

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 55-1

Quatrième édition — Fourth edition

1978

**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)**

Première partie: Essais

**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)**

Part 1: Tests



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 55-1

Quatrième édition — Fourth edition

1978

**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)**

Première partie: Essais

**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)**

Part 1: Tests

Descripteurs: câbles sous gaine et armés,
30 kV, définitions, exigences,
essais.

Descriptors: armoured and sheathed cables,
30 kV, definitions, requirements,
testing.



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
 SECTION DEUX — CONDITIONS D'ESSAI	
3. Fréquence et forme d'onde des tensions d'essais alternatives	8
4. Forme d'onde des tensions d'essais de choc	8
5. Température ambiante	8
 SECTION TROIS — CATÉGORIES ET FRÉQUENCE DES ESSAIS	
6. Essais individuels	8
7. Essais spéciaux	8
8. Essais de type	10
9. Essais après pose	10
 SECTION QUATRE — ESSAIS INDIVIDUELS	
10. Résistance électrique des conducteurs	10
11. Essais diélectriques	12
12. Mesure du facteur de pertes diélectriques	14
 SECTION CINQ — ESSAIS SPÉCIAUX	
13. Mesures d'épaisseurs	14
14. Essais mécaniques	18
15. Essai de migration (pour câbles à imprégnation non migrante)	20
16. Répétition des mesures	20
 SECTION SIX — ESSAIS DE TYPE	
17. Généralités	20
18. Mesure des pertes en fonction de la température	20
19. Essais diélectriques de sécurité	22
20. Essai de migration	24
21. Essais non électriques sur la gaine extérieure	24
 SECTION SEPT — ESSAIS APRÈS POSE	
22. Essais diélectriques	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Definitions	7

SECTION TWO — TEST CONDITIONS

3. Frequency and waveform of power-frequency test voltages	9
4. Waveform of impulse test voltages	9
5. Ambient temperature	9

SECTION THREE — CATEGORIES AND FREQUENCY OF TESTS

6. Routine tests	9
7. Special tests	9
8. Type tests	11
9. Tests after installation	11

SECTION FOUR — ROUTINE TESTS

10. Electrical resistance of conductors	11
11. High-voltage tests	13
12. Power factor test	15

SECTION FIVE — SPECIAL TESTS

13. Measurements of thickness	15
14. Mechanical tests	19
15. Drainage tests (for non-draining cables)	21
16. Re-test procedure	21

SECTION SIX — TYPE TESTS

17. General	21
18. Power factor/temperature test	21
19. Dielectric security tests	23
20. Drainage test	25
21. Non-electrical tests on non-metallic oversheaths	25

SECTION SEVEN — TESTS AFTER INSTALLATION

22. High-voltage test	25
---------------------------------	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES ISOLÉS AU PAPIER IMPRÉGNÉ SOUS GAINÉ 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)**

Première partie : Essais

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 20A: Câbles de haute tension, du Comité d'Etudes N° 20 de la CEI: Câbles électriques.

L'ancienne Publication 55 portait le titre « Essais des câbles isolés au papier imprégné sous gaine métallique » et avait été publiée en deux parties: première partie: Câbles pour des tensions alternatives de 10 kV à 66 kV inclus (à l'exclusion des câbles à pression de gaz, à remplissage d'huile fluide et à imprégnation non migrante), et deuxième partie: Câbles à imprégnation non migrante pour des tensions alternatives de 10 kV à 33 kV inclus (à l'exclusion des câbles à pression de gaz).

Il a été décidé d'élaborer une révision en tant que spécification de produit complète: Câbles isolés au papier imprégné sous enveloppe métallique pour des tensions assignées inférieures ou égales à 18/30 kV (avec âmes conductrices en cuivre ou aluminium, à l'exclusion des câbles à pression de gaz et à remplissage d'huile fluide). En raison de l'impossibilité d'arriver à un accord fondamental sur les exigences de construction, il fut décidé, lors de la réunion du Sous-Comité 20A tenue à Oslo en 1976, de préparer des « Essais » séparément en tant que première partie, en vue d'une mise au point ultérieure de la deuxième partie: Généralités et exigences de construction.

Un projet, document 20A(Bureau Central)59, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1977.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Suède
Allemagne	Finlande	Suisse
Australie	France	Tchécoslovaquie
Autriche	Israël	Turquie
Belgique	Italie	Union des Républiques
Corée (République de)	Japon	Socialistes Soviétiques
Danemark	Norvège	Yougoslavie
Egypte	Portugal	
Espagne	Roumanie	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n°s 38: Tensions normales de la CEI.
- 71-1: Coordination de l'isolement, Première partie: Termes, définitions, principes et règles.
 - 183: Guide au choix des câbles à haute tension.
 - 228: Sections nominales et composition des âmes des conducteurs et câbles isolés.
 - 230: Essais de choc des câbles et de leurs accessoires.
 - 540: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**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)**

Part 1: Tests

FOREWORD

- 1) 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.
- 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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 20A, High-Voltage Cables, of IEC Technical Committee No. 20, Electric Cables.

