



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV ($U_m = 170$ kV) up to 500 kV ($U_m = 550$ kV) – Test methods and requirements

Câbles d'énergie à isolation extrudée et leurs accessoires pour des tensions assignées supérieures à 150 kV ($U_m = 170$ kV) et jusqu'à 500 kV ($U_m = 550$ kV) – Méthodes et prescriptions d'essai

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CM

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Definitions	8
3.1 Definitions of dimensional values (thicknesses, cross-sections, etc.).....	8
3.2 Definitions concerning the tests	8
4 Voltage designations and materials.....	9
4.1 Rated voltages	9
4.2 Cable insulating materials.....	9
4.3 Cable oversheathing materials.....	9
5 Precautions against water penetration in cables	10
6 Cable characteristics	10
7 Accessory characteristics.....	10
8 Test conditions	11
8.1 Ambient temperature	11
8.2 Frequency and waveform of power frequency test voltages	11
8.3 Waveform of lightning impulse test voltage	11
8.4 Waveform of switching impulse test voltage.....	11
8.5 Relationship of test voltages to rated voltages.....	11
9 Routine tests on cables and on the main insulation of prefabricated accessories	12
9.1 General	12
9.2 Partial discharge test.....	12
9.3 Voltage test.....	12
9.4 Electrical test on oversheath of the cable	13
10 Sample tests on cables.....	13
10.1 General.....	13
10.2 Frequency of tests.....	13
10.3 Repetition of tests.....	13
10.4 Conductor examination	13
10.5 Measurement of electrical resistance of conductor	14
10.6 Measurement of thickness of insulation and cable oversheath.....	14
10.7 Measurement of thickness of metallic sheath	15
10.8 Measurement of diameter	16
10.9 Hot set test for XLPE and EPR insulations	16
10.10 Measurement of capacitance	16
10.11 Measurement of density of HDPE insulation.....	16
10.12 Lightning impulse voltage test followed by a power frequency voltage test.....	16
11 Sample tests on accessories.....	17

12	Type tests on cable systems	17
12.1	General	17
12.2	Range of type approval	17
12.3	Summary of type tests	18
12.4	Electrical type tests on complete cable systems	18
12.5	Non-electrical type tests on cable components and on complete cable	22
13	Prequalification test of the cable system.....	25
13.1	Range of prequalification test approval	25
13.2	Prequalification test on complete cable system	26
14	Electrical tests after installation.....	27
14.1	DC voltage test of the oversheath	27
14.2	AC voltage test of the insulation.....	27
Annex A (normative)	Rounding of numbers.....	34
Annex B (normative)	Method of measuring resistivity of semi-conducting screens.....	35
Annex C (normative)	Water penetration test.....	37
Annex D (normative)	Tests of outer protection for buried joints.....	39
Bibliography	41
Figure B.1	– Preparation of samples for measurement of resistivity of conductor and insulation screens	36
Figure C.1	– Schematic diagram of apparatus for water penetration test.....	38
Table 1	– Insulating compounds for cables.....	28
Table 2	– Tan δ requirements for insulating compounds for cables	28
Table 3	– Test voltages	28
Table 4	– Non-electrical type tests for insulating and oversheathing compounds for cables.....	29
Table 5	– Test requirements for mechanical characteristics of insulating compounds for cables (before and after ageing).....	30
Table 6	– Test requirements for mechanical characteristics of oversheathing compounds for cables (before and after ageing).....	31
Table 7	– Test requirements for particular characteristics of insulating compounds for cables.....	32
Table 8	– Carbon black content of thermoplastic polyethylene oversheathing compounds for cables.....	32
Table 9	– Test requirements for particular characteristics of PVC oversheathing compounds for cables	33
Table 10	– AC test voltages after installation	33
Table D.1	– Impulse voltage tests.....	40

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 150 kV ($U_m = 170$ kV) UP TO 500 kV ($U_m = 550$ kV) – TEST METHODS AND REQUIREMENTS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62067 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This consolidated version of IEC 62067 consists of the first edition (2001) [documents 20/482/FDIS and 20/489/RVD] and its amendment 1 (2006) [documents 20/784/FDIS and 20/802/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annexes A, B, C and D form an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawn

INTRODUCTION

As a result of major developments in cable systems with extruded insulation for voltages above 150 kV, CIGRE Study Committee 21 set up Working Group (WG) 21.03 in 1990. The terms of reference of WG 21.03 were *"to prepare recommendations for electrical type tests, sample and routine tests, based on extending IEC 60840 (1988) up to 400 kV and to make proposals for prequalification/development tests which, as a minimum, should be performed"*.

