

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60141-1

1993

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
1998-08

Amendement 2

**Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz
et de leurs dispositifs accessoires –**

Partie 1:

**Câbles au papier à huile fluide et à gaine
métallique et accessoires pour des tensions
alternatives inférieures ou égales à 400 kV**

Amendment 2

**Tests on oil-filled and gas-pressure cables
and their accessories –**

Part 1:

**Oil-filled, paper-insulated, metal sheathed cables
and accessories for alternating voltages up to and
including 400 kV**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembeé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 20A: Câbles de haute tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20A/386/FDIS	20A/393/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.

Modifier le titre de la partie 1 de cette norme sur la page de couverture, la page de titre et sur les pages 6, 8 et 10 comme suit:

Partie 1: Câbles au papier ou complexe polypropylène contre-couché papier, à huile fluide et à gaine métallique, et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 500 kV

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer, à la page 4, le tableau 1 par les tableaux suivants:

- 1a Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques pour les câbles isolés au papier
- 1b Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques pour les câbles isolés au complexe polypropylène contre-couché papier

Page 10

1.1 Domaine d'application

Remplacer le premier alinéa de cet article par le suivant:

La présente partie de la CEI 60141 s'applique aux essais des câbles isolés au papier ou avec un complexe polypropylène contre-couché papier, à remplissage d'huile, à champ radial, sous gaine métallique, et à leurs accessoires, qui fonctionnent sous une pression dont la valeur statique minimale est comprise entre 20 kPa (0,2 bar) et 300 kPa (3,0 bars), dont la valeur statique maximale ne dépasse pas 800 kPa (8,0 bars) et dont la pression transitoire minimale n'est pas inférieure à 20 kPa (0,2 bar). (Les pressions indiquées sont relatives, c'est-à-dire au-dessus de la pression atmosphérique.)

Remplacer le troisième alinéa de cet article par le suivant:

Les essais s'appliquent aux câbles et accessoires destinés à des réseaux dont la tension nominale ne dépasse pas 500 kV entre phases.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 20A: High-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

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

FDIS	Report on voting
20A/386/FDIS	20A/393/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.

Modify the title of part 1 of this standard on the cover page, title page and pages 7, 9 and 11 as follows:

**Part 1: Oil-filled, paper or polypropylene paper laminate insulated,
metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages
up to and including 500 kV**

Page 3

CONTENTS

Replace, on page 5, table1 by the following tables:

- 1a Dielectric loss angle test requirements for paper insulated cables
- 1b Dielectric loss angle test requirements for polypropylene paper laminate insulated cables

Page 11

1.1 Scope

Replace the first paragraph of this clause by the following:

This part of IEC 60141 applies to tests on radial field, oil-filled, paper or polypropylene paper laminate insulated metal-sheathed cables and their accessories, which operate with a minimum static pressure of between 20 kPa (0,2 bar) and 300 kPa (3,0 bar) inclusive, a maximum static pressure of not more than 800 kPa (8,0 bar) and a minimum transient pressure of not less than 20 kPa (0,2 bar). (The quoted pressures are above atmospheric pressure.)

Replace the third paragraph of this clause by the following:

The tests are applicable to cables and accessories intended to be used in systems with nominal voltages not exceeding 500 kV between phases.

Page 20

2.4 Mesure de l'angle de pertes diélectriques

Remplacer le dernier alinéa de cet article par le suivant:

L'angle de pertes diélectriques et sa variation ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 1a pour les câbles isolés au papier, ou dans le tableau 1b pour les câbles isolés avec un complexe polypropylène contre-couché papier, ou les valeurs déclarées si celles-ci sont inférieures.

2.5 Essai diélectrique

Remplacer le dernier alinéa de cet article par le suivant:

Un essai en courant continu peut être effectué à la place de l'essai en courant alternatif spécifié ci-dessus, la valeur de la tension d'essai étant

- 2,4 fois celle de la tension alternative d'essai pour les câbles de U_0 inférieure ou égale à 220 kV
- 2,0 fois celle de la tension alternative d'essai pour les câbles de U_0 supérieure à 220 kV (voir tableau 2)

et la durée de l'essai étant de 15 min. Il ne doit pas se produire de perforation de l'isolation.

