

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
227-2

1979

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1995-11

Amendement 2

**Conducteurs et câbles isolés au polychlorure
de vinyle, de tension nominale au plus égale
à 450/750 V**

Partie 2:
Méthodes d'essais

Amendment 2

**Polyvinyl chloride insulated cables of rated
voltages up to and including 450/770 V**

Part 2:
Test methods

© 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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 20B: Câbles de basse 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
20B/185/FDIS	20B/198/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 10

2.2 Essai de tension effectué sur les conducteurs et câbles complets

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le nouveau texte suivant:

Un échantillon de conducteur ou câble en l'état de livraison est immergé dans un bain d'eau si le câble ne comporte pas de couche métallique. La longueur de l'échantillon, la température de l'eau et la durée de l'immersion sont spécifiées dans le tableau 3 de la CEI 227-1.

Une tension est appliquée successivement entre chaque âme et toutes les autres reliées électriquement entre elles et à la couche métallique éventuelle ou à l'eau; puis entre toutes les âmes reliées entre elles et la couche métallique ou l'eau.

La valeur de la tension et la durée de son application sont spécifiées pour chaque cas dans le tableau 3 de la CEI 227-1.

Page 12

3.1 Essai de flexions alternées

Ajouter, après la deuxième phrase, la nouvelle phrase suivante:

De plus, l'essai n'est pas applicable aux câbles comportant plus de 18 conducteurs assemblés en plus de deux couches concentriques.

FOREWORD

This amendment has been prepared by sub-committee 20B: Low voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

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

FDIS	Report on voting
20B/185/FDIS	20B/198/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 11

2.2 Voltage test carried out on completed cables

Replace the existing text of this subclause by the following new text:

A sample of cable, as delivered, shall be immersed in water if the cable has no metallic layer. The length of the sample, the temperature of the water and the duration of immersion are given in table 3 of IEC 227-1.

A voltage shall be applied in turn between each conductor and all the others connected together and to the metallic layer, if any, or to the water, then between all conductors connected together and the metallic layer or water.

The voltage and the duration of its application are given for each case in table 3 of IEC 227-1.

Page 13

3.1 Flexing test

Add, after the second sentence, the following new sentence:

In addition, the test is not applicable to cables having more than 18 cores laid up in more than two concentric layers.

Ajouter, après le tableau existant, le nouveau tableau suivant:

Tableau 1

Nombre de conducteurs*	Section nominale mm	Masse kg	Diamètre des poulies mm
5	0,5	1	80
6	0,5	1	120
	0,75	1,5	120
	1	1,5	120
	1,5	2,0	120
	2,5	3,5	160
7	0,5	1	120
	0,75	1,5	120
	1	1,5	120
	1,5	2,5	160
	2,5	3,5	160
12	0,5	1,5	120
	0,75	2,0	160
	1	3,0	160
	1,5	4,0	160
	2,5	7,0	200
18	0,5	2,0	160
	0,75	3,0	160
	1	4,0	160
	1,5	6,0	200
	2,5	7,5	200
* Les câbles comportant un nombre de conducteurs compris entre 7 et 18, mais pas spécifié dans ce tableau, correspondent à des modèles non préférentiels. Ils peuvent être cependant essayés en utilisant la masse et le diamètre de poulie correspondant au modèle de câble de composition immédiatement supérieure ayant la même section de conducteur unitaire.			

Add, after the existing table, the following new table:

Table 1

Number of cores*	Nominal cross- sectional area mm	Mass of weight kg	Diameter of pulley mm
5	0,5	1	80
6	0,5	1	120
	0,75	1,5	120
	1	1,5	120
	1,5	2,0	120
	2,5	3,5	160
7	0,5	1	120
	0,75	1,5	120
	1	1,5	120
	1,5	2,5	160
	2,5	3,5	160
12	0,5	1,5	120
	0,75	2,0	160
	1	3,0	160
	1,5	4,0	160
	2,5	7,0	200
18	0,5	2,0	160
	0,75	3,0	160
	1	4,0	160
	1,5	6,0	200
	2,5	7,5	200
* Cables with numbers of cores between 7 and 18, but not specified in this table, are "non-preferred" cable types. They may be tested using the mass of weight and the pulley diameter for the same conductor size at the next highest specified number.			