WG 21.03 reported that the extension of IEC 60840 to voltages above 150 kV needed extra consideration because of the following factors:

- such cables form part of the backbone of the transmission system and, therefore, reliability considerations are of the highest priority;
- these cables and their accessories operate with higher electrical stresses than cables up to 150 kV and, as a result, have a smaller safety margin with respect to the intrinsic performance boundaries of the cable system;
- such cables and accessories have a thicker insulation wall than those up to 150 kV and, as a result, are subjected to greater thermomechanical effects;
- the design and coordination of the cables and accessories become more difficult with increasing system voltage levels.

The recommendations of the WG 21.03 were published in Electra No. 151 in December 1993 and taken into account by IEC in 1995 in the preparation of this standard for cable systems with extruded insulation for voltages above 150 kV. IEC considered that this new standard should also cover the 500 kV level. Thus, at its meeting in September 1996, CIGRE Study Committee 21 set up a Task Force 21.18 to study the extension of the initial recommendations to the 500 kV level. The updated recommendations were cited in Electra No. 193 in December 2000 and again taken into account by IEC in the preparation of this standard.

Compared with IEC 60840, first edition (1988), revised and published in 1999 as IEC 60840 edition 2, there is a major difference: CIGRE advised that, in order to gain some indication of the long term reliability of a cable system, it is necessary to carry out a long term accelerated ageing test. This test, known as the "prequalification test", is to be performed on the complete system comprising the cable, joints and terminations in order to demonstrate the performance of the system.

In addition, CIGRE WG 21.09, given the task to study tests after installation on high-voltage extruded insulation cable systems, published its recommendations in Electra No 173 in August 1997. In the preparation of this International Standard, account has also been taken of these recommendations which state, among others, that d.c. tests should be avoided on the main insulation, as they are both ineffective and dangerous. On the other hand, d.c. tests are recommended on the oversheath.

A list of relevant CIGRE references is given in the bibliography.

POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 150 kV ($U_m = 170$ kV) UP TO 500 kV ($U_m = 550$ kV) – TEST METHODS AND REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard specifies test methods and requirements for power cable systems, cables with extruded insulation and their accessories for fixed installations, for rated voltages above 150 kV ($U_m = 170$ kV) up to and including 500 kV ($U_m = 550$ kV).

The requirements apply to single-core cables and to their accessories for usual conditions of installation and operation, but not to special cables and their accessories, such as submarine cables, for which modifications to the standard tests may be necessary or special test conditions may need to be devised.

This standard does not cover transition joints between cables with extruded insulation and paper insulated cables.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60183:1984, *Guide to the selection of high-voltage cables*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60229:1982, *Tests on cable oversheaths which have a special protective function and are applied by extrusion*

IEC 60230:1966, *Impulse tests on cables and their accessories*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 2: Thermal ageing methods*

IEC 60811-1-3:1993, *Insulating and sheathing materials of electric cables – Common test methods – Part 1: General application – Section 3: Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test*

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Four: Tests at low temperature*

IEC 60811-2-1:1998, *Insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Common test methods – Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds – Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests*

IEC 60811-3-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section One: Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking*

IEC 60811-3-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section Two: Loss of mass test – Thermal stability test*

IEC 60811-4-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – 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*

IEC 60840:2004, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) – Test methods and requirements.*

IEC 60885-3:1988, *Electrical test methods for electric cables – Part 3: Test methods for partial discharge measurements on lengths of extruded power cables*

Withhold

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	44
INTRODUCTION.....	46
1 Domaine d'application	47
2 Références normatives.....	47
3 Définitions	48
3.1 Définitions de valeurs dimensionnelles (épaisseurs, sections, etc.)	48
3.2 Définitions relatives aux essais	48
4 Désignations des tensions et des matériaux	49
4.1 Tensions assignées.....	49
4.2 Mélanges isolants pour câbles	49
4.3 Mélanges pour gaines extérieures de câbles	49
5 Précautions contre l'entrée d'eau dans les câbles.....	50
6 Caractéristiques du câble.....	50
7 Caractéristiques des accessoires	50
8 Conditions d'essai	51
8.1 Température ambiante	51
8.2 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai à fréquence industrielle	51
8.3 Forme d'onde des tensions d'essai en choc de foudre	51
8.4 Forme d'onde des tensions d'essai en choc de manoeuvre	51
8.5 Relations entre tensions d'essai et tensions assignées.....	51
9 Essais individuels des câbles et de l'isolation principale des accessoires préfabriqués	52
9.1 Généralités.....	52
9.2 Essai de décharges partielles.....	52
9.3 Essai de tension.....	52
9.4 Essai électrique sur la gaine extérieure du câble.....	53
10 Essais sur prélèvements des câbles	53
10.1 Généralités.....	53
10.2 Fréquence des essais	53
10.3 Répétition des essais	53
10.4 Examen de l'âme.....	53
10.5 Mesure de la résistance électrique de l'âme	54
10.6 Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante et de celle de la gaine extérieure du câble.....	54
10.7 Mesure de l'épaisseur de la gaine métallique	55
10.8 Mesure des diamètres	56
10.9 Essai d'allongement à chaud des enveloppes isolantes en PR et en EPR.....	56
10.10 Mesure de la capacité	56
10.11 Mesure de la masse volumique des enveloppes isolantes en PEHD	56
10.12 Essai à la tension de choc de foudre suivi d'un essai de tension à fréquence industrielle	56
11 Essais sur prélèvements des accessoires.....	57