Page 28

3.2.4 Examen de l'isolation

Remplacer le second alinéa de ce paragraphe et les points a) et b) par les suivants:

Les rubans isolants doivent être retirés en petit nombre à la fois, et examinés pour leurs dé joints et leurs déchirures éventuels. Les prescriptions suivantes doivent être respectées:

- a) le nombre de rubans isolants qui, sur les 300 mm de l'échantillon, contiennent des déchirures longitudinales ou sur les bords de plus de 7,5 mm ne doit pas être supérieur à deux par conducteur, et
- b) en aucun point dans l'épaisseur de l'enveloppe isolante il ne doit y avoir plus de
 - 1) deux déchirures en coïncidence, quelle que soit leur longueur, sur deux rubans isolants adjacents, ou
 - 2) deux dé joints en coïncidence, quelle que soit la longueur de ceux-ci, sur deux rubans isolants adjacents; cependant, ce nombre maximal admissible de dé joints en coïncidence est porté à trois pour les zones de changement de sens du rubanage.

Page 30

4.1 Généralités

Ajouter, au paragraphe 4.1.2, à la fin du point a), l'alinéa suivant:

- 5) même matériau isolant (c'est-à-dire papier ou complexe polypropylène contre-couché papier).

Page 21

2.4 Dielectric loss angle test

Replace the last paragraph of this clause by the following:

The dielectric loss angle and the loss-angle difference shall not exceed the appropriate values given in table 1a for paper-insulated cables or table 1b for polypropylene paper laminate insulated cables, or the declared values, whichever are the lower.

2.5 High-voltage test

Replace the last paragraph of this clause by the following:

A d.c. test may be applied as an alternative to the a.c. test specified above, the value of the test voltage being

- 2,4 times the a.c. test voltage for cables with U_0 not exceeding 220 kV
- 2,0 times the a.c. test voltage for cables with U_0 exceeding 220 kV (see table 2)

and the duration of the test being 15 min. No breakdown of the insulation shall occur.

Page 29

3.2.4 Examination of insulation

Replace the second paragraph of this subclause and items a) and b) by the following:

The insulation shall be removed by taking off a small number of tapes at a time, and the tapes examined for tears and gaps. The following requirements shall be met:

- a) the number of insulating tapes which, in the 300 mm length, contain longitudinal or edge tears exceeding 7,5 mm shall be not more than two per core, and
- b) at no point throughout the insulation shall there be more than either
 - 1) two coincidental tears of any length in adjacent insulating tapes, or
 - 2) two coincidental gaps of any length in adjacent insulating tapes, except that the maximum permissible number of said gaps is three if these coincide with the reversal of the direction of the lay.

Page 31

4.1 General

Add, in subclause 4.1.2 at the end of item a), the following paragraph:

- 5) the same type of insulation material (i.e. paper or polypropylene paper laminate).

Page 32

4.3 Essai de l'angle de pertes diélectriques / température

Remplacer le dernier alinéa de cet article par le suivant:

Pour chacune de ces mesures (aux cinq températures) et pour la tension d'essai U_0 , l'angle de pertes diélectriques ne doit pas être supérieur aux valeurs indiquées au tableau 1a pour les câbles isolés au papier, ou au tableau 1b pour les câbles isolés avec un complexe polypropylène contre-couché papier.

Page 38

7.1 Généralités

Ajouter, au troisième alinéa sous «Essai diélectrique de sécurité (article 7.4)», les nouveaux points suivants:

- h) Même matériau isolant pour le câble (c'est-à-dire papier ou complexe polypropylène contre-couché papier).
- i) Même matériau isolant pour l'accessoire (c'est-à-dire papier ou complexe polypropylène contre-couché papier).

Page 40

8.4 Essai diélectrique

Remplacer le texte des trois tirets par le texte suivant:

- 4,5 U_0 pour les câbles de U_0 inférieure ou égale à 64 kV;
- 4 U_0 pour les câbles de U_0 supérieure à 64 kV mais inférieure ou égale à 127 kV;
- 3,5 U_0 pour les câbles de U_0 supérieure à 127 kV mais inférieure ou égale à 220 kV;

Ajouter le quatrième tiret suivant:

- 3 U_0 pour les câbles de U_0 supérieure à 220 kV.