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 20

- 55:– Câbles isolés au papier imprégné sous gaine métallique pour des tensions assignées inférieures ou égales à 18/30 kV (avec âmes conductrices en cuivre ou aluminium et à l'exclusion des câbles à pression de gaz et à huile fluide).
- 55-1 (1978) Première partie: Essais.
Modification n° 1 (1989).
- 55-2 (1981) Deuxième partie: Généralités et exigences de construction.
Modification n° 1 (1989).
- 141:– Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires.
- 141-1 (1993) Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV.
Amendement 1 (1995).
- 141-2 (1963) Deuxième partie: Câbles à pression de gaz interne et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.
Modification n° 1 (1967).
- 141-3 (1963) Troisième partie: Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.
Modification n° 1 (1967).
- 141-4 (1980) Quatrième partie: Câbles à huile fluide en tuyau à isolation de papier imprégné sous forte pression d'huile et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV.
Amendement n° 1 (1990).
- 173 (1964) Couleurs pour les conducteurs des câbles souples.
- 183 (1984) Guide pour le choix des câbles à haute tension.
Amendement n° 1 (1990).
- 227:– Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 227-1 (1993) Partie 1: Prescriptions générales.
Amendement 1 (1995).
- 227-2 (1979) Deuxième partie: Méthodes d'essais.
Modification n° 1 (1985).
Amendement 2 (1995).
- 227-3 (1993) Partie 3: Conducteurs pour installations fixes.
- 227-4 (1992) Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes.
- 227-5 (1979) Cinquième partie: Câbles souples.
Modification n° 1 (1987).
Amendement 2 (1994).
- 227-6 (1985) Sixième partie: Câbles pour ascenseurs et câbles pour connexions souples.
- 228 (1978) Ames des câbles isolés. Guide pour les limites dimensionnelles des âmes circulaires.
Amendement 1 (1993).
- 228A (1982) Premier complément.
- 229 (1982) Essais sur les gaines extérieures des câbles, qui ont une fonction spéciale de protection et sont appliquées par extrusion.
- 230 (1966) Essais de choc des câbles et de leurs accessoires.
- 245:– Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V.
- 245-1 (1994) Partie 1: Prescriptions générales.
- 245-2 (1994) Partie 2: Méthodes d'essais.

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 20

- 55:– Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables).
- 55-1 (1978) Part 1: Tests.
Amendment No. 1 (1989).
- 55-2 (1981) Part 2: General and construction requirements.
Amendment No. 1 (1989).
- 141:– Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories.
- 141-1 (1993) Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV.
Amendment 1 (1995).
- 141-2 (1963) Part 2: Internal gas-pressure cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.
Amendment No. 1 (1967).
- 141-3 (1963) Part 3: External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.
Amendment No. 1 (1967).
- 141-4 (1980) Part 4: Oil-impregnated paper-insulated high-pressure oil-filled pipe-type cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV.
Amendment No. 1 (1990).
- 173 (1964) Colours of the cores of flexible cables and cords.
- 183 (1984) Guide to the selection of high-voltage cables.
Amendment No. 1 (1990).
- 227:– Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.
- 227-1 (1993) Part 1: General requirements.
Amendment 1 (1995).
- 227-2 (1979) Part 2: Test methods.
Amendment No. 1 (1985).
Amendment 2 (1995).
- 227-3 (1993) Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring.
- 227-4 (1992) Part 4: Sheathed cables for fixed wiring.
- 227-5 (1979) Part 5: Flexible cables (cords).
Amendment No. 1 (1987).
Amendment 2 (1994).
- 227-6 (1985) Part 6: Lift cables and cables for flexible connections.
- 228 (1978) Conductors of insulated cables. Guide to the dimensional limits of circular conductors.
Amendment 1 (1993).
- 228A (1982) First supplement.
- 229 (1982) Tests on cable oversheaths which have a special protective function and are applied by extrusion.
- 230 (1966) Impulse tests on cables and their accessories.
- 245:– Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V.
- 245-1 (1994) Part 1: General requirements.
- 245-2 (1994) Part 2: Test methods.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 20 (suite)**

