factor of high frequency overvoltages	107
11.2	Mechanical strength test	107
11.3	Determination of the temperature coefficient (T_C)	109
11.4	Tightness design test of capacitor units	109
12	Marking of the capacitor units	109
12.1	General	109
12.2	Marking	109
13	Terminal markings	109
13.1	General	109
13.2	Markings	111
14	Additional requirements for measuring capacitor voltage transformer	111
14.1	Accuracy class designation	111
14.2	Standard reference range of frequency	111
14.3	Standard accuracy classes	113
14.4	Limits of voltage error and phase displacement	113
14.5	Tests for accuracy	115
15	Additional requirements for protective capacitor voltage transformers	115
15.1	Accuracy class designation	115
15.2	Standard reference range of frequency	115
15.3	Standard accuracy classes	115
15.4	Limits of voltage error and phase displacement	115
15.5	Transient response	117
15.6	Requirements for secondary windings intended to produce a residual voltage	119
16	Rating plate	123
16.1	Markings of the rating plate	123
16.2	Example of a typical rating plate	129
17	Requirements for carrier – frequency accessories	131
17.1	General	131
17.2	Drain coil and voltage limitation device	131
17.3	Type tests for carrier frequency accessories	133
17.4	Routine tests for carrier frequency accessories	133
17.5	Marking of the rating plate	135

Annexe A (normative) Schéma type d'un transformateur condensateur de tension	136
Annexe B (informative) Réponse en régime transitoire d'un transformateur condensateur de tension suite à un défaut	138
Annexe C (normative) Caractéristiques à haute fréquence des transformateurs condensateurs de tension	140
Bibliographie.....	142
Figure 1 – Facteur de correction d'altitude pour l'isolement.....	38
Figure 2 – Facteur de correction d'altitude pour l'élévation de température	44
Figure 3 – Organigrammes: Séquence d'essais à appliquer pour essais de type (Figure 3a) et individuels (Figure 3b)	66
Figure 4 – Schéma d'un transformateur condensateur de tension pour l'essai de réponse transitoire utilisant la méthode du circuit équivalent.....	88
Figure 5 – Charge série	88
Figure 6 – Résistance pure	88
Figure 7 – Circuit d'essai	96
Figure 8 – Circuit alternatif	96
Figure 9 – Exemple de circuit d'essai en pont	98
Figure 10 – Exemple de circuit d'étalonnage.....	98
Figure 11 – Exemple de diagramme d'erreur de TCT de classe 1 pour le contrôle de la précision avec circuit équivalent	104
Figure 12 – Transformateur monophasé avec une borne primaire neutre et un unique secondaire	110
Figure 13 – Transformateur monophasé avec une borne primaire neutre et avec deux secondaires	110
Figure 14 – Transformateur monophasé avec une borne primaire neutre et avec deux secondaires à prise.....	110
Figure 15 – Transformateur monophasé avec une borne primaire neutre, un enroulement de tension résiduelle et un unique secondaire	110
Figure 16 – Diagramme d'erreur des transformateurs condensateurs de tension de classe 0,2, 0,5 et 1,0	112
Figure 17 – Réponse en régime transitoire d'un transformateur condensateur de tension.....	116
Figure A.1 – Exemple de schéma d'un transformateur condensateur de tension	136
Figure A.2 – Exemple de schéma d'un transformateur condensateur de tension avec accessoires pour courant porteur	136
Tableau 1 – Catégories de températures assignées.....	36
Tableau 2 – Valeurs normales du facteur de tension assigné pour les exigences de précision et d'échauffement	42
Tableau 3 – Limites d'échauffement des enroulements	46
Tableau 4 – Niveaux standard d'isolement	48
Tableau 5 – Tensions d'essai de décharges partielles et niveaux admissibles	52
Tableau 6 – Longueurs de la ligne de fuite.....	56

