

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
141-3**

Première édition
First edition
1963-01

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

Troisième partie:

Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV

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

Part 3:

External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 141-3: 1963

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
141-3**

Première édition
First edition
1963-01

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

Troisième partie:

Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV

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

Part 3:

External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV

© IEC 1963 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Désignation de la tension	6
4. Conditions d'essais	6
5. Caractéristiques	8
6. Catégories d'essais sur les câbles	10

SECTION DEUX — ESSAIS INDIVIDUELS DES CABLES

7. Généralités	10
8. Mesure de la résistance du conducteur	10
9. Mesure de la capacité	12
10. Mesure du facteur de pertes	12
11. Essai diélectrique	12
12. Essais des revêtements anti-corrosion	12

SECTION TROIS — ESSAIS SPÉCIAUX SUR LES CABLES

13. Généralités	14
14. Mesure du facteur de pertes à différentes températures	14
15. Essai diélectrique de sécurité	16
16. Essai mécanique et essai de tension de choc à chaud	16
17. Essai mécanique et examen physique	18
18. Essai mécanique du renforcement des câbles à gaine	20

SECTION QUATRE — ESSAIS SUR ACCESSOIRES

19. Généralités	20
20. Essai des jonctions, extrémités étanches, compensateurs et manchons de jonction	22
21. Régulateurs de gaz	22
22. Soupapes de sûreté	22
23. Manomètres	24
24. Manomètres avertisseurs	24
25. Essai de sécurité diélectrique	24
26. Essai de choc	24

SECTION CINQ — ESSAIS APRÈS POSE

27. Généralités	24
28. Essai pneumatique	24
29. Essai diélectrique	24
30. Mesure de la résistance du conducteur	26
31. Essais des revêtements anti-corrosion	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Voltage designation	7
4. Test conditions	7
5. Characteristics	9
6. Categories of tests on cables	11

SECTION TWO — ROUTINE TESTS ON CABLES

7. General	11
8. Conductor resistance test	11
9. Capacitance test	13
10. Power-factor test	13
11. High-voltage test	13
12. Tests on corrosion resistant coverings	13

SECTION THREE — SPECIAL TESTS ON CABLES

13. General	15
14. Power-factor/temperature test	15
15. Dielectric security test	17
16. Mechanical test and hot impulse-voltage test	17
17. Mechanical test and physical examination	19
18. Mechanical test on reinforcement of sheathed cables	21

SECTION FOUR — TESTS ON ACCESSORIES

19. General	21
20. Cable-joint and sealing-end carcasses, compensators and joint-sleeves	23
21. Gas regulators	23
22. Safety valves	23
23. Pressure gauges	25
24. Alarm pressure gauges	25
25. Dielectric security test	25
26. Impulse-voltage test	25

SECTION FIVE — TESTS AFTER INSTALLATION

27. General	25
28. Pneumatic test	25
29. High-voltage test	25
30. Conductor resistance test	27
31. Tests on corrosion resistant coverings	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DES CÂBLES A HUILE FLUIDE, A PRESSION DE GAZ
ET DE LEURS DISPOSITIFS ACCESSOIRES**

**Troisième partie: Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz)
et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 20, Câbles électriques.

Elle constitue la troisième partie de la recommandation complète pour les essais des câbles à huile fluide et à pression de gaz et des accessoires de ces câbles. Les câbles à pression de gaz interne et leurs accessoires font l'objet de la deuxième partie, éditée en tant que Publication 141-2 de la C.E.I. alors que les câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et leurs accessoires sont traités dans la première partie, éditée comme Publication 141-1 de la C.E.I.

Les travaux relatifs à la préparation de la présente recommandation furent entrepris à la suite d'une réunion tenue à Philadelphie en 1954. Des projets furent examinés lors de réunions tenues à Copenhague en 1958 et à Milan en 1959. A la suite de ces réunions, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux en août 1960.

Les pays suivants se prononcèrent explicitement en faveur de la publication de la troisième partie:

Allemagne	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Italie	Union des Républiques
Japon	Socialistes Soviétiques

Les recommandations pour les essais des câbles isolés au papier autres que les câbles à pression figurent dans la Publication 55 de la C.E.I., Recommandation pour les essais des câbles isolés au papier imprégné et recouverts d'une enveloppe métallique pour des tensions de 10 kV à 66 kV (à l'exclusion des câbles à pression de gaz et des câbles à huile fluide).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS ON OIL-FILLED AND GAS-PRESSURE CABLES
AND THEIR ACCESSORIES**

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

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Publication was prepared by Technical Committee No. 20, Electric cables.