245-3 (1994)	Partie 3: Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur.
245-4 (1994)	Partie 4: Câbles souples.
245-5 (1994)	Partie 5: Câbles pour ascenseurs.
245-6 (1994)	Partie 6: Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc.
245-7 (1994)	Partie 7: Câbles isolés à l'éthylène/acétate de vinyle, résistant aux températures élevées.
287:-	Câbles électriques – Calcul du courant admissible.
287-1-1 (1994)	Partie 1: Equations de l'intensité du courant admissible (facteur de charge 100 %) et calcul des pertes – Section 1: Généralités. Amendement 1 (1995).
287-1-2 (1993)	Partie 1: Equations de l'intensité du courant admissible (facteur de charge 100 %) et calcul des pertes – Section 2: Facteurs de pertes par courants de Foucault dans les gaines dans le cas de deux circuits disposés en nappe.
287-2-1 (1994)	Partie 2: Résistance thermique – Section 1: Calcul de la résistance thermique.
287-2-2 (1995)	Partie 2: Résistance thermique – Section 2: Méthode de calcul des coefficients de réduction de l'intensité de courant admissible pour des groupes de câbles posés à l'air libre et protégés du rayonnement solaire direct.
287-3-1 (1995)	Partie 3: Sections concernant les conditions de fonctionnement – Section 1: Conditions de fonctionnement de référence et sélection du type de câble.
287-3-2 (1995)	Partie 3: Sections concernant les conditions de fonctionnement – Section 2: Optimisation économique des sections d'âme de câbles électriques de puissance.
331 (1970)	Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
332:-	Essais des câbles électriques soumis au feu.
332-1 (1993)	Première partie: Essais sur un fil ou câble vertical isolé.
332-2 (1989)	Deuxième partie: Essai sur un petit conducteur ou câble isolé à âme en cuivre, en position verticale.
332-3 (1992)	Troisième partie: Essais sur des fils ou câbles en nappes.
502 (1994)	Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV.
541 (1976)	Comparaison des câbles souples de la CEI et des câbles souples de l'Amérique du Nord.
702:-	Câbles à isolant minéral et leurs terminaisons de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
702-1 (1988)	Première partie: Câbles. Amendement n° 1 (1992).
702-2 (1986)	Deuxième partie: Terminaisons.
719 (1992)	Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
724 (1984)	Guide aux limites de température de court-circuit des câbles électriques de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV. Amendement 1 (1993).

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20 (continued)**

245-3 (1994)	Part 3: Heat resistant silicone insulated cables.
245-4 (1994)	Part 4: Cords and flexible cables.
245-5 (1994)	Part 5: Lift cables.
245-6 (1994)	Part 6: Arc welding electrode cables.
245-7 (1994)	Part 7: Heat resistant ethylene-vinylacetate rubber insulated cables.
287:-	Electric cables – Calculation of the current rating.
287-1-1 (1994)	Part 1: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses – Section 1: General. Amendment 1 (1995).
287-1-2 (1993)	Part 1: Current rating equations (100 % load factor) and calculation of losses – Section 2: Sheath eddy current loss factors for two circuits in flat formation.
287-2-1 (1994)	Part 2: Thermal resistance – Section 1: Calculation of thermal resistance.
287-2-2 (1995)	Part 2: Thermal resistance – Section 2: A method for calculating reduction factors for groups of cables in free air, protected from solar radiation.
287-3-1 (1995)	Part 3: Sections on operating conditions – Section 1: Reference operating conditions and selection of cable type.
287-3-2 (1995)	Part 3: Sections on operating conditions – Section 2: Economic optimization of power cable size.
331 (1970)	Fire-resisting characteristics of electric cables.
332:-	Tests on electric cables under fire conditions.
332-1 (1993)	Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
332-2 (1989)	Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable.
332-3 (1992)	Part 3: Tests on bunched wires or cables.
502 (1994)	Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV.
541 (1976)	Comparative information on IEC and North American flexible cord types.
702:-	Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V.
702-1 (1988)	Part 1: Cables. Amendment No. 1 (1992).
702-2 (1986)	Part 2: Terminations.
719 (1992)	Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V.
724 (1984)	Guide to the short-circuit temperature limits of electric cables with a rated voltage not exceeding 0,6/1,0 kV. Amendment 1 (1993).