Page 33

4.3 Dielectric loss angle/temperature test

Replace the final paragraph of this clause by the following:

Throughout the test (i.e. in all five temperature conditions), the dielectric loss angle shall not exceed the values specified in table 1a for paper insulated cables or table 1b for polypropylene paper laminate insulated cables for the test voltage U_0 .

Page 39

7.1 General

Add, in the third paragraph, under “Dielectric security test (clause 7.4)” the following new items:

- h) The same cable insulation material (i.e. paper or polypropylene paper laminate).
- i) The same accessory insulation material (i.e. paper or polypropylene paper laminate).

Page 41

8.4 High-voltage test

Replace the text of the three dashes by the following text:

- 4,5 U_0 for cables with U_0 not exceeding 64 kV;
- 4 U_0 for cables with U_0 exceeding 64 kV but not exceeding 127 kV;
- 3,5 U_0 for cables with U_0 exceeding 127 kV but not exceeding 220 kV;

Add the following fourth dash:

- 3 U_0 for cables with U_0 exceeding 220 kV.

Tableau 1 – Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques

Remplacer le tableau existant par les nouveaux tableaux 1a et 1b suivants:

Tableau 1a – Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques pour les câbles isolés au papier

Tension assignée U_0 kV	Câbles avec écran autre qu'en papier au noir de carbone					Câbles avec écran en papier au noir de carbone				
	Angle maximal de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$			Différence maximale de l'angle de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$		Angle maximal de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$			Différence maximale de l'angle de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$	
	À U_0	À $1,67 U_0$	À $2 U_0$	Entre U_0 et $1,67 U_0$	Entre U_0 et $2 U_0$	À U_0	À $1,67 U_0$	À $2 U_0$	Entre U_0 et $1,67 U_0$	Entre U_0 et $2 U_0$
Jusqu'à 36	35	–	43	–	10	35	–	55	–	24
64	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
76	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
87	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
127	30	34	–	5	–	30	36	–	7	–
160	30	34	–	5	–	30	36	–	7	–
190	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–
220	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–
290	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–

NOTE – Les tensions assignées données dans ce tableau sont celles recommandées par la CEI 60183. Pour d'autres valeurs de tension assignée, les valeurs de l'angle de pertes diélectriques doivent être obtenues par interpolation.

Tableau 1b – Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques pour les câbles isolés au complexe polypropylène contre-couché papier

Tension assignée U_0 kV	Câbles avec écran autre qu'en papier au noir de carbone			Câbles avec écran en papier au noir de carbone		
	Angle maximal de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$		Différence maximale de l'angle de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$	Angle maximal de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$		Différence maximale de l'angle de pertes diélectriques $\times 10^{-4}$
	À U_0	À $1,67 U_0$	Entre U_0 et $1,67 U_0$	À U_0	À $1,67 U_0$	Entre U_0 et $1,67 U_0$
127	14	16	4	14	19	6
160	14	16	4	14	19	6
190	14	16	4	14	19	6
220	14	16	4	14	19	6
290	14	16	4	14	19	6

NOTE – Les tensions assignées données dans ce tableau sont celles recommandées par la CEI 60183.

Table 1 – Dielectric loss angle test requirements

Replace the existing table by the following two tables:

Table 1a – Dielectric loss angle test requirements for paper insulated cables

Rated voltage U_0 kV	Cables not screened with carbon-black paper					Cables screened with carbon-black paper				
	Maximum dielectric loss angle $\times 10^{-4}$			Maximum dielectric loss angle difference $\times 10^{-4}$		Maximum dielectric loss angle $\times 10^{-4}$			Maximum dielectric loss angle difference $\times 10^{-4}$	
	At U_0	At $1,67 U_0$	At $2 U_0$	Between U_0 and $1,67 U_0$	Between U_0 and $2 U_0$	At U_0	At $1,67 U_0$	At $2 U_0$	Between U_0 and $1,67 U_0$	Between U_0 and $2 U_0$
Up to 36	35	–	43	–	10	35	–	55	–	24
64	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
76	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
87	33	–	40	–	8	33	–	45	–	14
127	30	34	–	5	–	30	36	–	7	–
160	30	34	–	5	–	30	36	–	7	–
190	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–
220	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–
290	28	31	–	4	–	28	34	–	7	–

NOTE – The rated voltages given in this table are those recommended in IEC 60183. For other values of rated voltage, the values of dielectric loss angle will have to be obtained by interpolation.