Publication 55 was formerly entitled "Tests on Impregnated Paper-insulated Metal-sheathed Cables" and was published in two parts, Part 1: Cables for Alternating Voltages from 10 kV up to and Including 66 kV (Excluding Gas-pressure, Oil-filled and Non-draining Cables), and Part 2: Non-draining Cables for Alternating Voltages from 10 kV up to and Including 33 kV (Excluding Gas-pressure Cables).

It was decided to prepare a revision as a complete product specification: 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). Because of difficulties in reaching substantial agreement on the construction requirements, it was agreed, at the meeting of Sub-Committee 20A held in Oslo in 1976, to prepare "Tests" separately as Part 1, with the intention of completing Part 2: General and Construction, subsequently.

A draft, Document 20A (Central Office) 59, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Israel	Sweden
Austria	Italy	Switzerland
Belgium	Japan	Turkey
Czechoslovakia	Korea (Republic of)	Union of Soviet
Denmark	Norway	Socialist Republics
Egypt	Portugal	United States of America
Finland	Romania	Yugoslavia
France	South Africa (Republic of)	
Germany	Spain	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 38: IEC Standard Voltages.

71-1: Insulation Co-ordination, Part 1: Terms, Definitions, Principles and Rules.

183: Guide to the Selection of High-voltage Cables.

228: Nominal Cross-sectional Areas and Composition of Conductors of Insulated Cables.

230: Impulse Tests on Cables and their Accessories.

540: Test Methods for Insulation and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).

CÂBLES ISOLÉS AU PAPIER IMPRÉGNÉ SOUS GAINÉ 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)

Première partie : Essais

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme spécifie les essais pour câbles isolés au papier imprégné, sous gaine métallique (à l'exclusion des câbles à pression de gaz et à huile fluide) dont la tension assignée (U_o/U) est comprise entre 0,6/1 et 18/30 kV.

Elle exclut les câbles sous-marins et les câbles pour usages spéciaux.

Note. — Les exigences relatives à la construction seront données dans la deuxième partie qui est à l'étude.

2. Définitions

Les définitions suivantes ont été adoptées pour la présente norme.

2.1 Tensions assignées

U_o — Tension assignée à fréquence industrielle entre conducteur et écran ou gaine métallique pour laquelle le câble est établi.

U — Tension assignée à fréquence industrielle entre conducteurs de phase pour laquelle le câble est établi.

2.2 Tensions les plus élevées pour le matériel U_m

Les tensions les plus élevées pour le matériel U_m sont indiquées dans le tableau suivant. Toutes les valeurs, sauf celle de 1,2 kV, proviennent des systèmes de la série I de la:

Publication 38 de la CEI: Tensions normales de la CEI (tableau III); et de la

Publication 71-1 de la CEI: Coordination de l'isolement, Première partie: Termes, définitions, principes et règles (tableau I).

Tensions assignées des câbles U_o/U (kV)	Tensions les plus élevées pour le matériel U_m (kV)
0,6/1	(1,2)
1,8/3 et 3/3	3,6
3,6/6 et 6/6	7,2
6/10 et 8,7/10	12
8,7/15	17,15
12/20	24
18/30	36

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)

Part 1: Tests

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard specifies tests for impregnated paper-insulated metal-sheathed cables (excluding gas-pressure and oil-filled cables) having rated voltages U_0/U from 0.6/1 to 18/30 kV.

It does not include submarine cables and cables for special purposes.

Note. — Construction requirements will be given in Part 2, which is under consideration.

2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions have been adopted:

2.1 Rated voltages

U_0 — The rated power-frequency voltage between conductor and screen or metallic sheath for which the cable is designed.

U — The rated power-frequency voltage between phase conductors for which the cable is designed.

2.2 Highest voltage for equipment U_m

The highest voltages for equipment U_m are given in the following table. All but the value of 1.2 kV are taken from the Series I systems of:

IEC Publication 38, IEC Standard Voltages (Table III);

IEC Publication 71-1, Insulation Co-ordination, Part 1: Terms, Definitions, Principles and Rules (Table I).

Rated voltages of cables U_0/U (kV)	Highest voltages for equipment U_m (kV)
0.6/1	(1.2)
1.8/3 and 3/3	3.6
3.6/6 and 6/6	7.2
6/10 and 8.7/10	12
8.7/15	17.5
12/20	24
18/30	36