

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
185

1987

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1995-08

Amendement 2

Transformateurs de courant

Amendment 2

Current transformers

© CEI 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

R

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 38 de la CEI: Transformateurs de mesure.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
38/147/DIS	38/156/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer les titres des articles 10, 17, 18, 20 et 21 par les nouveaux titres suivants:

- 10 Prescriptions relatives à l'isolement
- 17 Essais de tenue à fréquence industrielle sur les enroulements primaires et mesure des décharges partielles
- 18 Essais de tenue à fréquence industrielle entre sections des enroulements primaire et secondaires et sur les enroulements secondaires
- 20 Essai au choc coupé sur l'enroulement primaire
- 21 Mesure de la capacité et du facteur de dissipation diélectrique

Ajouter le nouvel article 21 bis, Essais mécaniques

Ajouter le titre de la nouvelle annexe B suivante:

Annexe B – Essai de chocs coupés multiples

Page 6

Insérer, dans la liste de publications de la CEI existante, les titres des normes suivantes:

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

CEI 270: 1981, *Mesure des décharges partielles*

CEI 567: 1992, *Guide d'échantillonnage de gaz et d'huile dans les matériels électriques immergés, pour l'analyse des gaz libres et dissous*

CEI 599: 1978, *Interprétation de l'analyse des gaz dans les transformateurs et autres matériels électriques remplis d'huile, en service*

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 38: Instrument transformers.

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

DIS	Report on voting
38/147/DIS	38/156/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 3

CONTENTS

Replace the titles of clauses 14, 17, 18, 20 and 21 by the following new titles:

- 14 Impulse tests on primary winding
- 17 Power frequency withstand tests on primary windings and partial discharge measurement
- 18 Power frequency withstand tests between sections of primary and secondary windings and on secondary windings
- 20 Chopped impulse test on primary winding
- 21 Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor

Add the title of the new clause 21 bis, Mechanical tests

Add the title of the new annex B as follows:

Annex B – Multiple chopped impulse test

Page 7

Insert, in the existing list of IEC publications, the titles of the following standards:

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

IEC 270: 1981, *Partial discharge measurements*

IEC 567: 1992, *Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases*

IEC 599: 1978, *Interpretation of the analysis of gases in transformers and other oil-filled electrical equipment in service*

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

Page 20

10 Spécifications relatives à l'isolement

Remplacer le titre et les paragraphes existant 10.1 à 10.6 par ce qui suit:

10 Prescriptions relatives à l'isolement

Les présentes prescriptions s'appliquent à l'isolement de tous les types de transformateur de courant. Des prescriptions complémentaires (à l'étude) peuvent être nécessaires pour les transformateurs de courant à isolation gazeuse.

10.1 Niveaux d'isolement assignés pour les enroulements primaires

Le niveau d'isolement assigné de l'enroulement primaire d'un transformateur de courant doit être basé sur sa tension la plus élevée pour le matériel U_m .

Dans le cas d'un transformateur de courant sans enroulement primaire et sans isolation primaire propre, la valeur de U_m est supposée être égale à 0,72 kV.

10.1.1 Dans le cas des enroulements de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale à 0,72 kV ou 1,2 kV, le niveau d'isolement assigné est déterminé par la tension de tenue assignée à fréquence industrielle conformément au tableau 2A.

10.1.2 Dans le cas des enroulements de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 3,6 kV mais inférieure à 300 kV, le niveau d'isolement assigné est déterminé par les tensions de tenue assignées au choc de foudre et à fréquence industrielle et doit être choisi conformément au tableau 2A.

En ce qui concerne le choix entre les différents niveaux pour la même valeur de U_m voir la CEI 71.

10.1.3 Dans le cas des enroulements de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 300 kV, le niveau d'isolement assigné est déterminé par les tensions de tenue assignées au choc de manoeuvre et au choc de foudre et doit être choisi conformément au tableau 2B.

En ce qui concerne le choix entre les différents niveaux pour la même valeur de U_m , voir la CEI 71.

10 Insulation requirements

Replace existing subclauses 10.1 to 10.6 by the following:

These requirements apply to all types of current transformer insulation. For gas insulated current transformers supplementary requirements may be necessary (under consideration).

10.1 Rated insulation levels for primary windings

The rated insulation level of a primary winding of a current transformer shall be based on its highest voltage for equipment U_m .