12	Essais de type des systèmes de câbles.....	57
12.1	Généralités.....	57
12.2	Etendue de l'acceptation de type.....	57
12.3	Résumé des essais de type.....	58
12.4	Essais électriques sur systèmes de câble complet.....	58
12.5	Essais de type non électriques sur les constituants du câble et sur câble complet.....	62
13	Essai de préqualification sur le système de câble.....	65
13.1	Domaine d'acceptation de l'essai de préqualification.....	65
13.2	Essai de préqualification sur système de câble complet.....	66
14	Essais électriques après pose.....	67
14.1	Essai sous tension continue de la gaine extérieure.....	67
14.2	Essai sous tension alternative de l'enveloppe isolante.....	67
	Annexe A (normative) Arrondissement des nombres.....	74
	Annexe B (normative) Méthode de mesure de la résistivité des écrans semi-conducteurs.....	75
	Annexe C (normative) Essai de pénétration d'eau.....	77
	Annexe D (normative) Essais de la protection externe des jonctions enterrées.....	79
	Bibliographie.....	81
	Figure B.1 – Préparation des échantillons pour la mesure de la résistivité des écrans sur âme et sur enveloppe isolante.....	76
	Figure C.1 – Schéma de principe de l'appareillage pour l'essai de pénétration d'eau.....	78
	Tableau 1 – Mélanges isolants pour câbles.....	68
	Tableau 2 – Prescriptions pour $\tan \delta$ pour les mélanges isolants pour câbles.....	68
	Tableau 3 – Tensions d'essai.....	68
	Tableau 4 – Essais de type non électriques pour mélanges pour enveloppes isolantes et pour gaines extérieures de câbles.....	69
	Tableau 5 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques mécaniques des mélanges pour enveloppes isolantes de câbles (avant et après vieillissement).....	70
	Tableau 6 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques mécaniques des mélanges pour gaine extérieure de câbles (avant et après vieillissement).....	71
	Tableau 7 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques particulières des mélanges pour enveloppes isolantes de câbles.....	72
	Tableau 8 – Taux de noir de carbone des mélanges à base de polyéthylène thermoplastique pour gaines extérieures de câbles.....	72
	Tableau 9 – Prescriptions d'essai pour les caractéristiques particulières des mélanges à base de PVC pour gaines extérieures de câbles.....	73
	Tableau 10 – Tensions d'essai alternatives après pose.....	73
	Tableau D.1 – Essais aux ondes de choc.....	80

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES D'ÉNERGIE À ISOLATION EXTRUDÉE ET LEURS ACCESSOIRES POUR DES TENSIONS ASSIGNÉES SUPÉRIEURES À 150 kV ($U_m = 170$ kV) ET JUSQU'À 500 kV ($U_m = 550$ kV) – MÉTHODES ET PRESCRIPTIONS D'ESSAI

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62067 a été établie par le Comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

La présente version consolidée de la CEI 62067 comprend la première édition (2001) [documents 20/482/FDIS et 20/489/RVD] et son amendement 1 (2006) [documents 20/784/FDIS et 20/802/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawn

INTRODUCTION

En raison des développements importants des réseaux de câbles à isolation extrudée pour les tensions supérieures à 150 kV, le Comité d'études 21 de la CIGRE a constitué un groupe de travail (GT) 21.03 en 1990, dont les termes de référence étaient « *de préparer des recommandations pour les essais de type électriques, les essais sur prélèvements et les essais individuels, en étendant la norme CEI 60840 (1988) jusqu'à 400 kV, et de faire des propositions pour les essais de préqualification/développement qui doivent être effectués a minima* ».

Le GT 21.03 a indiqué que l'extension de la CEI 60840 aux tensions supérieures à 150 kV méritait une considération particulière en raison des facteurs suivants:

- ces câbles constituent l'un des éléments essentiels des réseaux de transport et, par conséquent, les considérations de fiabilité sont de la plus haute importance;
- ces câbles et leurs accessoires fonctionnent sous des contraintes électriques supérieures à celles des câbles de tensions jusqu'à 150 kV et, de ce fait, ont une marge de sécurité plus restreinte par rapport à la performance intrinsèque des liaisons par câbles;
- ces câbles et leurs accessoires ont une épaisseur d'isolation plus forte que celle des matériels jusqu'à 150 kV et sont donc soumis à des contraintes thermomécaniques plus fortes;
- la conception et la compatibilité des câbles et de leurs accessoires deviennent plus difficiles avec l'accroissement des niveaux de tension des réseaux.