Table 1b – Dielectric loss angle test requirements for polypropylene paper laminate insulated cables

Rated voltage U_0 kV	Cables not screened with carbon-black paper			Cables screened with carbon-black paper		
	Maximum dielectric loss angle $\times 10^{-4}$		Maximum dielectric loss angle difference $\times 10^{-4}$	Maximum dielectric loss angle $\times 10^{-4}$		Maximum dielectric loss angle difference $\times 10^{-4}$
	At U_0	At $1,67 U_0$	Between U_0 and $1,67 U_0$	At U_0	At $1,67 U_0$	Between U_0 and $1,67 U_0$
127	14	16	4	14	19	6
160	14	16	4	14	19	6
190	14	16	4	14	19	6
220	14	16	4	14	19	6
290	14	16	4	14	19	6

NOTE – The rated voltages given in this table are those recommended in IEC 60183.

Tableau 2 – Valeurs normales des tensions de réseaux et des tensions d'essais recommandées pour les câbles à utiliser dans les réseaux triphasés

Remplacer le tableau 2 existant par le tableau suivant:

Tableau 2 – Valeurs normales des tensions de réseaux et des tensions d'essais recommandées pour les câbles à utiliser dans les réseaux triphasés

1			2	3	4	5	6	7
Tensions de réseaux (note 1)					Tensions d'essais pour les câbles (note 2)			
Valeurs nominales (à titre indicatif) (note 3)			Tension la plus élevée pour le matériel (note 3) U_m	Tension assignée des câbles U_0	Essai diélectrique (essai individuel)		Essai diélectrique de sécurité	Essai après pose (note 4)
					Courant alternatif	Courant continu	Courant alternatif	Courant continu
kV			kV	kV	kV	kV	kV	kV
30	66	33	36	18	46	111	45	81
45		47	52	26	62	149	65	117
60		69	72,5	36	82	197	90	162
110		115	123	64	138	330	160	290
132		138	145	76	162	390	190	305
150		161	170	87	184	440	220	350
220		230	245	127	220	530	320	510
275		287	300	160	275	665	375	560
330		345	362	190	325	780	430	665
380		400	420	220	375	900	480	770
	500		525	290	495	990	600	870
NOTE 1 – Voir également la CEI 60071 et la CEI 60183. NOTE 2 – Les valeurs des colonnes 4, 5, 6 et 7 sont arrondies au kilovolt pour les tensions jusqu'à 200 kV compris et à 5 kV ou 10 kV respectivement pour les tensions supérieures à 200 kV. NOTE 3 – Valeurs efficaces. NOTE 4 – Voir l'article 8.4.								

Table 2 – Standard values of system voltages and test voltages recommended for cables to be used in three-phase systems

Replace the existing table 2 by the following table:

Table 2 – Standard values of system voltages and test voltages recommended for cables to be used in three-phase systems

1			2	3	4	5	6	7
System voltages (note 1)					Test voltages for cables (note 2)			
Nominal values (for information only) (note 3)			Highest voltages for equipment (note 3) U_m kV	Rated voltage of cables U_o kV	High-voltage test (routine test)		Dielectric security test	Test after installation (note 4)
					a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
kV			kV	kV	kV	kV	kV	kV
30	66	33	36	18	46	111	45	81
45		47	52	26	62	149	65	117
60		69	72,5	36	82	197	90	162
110		115	123	64	138	330	160	290
132		138	145	76	162	390	190	305
150		161	170	87	184	440	220	350
220		230	245	127	220	530	320	510
275		287	300	160	275	665	375	560
330		345	362	190	325	780	430	665
380		400	420	220	375	900	480	770
	500		525	290	495	990	600	870
NOTE 1 – See also IEC 60071 and IEC 60183. NOTE 2 – The values in columns 4, 5, 6 and 7 are rounded off to full kilovolt values for voltages up to and including 200 kV and to 5 kV or 10 kV values, respectively, for voltages exceeding 200 kV. NOTE 3 – RMS. NOTE 4 – See clause 8.4.								

ISBN 2-8318-4469-X



ICS 29.060.20