For a current transformer without primary winding and without primary insulation of its own, the value $U_m = 0,72$ kV is assumed.

10.1.1 For windings having $U_m = 0,72$ kV or 1,2 kV, the rated insulation level is determined by the rated power frequency withstand voltage, according to table 2A.

10.1.2 For windings having $U_m = 3,6$ kV or higher, but less than 300 kV, the rated insulation level is determined by the rated lightning impulse and power frequency withstand voltages and shall be chosen in accordance with table 2A.

For the choice between the alternative levels for the same value of U_m see IEC 71.

10.1.3 For windings having U_m greater than or equal to 300 kV the rated insulation level is determined by the rated switching and lightning impulse withstand voltages and shall be chosen in accordance with table 2B.

For the choice between the alternative levels for the same value of U_m see IEC 71.

Tableau 2A – Niveaux d'isolement assignés pour les enroulements primaires de transformateur avec une tension la plus élevée pour le matériel
 $U_m < 300 \text{ kV}$

Tension la plus élevée pour le matériel U_m (valeur efficace) kV	Tension de tenue assignée à fréquence industrielle (valeur efficace) kV	Tension de tenue assignée au choc de foudre (valeur de crête) kV
0,72	3	–
1,2	6	–
3,6	10	20 40
7,2	20	40 60
12	28	60 75
17,5	38	75 95
24	50	95 125
36	70	145 170
52	95	250
72,5	140	325
100	185	450
123	185	450
	230	550
145	230	550
	275	650
170	275	650
	325	750
245	395	950
	460	1 050
NOTE – Dans le cas d'installations exposées, il est recommandé de choisir les niveaux d'isolement les plus élevés.		

Table 2A – Rated insulation levels for transformer primary windings having highest voltage for equipment $U_m < 300$ kV

Highest voltage for equipment U_m (r.m.s.) kV	Rated power frequency withstand voltage (r.m.s.) kV	Rated lightning impulse withstand voltage (peak) kV
0,72	3	–
1,2	6	–
3,6	10	20 40
7,2	20	40 60
12	28	60 75
17,5	38	75 95
24	50	95 125
36	70	145 170
52	95	250
72,5	140	325
100	185	450
123	185	450
	230	550
145	230	550
	275	650
170	275	650
	325	750
245	395	950
	460	1 050
NOTE – For exposed installations, it is recommended to choose the highest insulation levels.		

Tableau 2B – Niveaux d'isolement assignés pour les enroulements primaires de transformateur avec une tension la plus élevée pour le matériel
 $U_m \geq 300$ kV

Tension la plus élevée pour le matériel U_m (valeur efficace) kV	Tension de tenue assignée au choc de manoeuvre (valeur de crête) kV	Tension retenue assignée au choc de foudre (valeur de crête) kV
300	750	950
	850	1 050
362	850	1 050
	950	1 175
420	1 050	1 300
	1 050	1 425
525	1 050	1 425
	1 175	1 550
765	1 425	1 950
	1 550	2 100
NOTES 1 Dans le cas d'installations exposées, il est recommandé de choisir les niveaux d'isolement les plus élevés. 2 Du fait que les niveaux de tension d'essai pour $U_m = 765$ kV n'ont pas encore été décidés définitivement, des changements dans les niveaux d'essai au choc de manoeuvre et au choc de foudre peuvent devenir nécessaires.		

10.2 Autres prescriptions pour l'isolement des enroulements primaires

10.2.1 Tension de tenue à fréquence industrielle

Les enroulements de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 300 kV doivent, conformément au tableau 2C, supporter la tension de tenue à fréquence industrielle correspondant à la tension de tenue au choc de foudre choisie.

10.2.2 Décharges partielles

Les prescriptions relatives aux décharges partielles sont applicables aux transformateurs de courant avec une tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 7,2 kV.

Les niveaux de décharges partielles ne doivent pas dépasser les limites spécifiées par le tableau 2D, pour les tensions d'essai de décharges partielles spécifiées par ce même tableau, après l'application d'une précontrainte conformément aux procédures de 17.2.