Annex A (normative) Typical diagram of a capacitor voltage transformer.....	137
Annex B (informative) Transient response of capacitor voltage transformer under fault conditions	139
Annex C (normative) High-frequency characteristics of capacitor voltage transformers	141
Bibliography	143
Figure 1 – Altitude correction factor for the insulation	39
Figure 2 – Altitude correction factor for the temperature rise	45
Figure 3 – Flow charts test sequence to be applied when performing the type test (Figure 3a) and routine test (Figure 3b)	67
Figure 4 – Diagram of a capacitor voltage transformer for the transient response test using equivalent circuit method	89
Figure 5 – Series burden	89
Figure 6 – Pure resistance	89
Figure 7 – Test circuit	97
Figure 8 – Alternative circuit.....	97
Figure 9 – Example of balanced test circuit	99
Figure 10 – Example of calibration circuit	99
Figure 11 – Example of an error diagram of class 1 CVT for accuracy check with the equivalent circuit	105
Figure 12 – Single-phase transformer with a neutral primary terminal and a single secondary	111
Figure 13 – Single-phase transformer with a neutral primary terminal and with two secondaries	111
Figure 14 – Single-phase transformer with a neutral primary terminal and with two tapped secondaries	111
Figure 15 – Single-phase transformer with a neutral primary terminal, with one residual voltage winding and a single secondary	111
Figure 16 – Error diagram of a capacitor voltage transformer for accuracy classes 0,2, 0,5 and 1,0.....	113
Figure 17 – Transient response of a capacitor voltage transformer	117
Figure A.1 – Example of a diagram for a capacitor voltage transformer.....	137
Figure A.2 – Example of a diagram for a capacitor voltage transformer with carrier-frequency accessories.....	137
Table 1 – Rated ambient temperature categories.....	37
Table 2 – Standard values of rated voltage factors for accuracy and thermal requirements.....	43
Table 3 – Limits of temperature rise of windings	47
Table 4 – Standard insulation levels	49
Table 5 – Partial discharge test voltages and permissible levels	53
Table 6 – Creepage distance.....	57

Tableau 7a – Conditions de ferro-résonance – Système à neutre effectivement mis à la terre	58
Tableau 7b – Conditions de ferro-résonance – Réseau à neutre non effectivement mis à la terre ou réseau à neutre isolé	58
Tableau 8 – Limites des surtensions transmises	60
Tableau 9 – Charges d'essai de tenue statique	60
Tableau 10 – Tension d'essai pour l'essai d'échauffement	72
Tableau 11 – Gammes de charges d'essai	84
Tableau 12 – Tensions d'essai pour les unités, les empilages et le diviseur de tension capacitif complet	92
Tableau 13 – Contrôle de ferro-résonance	102
Tableau 14 – Points de contrôle de la précision (exemple)	104
Tableau 15 – Modalités d'application des charges d'essai aux bornes primaires de ligne	106
Tableau 16 – Limites de l'erreur de tension et de déphasage pour transformateurs condensateurs de tension pour mesure	112
Tableau 17 – Limites de l'erreur de tension et de déphasage pour transformateurs condensateurs de tension de protection	116
Tableau 18 – Valeurs normales	118
Tableau 19 – Tensions secondaires assignées pour transformateurs condensateurs de tension produisant une tension résiduelle	120
Tableau 20 – Marquage sur la plaque signalétique	122

Preview generated by EVS

Table 7a – Ferro-resonance requirements	59
Table 7b – Ferro-resonance requirements	59
Table 8 – Transmitted overvoltage requirements	61
Table 9 – Static withstand test loads	61
Table 10 – Test voltage & burden for temperature rise test	73
Table 11 – Burden ranges for accuracy tests	85
Table 12 – Test voltages for units, stacks and complete capacitor voltage divider	93
Table 13 – Ferro resonance check	103
Table 14 – Accuracy check points (example)	105
Table 15 – Modalities of application of the test loads to the line primary terminals	107
Table 16 – Limits of voltage error and phase displacement for measuring capacitor voltage transformers	113
Table 17 – Limits of voltage error and phase displacement for protective capacitor voltage transformers	117
Table 18 – Standard values	119
Table 19 – Rated secondary voltages for capacitor voltage transformers to produce a residual voltage	121
Table 20 – Marking of the rating plate	123

