NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
141-1

Troisième édition
Third edition
1993-08

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

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

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE T

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6

Articles

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application 10
1.2 Références normatives 10
1.3 Définitions et symboles 12
1.4 Désignation de la tension 12
1.5 Conditions d'essais 14
1.6 Caractéristiques 14
1.7 Catégories et fréquence des essais 16

SECTION 2: ESSAIS INDIVIDUELS SUR LES CÂBLES

2.1 Généralités 18
2.2 Mesure de la résistance des âmes conductrices 18
2.3 Mesure de la capacité 20
2.4 Mesure de l'angle de pertes diélectriques 20
2.5 Essai diélectrique 20
2.6 Essais de revêtements anticorrosion 20

SECTION 3: ESSAIS SPÉCIAUX SUR LES CÂBLES

3.1 Mesures d'épaisseur 22
3.2 Essai mécanique 26

SECTION 4: ESSAIS DE TYPE SUR LES CÂBLES

4.1 Généralités 30
4.2 Prescriptions d'essais 32
4.3 Essai de l'angle de pertes diélectriques/température 32
4.4 Essai diélectrique de sécurité 32
4.5 Essai de tension de choc 34

SECTION 5: ESSAIS INDIVIDUELS SUR ACCESSOIRES

5.1 Généralités 36
5.2 Boîtes de jonctions et d'extrémités 36
5.3 Réservoirs de pression – Epreuve hydraulique 36
5.4 Manomètres 36
5.5 Manomètres avertisseurs 36

CONTENTS

Page

FOREWORD 7

Clause

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope 11
1.2 Normative references 11
1.3 Definitions and symbols 13
1.4 Voltage designation 13
1.5 Test conditions 15
1.6 Characteristics 15
1.7 Categories and frequency of tests 17

SECTION 2: ROUTINE TESTS ON CABLES

2.1 General 19
2.2 Conductor resistance test 19
2.3 Capacitance test 21
2.4 Dielectric loss angle test 21
2.5 High-voltage test 21
2.6 Test on corrosion-resistant coverings 21

SECTION 3: SPECIAL TESTS ON CABLES

3.1 Measurements of thickness 23
3.2 Mechanical test 27

SECTION 4: TYPE TESTS ON CABLES

4.1 General 31
4.2 Test requirements 33
4.3 Dielectric loss angle/temperature test 33
4.4 Dielectric security test 33
4.5 Lightning impulse voltage test 35

SECTION 5: ROUTINE TESTS ON ACCESSORIES

5.1 General 37
5.2 Joint and sealing-end assemblies 37
5.3 Pressure tanks – Hydraulic test 37
5.4 Pressure gauges 37
5.5 Alarm pressure gauges 37

SECTION 6: ESSAIS SPÉCIAUX SUR ACCESSOIRES

6.1 Réservoirs de pression – Essai pression/volume 38

SECTION 7: ESSAIS DE TYPE SUR ACCESSOIRES

7.1 Généralités 38
7.2 Prescription de l'essai 40
7.3 Essai de tension de choc 40
7.4 Essai diélectrique de sécurité 40

SECTION 8: ESSAIS APRÈS POSE

8.1 Généralités 40
8.2 Essais d'écoulement d'huile 40
8.3 Coefficient d'imprégnation 40
8.4 Essai diélectrique 40
8.5 Essais de revêtements anticorrosion 42

Tableaux

1 Prescriptions pour les mesures de l'angle de pertes diélectriques 42
2 Valeurs normales des tensions de réseaux et des tensions d'essais recommandées pour les câbles à utiliser dans les réseaux triphasés 44

Annexe A – Méthodes de chauffage des tronçons de câbles 46

SECTION 6: SPECIAL TESTS ON ACCESSORIES

6.1 Pressure tanks – Pressure/volume test 39

SECTION 7: TYPE TESTS ON ACCESSORIES

7.1 General 39
7.2 Test requirement 41
7.3 Lightning impulse voltage test 41
7.4 Dielectric security test 41

SECTION 8: TESTS AFTER INSTALLATION

8.1 General 41
8.2 Oil-flow test 41
8.3 Impregnation coefficient 41
8.4 High-voltage test 41
8.5 Test on corrosion-resistant coverings 43

Tables

1 Dielectric loss angle test requirements 43
2 Standard values of system voltages and test voltages recommended for cables to be used in three-phase systems 45

Annex A – Methods of heating cable samples 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.