Table 2B – Rated insulation levels for transformer primary windings having highest voltage for equipment $U_m \geq 300$ kV

Highest voltage for equipment U_m (r.m.s.) kV	Rated switching impulse withstand voltage (peak) kV	Rated lightning impulse withstand voltage (peak) kV
300	750	950
	850	1 050
362	850	1 050
	950	1 175
420	1 050	1 300
	1 050	1 425
525	1 050	1 425
	1 175	1 550
765	1 425	1 950
	1 550	2 100
NOTES 1 For exposed installation it is recommended to choose the highest insulation levels. 2 As the test voltage levels for $U_m = 765$ kV have not as yet been finally settled, some interchange between switching and lightning impulse test levels may become necessary.		

10.2 Other requirements for primary winding insulation

10.2.1 Power frequency withstand voltage

Windings having highest voltage for equipment $U_m \geq 300$ kV shall withstand the power frequency withstand voltage corresponding to the selected lightning impulse withstand voltage according to table 2C.

10.2.2 Partial discharges

Partial discharge requirements are applicable to current transformers having U_m not less than 7,2 kV.

The partial discharge level shall not exceed the limits specified in table 2D, at the partial discharge test voltage specified in the same table, after a prestressing performed according to the procedures of 17.2.

Tableau 2C – Tensions de tenue à fréquence industrielle pour les enroulements primaires de transformateurs avec une tension la plus élevée pour le matériel $U_m \geq 300$ kV

Tension de tenue assignée au choc de foudre (valeur de crête) kV	Tension tenue assignée à fréquence industrielle (valeur efficace) kV
950	395
1 050	460
1 175	510
1 300	570
1 425	630
1 550	680
1 950	880
2 100	975

Tableau 2D – Tensions d'essai de décharges partielles et niveaux admissibles

Type de mise à la terre du réseau	Tension d'essai de décharges partielles (valeur efficace) kV	Niveau admissible de décharges partielles pC	
		Type d'isolation	
		Immergée dans un liquide	Solide
Réseau à neutre mis à la terre (facteur de mise à la terre $\leq 1,5$)	U_m	10	50
	$1,2 U_m / \sqrt{3}$	5	20
Réseau à neutre isolé ou non effectivement mis à la terre (facteur de mise à la terre $> 1,5$)	$1,2 U_m$	10	50
	$1,2 U_m / \sqrt{3}$	5	20
NOTES 1 Si le système de neutre n'est pas défini, les valeurs indiquées pour les réseaux à neutre isolé ou non effectivement mis à la terre sont valables. 2 Le niveau admissible de décharges partielles est aussi valable pour des fréquences différentes de la fréquence assignée.			

10.2.3 Choc de foudre coupé

Si cela est spécifié en complément, l'enroulement primaire doit aussi pouvoir supporter une tension de choc de foudre coupé d'une valeur de crête égale à 115 % de celle de la tension de choc de foudre plein.

NOTE – Des valeurs plus faibles de tension d'essai peuvent être convenues entre constructeur et acheteur.

10.2.4 Capacité et facteur de dissipation diélectrique

Ces prescriptions s'appliquent seulement aux transformateurs comportant une isolation de l'enroulement primaire immergée dans un liquide et de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 72,5 kV.

Table 2C – Power frequency withstand voltages for transformer primary windings having highest voltage for equipment $U_m \geq 300$ kV

Rated lightning impulse withstand voltage (peak) kV	Rated power frequency withstand voltage (r.m.s.) kV
950	395
1 050	460
1 175	510
1 300	570
1 425	630
1 550	680
1 950	880
2 100	975

Table 2D – Partial discharge test voltages and permissible levels

Type of earthing of the system	PD test voltage (r.m.s.) kV	Permissible PD level pC	
		Type of insulation	
		Immersed in liquid	Solid
Earthed neutral system (earthing factor $\leq 1,5$)	U_m	10	50
	$1,2 U_m/\sqrt{3}$	5	20
Isolated or non- effectively earthed neutral system (earthing factor $> 1,5$)	$1,2 U_m$	10	50
	$1,2 U_m/\sqrt{3}$	5	20
NOTES 1 If the neutral system is not defined, the values given for isolated or non-effectively earthed systems are valid. 2 The permissible PD level is also valid for frequencies different from rated frequency.			

10.2.3 Chopped lightning impulse

If additionally specified, the primary winding shall also be capable of withstanding a chopped lightning impulse voltage having a peak value of 115 % of the full lightning impulse voltage.

NOTE – Lower values of test voltage may be agreed between manufacturer and purchaser.