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 20 (suite)**

- 754:– Essai des gaz émis lors de la combustion des câbles électriques.
- 754-1 (1994) Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné.
- 754-2 (1991) Deuxième partie: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesurage du pH et de la conductivité.
- 800 (1992) Câbles chauffants de tension nominale 300/500 V pour le chauffage des locaux et de la protection contre la formation de glace.
- 811:– Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques.
- 811-1:– Première partie: Méthodes d'application générale.
- 811-1-1 (1993) Section un: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques.
- 811-1-2 (1985) Section deux: Méthodes de vieillissement thermique. Modification n° 1 (1989).
- 811-1-3 (1993) Section 3: Méthodes de détermination de la masse volumique – Essais d'absorption d'eau – Essai de rétraction.
- 811-1-4 (1985) Section quatre: Essais à basse température. Amendement 1 (1993).
- 811-2:– Deuxième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères.
- 811-2-1 (1986) Section un: Essai de résistance à l'ozone – Essai d'allongement à chaud – Essai de résistance à l'huile. Amendement 1 (1992). Amendement 2 (1993).
- 811-3:– Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC.
- 811-3-1 (1985) Section un: Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration. Amendement 1 (1994).
- 811-3-2 (1985) Section deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique. Amendement 1 (1993).
- 811-4:– Quatrième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène.
- 811-4-1 (1985) Section un: Résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement – Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air – Mesure de l'indice de fluidité à chaud – Mesure dans le PE du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales. Modification n° 1 (1988). Amendement 2 (1993).
- 811-4-2 (1990) Section deux: Allongement à la rupture après pré-conditionnement – Essai d'enroulement après pré-conditionnement – Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air – Mesure de l'augmentation de masse – Essai de stabilité à long terme (annexe A) – Méthode d'essai pour l'oxydation catalytique par le cuivre (annexe B).
- 811-5-1 (1990) Cinquième partie: Méthodes spécifiques pour les matières de remplissage – Section un: Point de goutte – Séparation d'huile – Fragilité à basse température – Indice d'acide total – Absence de composés corrosifs – Permittivité à 23 °C – Résistivité en courant continu à 23 °C et 100 °C.
- 840 (1988) Essais des câbles de transport d'énergie à isolation extrudée pour des tensions assignées supérieures à 30 kV ($U_m = 36$ kV) et jusqu'à 150 kV ($U_m = 170$ kV). Amendement 2 (1993).

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 20 (continued)**

- 754:– Test on gases evolved during combustion of electric cables.
- 754-1 (1994) Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas.
- 754-2 (1991) Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity.
- 800 (1992) Heating cables with a rated voltage of 300/500 V for comfort heating and prevention of ice formation.
- 811:– Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables.
- 811-1:– Part 1: Methods for general application.
- 811-1-1 (1993) Section One: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties.
- 811-1-2 (1985) Section Two: Thermal ageing methods. Amendment No. 1 (1989).
- 811-1-3 (1993) Section 3: Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test.
- 811-1-4 (1985) Section Four: Tests at low temperature. Amendment 1 (1993).
- 811-2:– Part 2: Methods specific to elastomeric compounds.
- 811-2-1 (1986) Section One: Ozone resistance test – Hot set test – Mineral oil immersion test. Amendment 1 (1992). Amendment 2 (1993).
- 811-3:– Part 3: Methods specific to PVC compounds.
- 811-3-1 (1985) Section One: Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking. Amendment 1 (1994).
- 811-3-2 (1985) Section Two: Loss of mass test – Thermal stability test. Amendment 1 (1993).
- 811-4:– Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds.
- 811-4-1 (1985) Section One: Resistance to environmental stress cracking – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of the melt flow index – Carbon black and/or mineral content measurement in PE. Amendment No. 1 (1988). Amendment 2 (1993).
- 811-4-2 (1990) Section Two: Elongation at break after pre-conditioning – Wrapping test after pre-conditioning – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of mass increase – Long-term stability test (Appendix A) – Test method for copper-catalysed oxidative degradation (Appendix B).
- 811-5-1 (1990) Part 5: Methods specific to filling compounds – Section One: Drop point – Separation of oil – Lower temperature brittleness – Total acid number – Absence of corrosive components – Permittivity at 23 °C – D.C. resistivity at 23 °C and 100 °C.
- 840 (1988) Tests for power cables with extruded insulation for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV). Amendment 2 (1993).

(continued)