Document 60044-5 preview generated by EVS

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSFORMATEURS DE MESURE –

Partie 5: Transformateurs condensateurs de tension

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60044-5 a été établie par le comité d'études 38 de la CEI: Transformateurs de mesure.

La présente norme remplace la CEI 60186 en ce qui concerne les transformateurs condensateurs de tension et la CEI-PAS 60044-5.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSTRUMENT TRANSFORMERS –**Part 5: Capacitor voltage transformers**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60044-5, has been prepared by IEC technical committee 38: Instrument transformers.

This standard replaces IEC 60186 regarding capacitor voltage transformers as well as IEC-PAS 60044-5.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
38/320/FDIS	38/324/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 conformément aux directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente norme constitue la Partie 5 de la CEI 60044, publiée sous le titre général *Transformateurs de mesure*. Cette série contient les parties suivantes:

CEI 60044-1:2003,	Transformateurs de mesure – Partie 1: Transformateurs de courant
CEI 60044-2:2003,	Transformateurs de mesure – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension
CEI 60044-3:2002,	Transformateurs de mesure – Partie 3: Transformateurs combinés
CEI 60044-5:2004,	Transformateurs de mesure – Partie 5: Transformateurs condensateurs de tension
CEI 60044-6:1992,	Transformateurs de mesure – Partie 6: Prescriptions concernant les transformateurs de courant pour protection pour la réponse en régime transitoire
CEI 60044-7:1999,	Transformateurs de mesure – Partie 7: Transformateurs de tension électroniques
CEI 60044-8:2002,	Transformateurs de mesure – Partie 8: Transformateurs de courant électroniques

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

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

FDIS	Report on voting
38/320/FDIS	38/324/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 standard is Part 5 of IEC 60044, published under the general title *Instrument transformers*. This series consists of the following parts:

- IEC 60044-1:2003, Instrument transformers – Part 1: Current transformers
- IEC 60044-2:2003, Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers
- IEC 60044-3:2002, Instrument transformers – Part 3: Combined transformers
- IEC 60044-5:2004 Instrument transformers – Part 5: Capacitor voltage transformers
- IEC 60044-6:1992, Instrument transformers – Part 6: Requirements for protective current transformers for transient performance
- IEC 60044-7:1999, Instrument transformers – Part 7: Electronic voltage transformers
- IEC 60044-8:2002, Instrument transformers – Part 8: Electronic current transformers

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

TRANSFORMATEURS DE MESURE –

Partie 5: Transformateurs condensateurs de tension

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60044 s'applique aux transformateurs condensateurs de tension monophasés neufs connectés entre la ligne et la terre pour des tensions de réseau $U_m \geq 72,5$ kV aux fréquences industrielles comprises entre 15 Hz et 100 Hz. Ils sont destinés à fournir une basse tension pour les fonctions mesure, commande et protection.

Le transformateur condensateur de tension peut être équipé avec ou sans accessoires de couplage pour courant porteur sur ligne (CPL) aux fréquences porteuses de 30 kHz à 500 kHz.

La présente norme remplace la CEI 60186 en ce qui concerne les transformateurs condensateurs de tension.

Trois normes servent de base à la présente norme CEI 60044-5:

- la CEI 60044-2, concernant les transformateurs inductifs de tension;
- la CEI 60358, concernant les condensateurs de couplage et les diviseurs capacitifs;
- la CEI 60481, concernant les groupes de couplage pour les systèmes à courants porteurs sur lignes d'énergie (CPL).