10.2.4 Capacitance and dielectric dissipation factor

These requirements apply only to transformers with liquid immersed primary winding insulation having $U_m \geq 72,5$ kV.

Les valeurs de la capacité et du facteur de dissipation diélectrique ($\tan \delta$) doivent se référer à la fréquence assignée et à un niveau de tension dans la plage de 10 kV à $U_m/\sqrt{3}$.

NOTES

- 1 Le but est de contrôler l'uniformité de la fabrication. Les limites des variations admissibles peuvent être l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.
- 2 Le facteur de dissipation diélectrique dépend de la conception de l'isolation et à la fois de la tension et de la température. Sa valeur à $U_m/\sqrt{3}$ et à la température ambiante ne dépasse normalement pas 0,005.

10.2.5 Chocs coupés multiples

Si cela est convenu en complément, l'enroulement primaire des transformateurs de courant immergés dans l'huile et de tension la plus élevée pour le matériel U_m égale ou supérieure à 300 kV doit pouvoir supporter des chocs coupés multiples pour contrôler le comportement aux contraintes à haute fréquence attendues en service.

En l'absence d'une expérience suffisante pour proposer un programme d'essai définitif et des critères d'acceptation, seules des informations sur une procédure possible d'essai sont données dans la présente norme, en annexe B. La preuve que la conception est appropriée est laissée au constructeur.

NOTE – Il convient d'examiner particulièrement la conception en ce qui concerne les écrans internes et les connexions parcourues par les courants transitoires.

10.3 Prescriptions d'isolement entre sections

Dans le cas des enroulements primaires et secondaires divisés en deux sections ou plus, la tension de tenue assignée à fréquence industrielle de l'isolement entre sections doit être de 3 kV (valeur efficace).

10.4 Prescriptions d'isolement pour les enroulements secondaires

La tension de tenue assignée à fréquence industrielle des enroulements secondaires doit être de 3 kV (valeur efficace).

10.5 Prescriptions d'isolement entre spires

La tension de tenue assignée de l'isolement entre spires doit être de 4,5 kV en valeur de crête. Pour certains types de transformateur, des valeurs plus faibles peuvent être acceptées conformément à la procédure d'essai indiquée à l'article 19.

NOTE – Par suite de la procédure d'essai, la forme d'onde peut être fortement déformée.

10.6 Ligne de Fuite

10.6.1 Pollution et ligne de fuite

Dans le cas des transformateurs de courant pour l'extérieur, avec des isolateurs en céramique susceptibles de pollution, les lignes de fuite pour des niveaux de pollution donnés sont indiqués au tableau 3.

The values of capacitance and dielectric dissipation factor ($\tan \delta$) shall be referred to the rated frequency and to a voltage level in the range from 10 kV to $U_m/\sqrt{3}$.

NOTES

- 1 The purpose is to check the uniformity of the production. Limits for the permissible variations may be the subject of an agreement between manufacturer and purchaser.
- 2 The dielectric dissipation factor is dependent on the insulation design and on both voltage and temperature. Its value at $U_m/\sqrt{3}$ and ambient temperature normally does not exceed 0.005.

10.2.5 Multiple chopped impulses

If additionally agreed, the primary winding of oil-immersed CTs having $U_m \geq 300$ kV shall be capable of withstanding multiple chopped impulses for checking the behaviour to high-frequency stresses expected in operation.

As there is not enough experience to propose a definitive test programme and acceptance criteria, in this standard only some information is given in annex B on possible test procedure. The proof that the design is adequate is left to the manufacturer.

NOTE – The design should be particularly examined with respect to internal shields and connections carrying transient currents.

10.3 Between section insulation requirements

For primary and secondary windings divided in two or more sections, the rated power frequency withstand voltage of the insulation between sections shall be 3 kV (r.m.s.)

10.4 Insulation requirements for secondary windings

The rated power frequency withstand voltage for secondary windings insulation shall be 3 kV (r.m.s.).

10.5 Interturn insulation requirements

The rated withstand voltage for interturn insulation shall be 4,5 kV peak. For some types of transformers, lower values can be accepted in accordance with the test procedure given in clause 19.

NOTE – Due to the test procedure, the waveshape may be highly distorted.

10.6 Creepage distance

10.6.1 Pollution and creepage distance

For outdoor current transformers with ceramic insulator susceptible to contamination, the creepage distances for given pollution levels are given in table 3.