4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 141-1 a été établie par le sous-comité 20A: Câbles de haute tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1976, sa modification n° 1 (1990) et son amendement 2 (1990).

Le texte de cette norme est issu de la deuxième édition, de la modification n° 1, de l'amendement 2 et des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
20A(BC)150	20A(BC)160

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.

4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 141-1 has been prepared by sub-committee 20A: High-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1976, amendment 1 (1990) and amendment 2 (1990).

The text of this standard is based on the second edition, amendment 1, amendment 2, and the following documents:

DIS	Report on voting
20A(CO)150	20A(CO)160

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

La CEI 141 est constituée des parties suivantes, regroupées sous le titre général *Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires:*

– Partie 1: 1993, *Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV*

– Partie 2: 1963, *Câbles à pression de gaz interne et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV*

– Partie 3: 1963, *Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV*

– Partie 4: 1980, *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*

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

IEC 141 consists of the following parts, under the general title *Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories:*

– Part 1: 1993, *Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV*

– Part 2: 1963, *Internal gas-pressure cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV*

– Part 3: 1963, *External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV*

– Part 4: 1980, *Oil-impregnated paper-insulated high-pressure oil-filled pipe-filled pipe-type cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV*

Annex A forms an integral part of this standard.

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

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 141 s'applique aux essais des câbles isolés au 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 bar), dont la valeur statique maximale ne dépasse pas 800 kPa (8,0 bar) 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.)

La présente partie s'applique également aux câbles et accessoires dont la pression statique maximale dépasse 800 kPa (8,0 bar), à l'exception des articles 3.2, 4.5 et 5.2 qui peuvent être modifiés en accord entre l'acheteur et le fabricant.

Les essais s'appliquent aux câbles et accessoires destinés à des réseaux dont la tension nominale ne dépasse pas 400 kV entre phases.

Pour les câbles fabriqués en grandes longueurs, l'application de cette norme doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 141. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 141 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 71: *Coordination de l'isolement*

CEI 183: 1984, *Guide pour le choix des câbles à haute tension*

CEI 228: 1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 229: 1982, *Essais sur les gaines extérieures des câbles, qui ont une fonction spéciale de protection et sont appliquées par extrusion*

CEI 230: 1966, *Essais de chocs des câbles et de leurs accessoires*

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

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope

This part of IEC 141 applies to tests on radial field, oil-filled, paper-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.)

This part is applicable also to cables and accessories with maximum static pressures exceeding 800 kPa (8,0 bar), except that clauses 3.2, 4.5 and 5.2 may be appropriately modified by agreement between the purchaser and the manufacturer.

The tests are applicable to cables and accessories intended to be used in systems with nominal voltages not exceeding 400 kV between phases.

For cables manufactured in long lengths, the application of this part is subject to agreement between the purchaser and the manufacturer.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 141. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 141 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 71: *Insulation co-ordination*

IEC 183: 1984, *Guide to the selection of high-voltage cables*

IEC 228: 1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 229: 1982, *Tests on cable oversheaths which have a special protective function and are applied by extrusion*

IEC 230: 1966, *Impulse tests on cables and their accessories*

CEI 287: 1982, *Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100 %)*

CEI 811-1-1: 1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section un: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*
Modification n° 1 (1988), Modification n° 2 (1989)

IEC 287: 1982, *Calculation of the continuous current rating of cables (100 % load factor)*

IEC 811-1-1: 1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section One: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*
Amendment No. 1 (1988), Amendment No. 2 (1989)