L'application «fonction mesure» inclut à la fois la mesure pour indication et la mesure pour comptage.

NOTE Des schémas du transformateur condensateur de tension auquel cette norme s'applique sont donnés aux Figures A.1 et A.2.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60028, *Spécification internationale d'un cuivre-type recuit*

CEI 60038, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60044-2, *Transformateurs de mesure – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension*

CEI 60050-321:1986, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 321: Transformateurs de mesure*

CEI 60050-436:1990, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 436: Condensateurs de puissance*

CEI 60050-601:1985, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

INSTRUMENT TRANSFORMERS –

Part 5: Capacitor voltage transformers

1 Scope

This part of IEC 60044 applies to new single-phase capacitor voltage transformers connected between line and ground for system voltages $U_m \geq 72,5$ kV at power frequencies from 15 Hz to 100 Hz. They are intended to supply a low voltage for measurement, control and protective functions.

The capacitor voltage transformer can be equipped with or without carrier-frequency accessories for power line carrier-frequency (PLC) application at carrier frequencies from 30 kHz to 500 kHz.

This standard replaces IEC 60186 regarding capacitor voltage transformers.

Three standards formed the basis for this IEC 60044-5 standard:

- IEC 60044-2, concerning inductive voltage transformers;
- IEC 60358, concerning coupling capacitors and capacitor dividers;
- IEC 60481, concerning coupling devices for power line carrier (PLC) systems.

The measurement application includes both indication measuring and revenue measuring.

NOTE Diagrams of capacitor voltage transformer to which this standard applies are given in Figures A.1 and A.2.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60028, *International standard of resistance for copper*

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60044-2, *Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers*

IEC 60050-321:1986, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 321: Instrument transformers*

IEC 60050-436:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 436: Power capacitors*

IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

CEI 60050-604:1987, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

CEI 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60071-1, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60085, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60270, *Technique des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

CEI 60358:1990, *Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs*

CEI 60481, *Groupes de couplage pour systèmes à courants porteurs sur lignes d'énergie*

CEI 60815, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

CEI 62155, *Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V*

CISPR 18-2, *Caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques. Deuxième partie: Méthodes de mesure et procédure d'établissement des limites*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE Certaines de ces définitions sont conformes ou identiques à celles de la CEI 60050-321, la CEI 60050-436, la CEI 60050-601 ou la CEI 60050-604. Elles sont indiquées par le numéro de référence approprié du VEI, placé entre parenthèses.

3.1 Définitions générales

3.1.1

transformateur condensateur de tension

TCT

transformateur de tension comprenant un diviseur capacitif de tension et un élément électromagnétique conçus et connectés de telle manière que la tension secondaire de l'élément électromagnétique soit 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 321-03-14]

3.1.2

fréquence assignée d'un transformateur condensateur de tension

f_R

fréquence pour laquelle le transformateur condensateur de tension a été conçu

3.1.3

gamme de fréquences normale de référence

gamme de fréquences pour laquelle la précision assignée est applicable

IEC 60050-604:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60085, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60358:1990, *Coupling capacitors and capacitor dividers*

IEC 60481, *Coupling devices for power line carrier systems*

IEC 60815, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

IEC 62155, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V*

CISPR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

NOTE Some of these definitions are identical with or are similar to those of IEC 60050-321, IEC 60050-436, IEC 60050-601 and IEC 60050-604. These are indicated by the relevant IEC reference number in brackets.

3.1 General definitions

3.1.1

capacitor voltage transformer

CVT

a voltage transformer comprising a capacitor divider unit and an electromagnetic unit so designed and interconnected that the secondary voltage of the electromagnetic unit 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 321-03-14]

3.1.2

rated frequency of a capacitor voltage transformer

f_R

the frequency for which the capacitor voltage transformer has been designed

3.1.3

standard reference range of frequency

the range of frequency for which the rated accuracy is applicable