It forms Part 3 of the complete recommendation for tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories. Internal gas-pressure cables and their accessories are dealt with in Part 2, which is issued as I.E.C. Publication 141-2, whilst oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and their accessories are dealt with in Part 1, issued as I.E.C. Publication 141-1.

Work on the preparation of this recommendation was started following a meeting held in Philadelphia in 1954. Drafts were considered at meetings held in Copenhagen in 1958 and in Milan in 1959. As a result of these meetings, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1960.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 3:

Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Italy	

Recommendations for tests on paper-insulated cables other than the pressure type are given in I.E.C. Publication 55, Recommendations for tests on impregnated paper-insulated metal-sheathed cables for alternating voltages from 10 kV up to and including 66 kV (excluding gas-pressure and oil-filled cables).

ESSAIS DES CABLES A HUILE FLUIDE, A PRESSION DE GAZ ET DE LEURS DISPOSITIFS ACCESSOIRES

Troisième partie: Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz)
et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux essais des câbles isolés au papier imprégné, à champ radial, et à leurs accessoires, fonctionnant en service normal sous une pression de gaz supérieure à 12 kg/cm² appliquée à l'extérieur d'une gaine métallique ou non métallique de sorte que le gaz n'est pas en contact direct avec l'isolation. Les essais s'appliquent aux câbles et accessoires destinés à des réseaux d'une tension nominale ne dépassant pas 275 kV entre phases.

2. Définitions

Les définitions suivantes ont été adoptées pour l'application de la présente recommandation.

E_o = Tension spécifiée à fréquence industrielle entre conducteur et écran pour laquelle le câble et les accessoires sont calculés,

U = Tension nominale du réseau pour laquelle le câble et les accessoires sont prévus,

E_p = Valeur de crête de la tension de choc pour laquelle le câble et les accessoires sont calculés.

3. Désignation de la tension

Les câbles et accessoires doivent être désignés par la tension spécifiée entre conducteur et écran E_o et par la tension nominale du réseau U , toutes deux en kilovolts, par exemple 63/110 ou 80/110.

Notes 1: Sauf accord contraire entre l'acheteur et le fabricant, lorsqu'une installation de câble doit être utilisée dans un réseau dont la tension nominale est U , il est entendu que la tension spécifiée du câble E_o est égale à $U/1,73$ pour un réseau triphasé et $U/2$ pour un réseau monophasé, le neutre du réseau étant effectivement mis à la terre, ainsi qu'il est défini dans la Publication 71 de la C.E.I., Recommandations pour la coordination de l'isolement. Si le neutre n'est pas effectivement à la terre, la tension spécifiée du câble et de ses accessoires E_o doit être déterminée par accord entre l'acheteur et le fabricant, en tenant compte des valeurs efficaces les plus élevées des tensions à la terre de la ou des phases saines, au cours des défauts de mise à la terre qui peuvent se produire dans le réseau, et de la durée de ces défauts.

2: Sauf accord contraire entre l'acheteur et le fabricant, on doit admettre que le câble et ses accessoires peuvent fonctionner en régime continu sous une tension dépassant U de 10 % au plus, mais qui n'est en aucun cas supérieure à la tension la plus élevée du réseau indiquée dans la Publication 38 de la C.E.I., Tensions normales des réseaux.

4. Conditions d'essais

4.1 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai à fréquence industrielle

La fréquence des tensions d'essai alternatives doit être comprise entre 49 et 61 Hz. La forme d'onde de cette tension doit être sensiblement sinusoïdale.

4.2 Forme d'onde des tensions d'essai de choc

Le front d'onde doit être compris entre 1 et 5 μ s et la durée jusqu'à la moitié de la valeur de crête comprise entre 40 et 50 μ s, l'onde étant en outre conforme à la Publication 60 de la C.E.I., Essais à haute tension.