Les recommandations du GT 21.03 ont été publiées dans *Electra* n°151 en décembre 1993 et prises en compte par la CEI en 1995 dans la préparation de la présente norme pour les réseaux de câbles à isolation extrudée de tensions supérieures à 150 kV. La CEI a cependant considéré que cette norme devrait aussi couvrir le niveau 500 kV. Ainsi, lors de sa réunion de septembre 1996, le Comité d'études 21 de la CIGRE a créé un groupe ad hoc 21.18 pour étudier l'extension des recommandations initiales au niveau 500 kV. Les recommandations mises à jour ont été citées dans *Electra* n° 193 en décembre 2000 et, de nouveau, prises en compte dans la préparation de la présente norme.

Par rapport à la CEI 60840, première édition (1988), révisée et publiée en 1999 en tant que CEI 60840, deuxième édition, il existe une différence majeure: la CIGRE a estimé que, afin d'obtenir des indications sur la fiabilité à long terme d'un réseau de câbles, il est nécessaire de procéder à un essai de vieillissement accéléré de longue durée. Cet essai, dénommé «essai de préqualification», doit être effectué sur le système complet comprenant câble, jonctions et extrémités afin de démontrer la performance du système.

En outre, le GT 21.09 de la CIGRE, dont la tâche était d'étudier les essais après la pose des réseaux de câbles haute tension à isolation extrudée, a publié ses recommandations dans *Electra* n° 173 en août 1997. Celles-ci ont également été prises en compte dans la préparation de la présente Norme internationale. Ces recommandations indiquent, entre autres, qu'il convient que les essais sous tension continue soient évités sur l'isolation principale car ils sont à la fois inefficaces et dangereux. Par contre, les essais sous tension continue sont recommandés sur les gaines extérieures.

Une liste des références CIGRE appropriées est donnée dans la bibliographie.

CÂBLES D'ÉNERGIE À ISOLATION EXTRUDÉE ET LEURS ACCESSOIRES POUR DES TENSIONS ASSIGNÉES SUPÉRIEURES À 150 kV ($U_m = 170$ kV) ET JUSQU'À 500 kV ($U_m = 550$ kV) – MÉTHODES ET PRESCRIPTIONS D'ESSAI

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes et les prescriptions d'essai applicables aux systèmes de câbles d'énergie, comprenant les câbles à isolation extrudée et leurs accessoires pour installations fixes, pour des tensions assignées supérieures à 150 kV ($U_m = 170$ kV) et jusqu'à 500 kV compris ($U_m = 550$ kV).

Les prescriptions sont applicables aux câbles unipolaires et à leurs accessoires, pour des conditions habituelles d'installation et de fonctionnement, mais ne le sont pas à des câbles spéciaux et à leurs accessoires comme les câbles sous-marins, pour lesquels il peut être nécessaire d'apporter des modifications aux essais normaux ou d'élaborer des conditions d'essai particulières.

Cette norme ne concerne pas les jonctions de transition entre câbles à isolation extrudée et câbles isolés au papier.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60183:1984, *Guide pour le choix des câbles à haute tension*

CEI 60228:1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 60229:1982, *Essais sur les gaines extérieures des câbles, qui ont une fonction spéciale de protection et sont appliqués par extrusion*

CEI 60230:1966, *Essais de choc des câbles et de leurs accessoires*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essais sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 60811-1-1:1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60811-1-2:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section 2: Méthodes de vieillissement thermique*

CEI 60811-1-3:1993, *Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Méthodes d'essais communes – Partie 1: Application générale – Section 3: Méthodes de détermination de la masse volumique – Essais d'absorption d'eau – Essai de rétraction*

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section quatre: Essais à basse température*

CEI 60811-2-1:1998, *Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Méthodes d'essais communes – Partie 2-1: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud et à la résistance à l'huile*

CEI 60811-3-1:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Section une: Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration*

CEI 60811-3-2:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Section deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique*

CEI 60811-4-1:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Quatrième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène – 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*

CEI 60840:2004, *Câbles d'énergie à isolation extrudée et leurs accessoires pour des tensions assignées supérieures à 30 kV ($U_m = 36$ kV) et jusqu'à 150 kV ($U_m = 170$ kV) – Méthodes et exigences d'essai.*

CEI 60885-3:1988, *Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques – Troisième partie: Méthodes d'essais pour mesures de décharges partielles sur longueurs de câbles de puissance extrudés*