TESTS ON OIL-FILLED AND GAS-PRESSURE CABLES AND THEIR ACCESSORIES

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

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This recommendation applies to tests on radial-field impregnated-paper insulated cables and accessories which, during normal operation, work under a gas pressure exceeding 12 kg/cm² applied outside a sheath or jacket, so that the gas is not in direct contact with the insulation. The tests are applicable to cables and accessories intended to be used in systems with a nominal voltage not exceeding 275 kV between phases.

2. Definitions

The following definitions have been adopted for the purpose of this recommendation:

E_o = the rated power-frequency voltage between conductor and screen for which the cable and accessories are designed,

U = the nominal voltage of the system for which the cable and accessories are intended to be used,

E_p = the peak value of the impulse withstand voltage for which the cable and accessories are designed.

3. Voltage designation

Cables and accessories shall be designated by the rated voltage between conductor and screen E_o and by the nominal system voltage U , both in kilovolts, e.g. 63/110 or 80/110.

Notes 1: Unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer, when a cable installation is intended to be used for a system whose nominal voltage is U , it is understood that the rated voltage E_o of the cable is $U/1.73$ for a three-phase system and $U/2$ for a single-phase system, if the neutral point of the system is effectively earthed as defined in I.E.C. Publication 71, Recommendations for insulation co-ordination. If the neutral point is not effectively earthed, the rated voltage E_o of the cable and its accessories should be determined by agreement between the purchaser and the manufacturer, taking into account the values of the highest r.m.s. voltages to earth of the sound phase or phases during the line-to-earth faults that may happen in the system, and the duration of the faults.

2: Unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer, it should be assumed that the cable and its accessories may be operated continuously at a voltage exceeding U by not more than 10 per cent, but in any case not more than the highest voltage of the system, as given in I.E.C. Publication 38, Standard system voltages.

4. Test conditions

4.1 Frequency and waveform of power-frequency test voltages

The frequency of alternating test voltages shall be not less than 49 Hz (c/s) and not more than 61 Hz (c/s). The waveform of such voltages shall be substantially sinusoidal.

4.2 Waveform of impulse test voltages

The impulse wave shall have a front duration between 1 and 5 μ s and a nominal time to half-value of 40 to 50 μ s, being further in accordance with I.E.C. Publication 60, High-voltage test techniques.

4.3 Température ambiante

On prend pour température ambiante une température comprise entre 10° C et 45° C.

5. Caractéristiques

5.1 Pour les essais décrits dans cette recommandation, on doit connaître les caractéristiques suivantes:

5.1.1 La tension E_o spécifiée en kilovolts.

5.1.2 La tension de choc E_p en kilovolts (voir paragraphe 16.2).

5.1.3 La matière du conducteur et la section des âmes en millimètres carrés.

5.1.4 Le nombre de conducteurs.

5.1.5 Désignation succincte du type, c'est-à-dire: à gaine ou sous tube.

Note: A cet effet, on définit un câble sous gaine comme un câble dont la gaine de maintien de la pression fait partie intégrante du câble à sa livraison.

5.1.6 Caractéristiques de la gaine ou du tube de maintien de la pression.

5.1.7 Matière dont est constituée la gaine appliquée sur l'isolation.

5.1.8 La capacité entre chaque conducteur et l'écran en microfarads par kilomètre.

5.1.9 La température maximale admissible dans le conducteur en degrés Celsius en régime permanent dans les conditions spécifiées d'ambiance et d'installation.

5.1.10 La pression normale de gaz en kilogrammes par centimètre carré, ainsi que les valeurs maximale et minimale admissibles en service continu.

5.2 Lorsque l'acheteur le demande, le fabricant doit indiquer les caractéristiques supplémentaires suivantes:

5.2.1 Les détails de la fabrication: par exemple, conducteur profilé ou circulaire, absence ou présence d'un écran sur le conducteur, types de jonction et d'extrémité, etc.

5.2.2 L'épaisseur de l'isolation du câble en millimètres et le gradient maximal de potentiel dans le diélectrique pour E_o , en volts par millimètre, en négligeant les effets du câblage.

5.2.3 Le courant maximal admissible en ampères dans les conditions d'installation et de fonctionnement spécifiées.

5.2.4 La résistance effective (résistance en courant alternatif), estimée en ohms par kilomètre, du câble à la température de fonctionnement maximale et dans les conditions d'installation spécifiées.

5.2.5 L'inductance, estimée en henrys par kilomètre, par phase du câble terminé dans les conditions d'installation spécifiées.