

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 229

Première édition — First edition

1966

**Essais de revêtements de protection contre la corrosion des gaines
métalliques de câbles**

Tests on anti-corrosion protective coverings of metallic cable sheaths



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60229:1966

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 229

Première édition — First edition

1966

**Essais de revêtements de protection contre la corrosion des gaines
métalliques de câbles**

Tests on anti-corrosion protective coverings of metallic cable sheaths



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DE REVÊTEMENTS DE PROTECTION
CONTRE LA CORROSION DES GAINES MÉTALLIQUES DE Câbles**

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 20A: Câbles de haute tension, du Comité d'Etudes N° 20 de la C E I: Câbles électriques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Belgrade en 1963. A la suite de cette réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1964.

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Chine (République Populaire de)	Roumanie
Corée	Royaume-Uni
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS ON ANTI-CORROSION PROTECTIVE COVERINGS
OF METALLIC CABLE SHEATHS

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 Recommendation was prepared by Sub-Committee 20A, High-voltage Cables, of I E C Technical Committee No. 20, Electric Cables.

A draft was discussed at the meeting held in Belgrade in 1963. As a result of this meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1964.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Korea (Republic of)
Canada	Netherlands
China (People's Republic of)	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

ESSAIS DE REVÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES GAINES MÉTALLIQUES DE Câbles

1. Domaine d'application

La présente recommandation fixe les modalités d'essais des revêtements de protection contre la corrosion de câbles électriques. Elle ne s'applique qu'aux revêtements protecteurs comprenant une couche imperméable à l'humidité, tels que ceux utilisés pour la protection du renforcement métallique des gaines de plomb, la protection des gaines d'aluminium, la protection des câbles sous plomb ou des câbles armés dans les cas où l'on sait qu'ils sont exposés à des risques sérieux de corrosion. Elle ne s'applique pas aux revêtements normaux constitués de jute, papier, coton ou de toile d'emballage, ces revêtements ne sont pas soumis aux essais.

Les essais ci-dessous s'appliquent à tous les types de câbles, quelle que soit la tension nominale.

2. Classification

Les revêtements de protection contre la corrosion auxquels s'applique la présente recommandation sont répartis en deux classes comme suit :

Classe A — Rubannages, connus sous le nom de revêtements composites, dont l'épaisseur de la couche imperméable à l'humidité est d'au moins 1 mm.

Classe B — Revêtements extrudés ou de type équivalent.

Note. — Cette classe comprend les gaines de caoutchouc et analogues, quel que soit leur mode d'application, vulcanisées après application et dont l'état après achèvement de la fabrication est semblable à celui d'une gaine homogène extrudée.

3. Essais spéciaux pour les revêtements de la Classe A

Note. — Un essai de courte durée, prévu comme essai de prélèvement, est à l'étude.

3.1 Nombre et longueur des échantillons

Le mode de prélèvement des échantillons pour ces essais spéciaux doit être conforme à la recommandation de la C E I applicable. La longueur de chaque échantillon de câble doit être au moins égale à cinq fois le diamètre du mandrin spécifié pour l'essai de pliage.

3.2 Préparation des échantillons

Les échantillons de câbles doivent être soumis à l'essai de pliage spécifié dans la recommandation de la C E I applicable.

3.3 Essai d'immersion dans une solution saline

Après avoir subi le conditionnement du paragraphe 3.2, l'échantillon est immergé dans une solution saline, comme indiqué sur la figure page 10.

L'échantillon est déposé au fond d'une cuve de telle sorte que les extrémités du câble soient au-dessus du niveau de la solution et que la partie de l'échantillon qui a subi le conditionnement soit totalement immergée. La solution saline est une solution de chlorure de sodium (sel ordinaire) à 0,5 % et son niveau est maintenu à au moins 50 cm au-dessus du fond de la cuve.

TESTS ON ANTI-CORROSION PROTECTIVE COVERINGS OF METALLIC CABLE SHEATHS

1. Scope

This Recommendation gives test requirements for anti-corrosion coverings of electric cables. It applies only to those protective coverings which include a moisture-impervious layer, e.g. for the protection of the metallic reinforcement of a lead sheath, for the protection of an aluminium sheath or for the protection of a lead-sheathed or armoured cable where severe corrosion conditions are known to exist. It does not apply to normal coverings composed of jute, paper, cotton or hessian, which are not subject to test.

The tests described apply to all types of cable, whatever the rated voltage.

2. Classification

The anti-corrosion coverings to which this Recommendation applies are divided into two classes, as follows:

Class A — Taped finishes, designated “sandwich constructions”, in which the thickness of the moisture-impervious layer is not less than 1 mm.

Class B — Extruded finishes and those of equivalent type.

Note. — This class includes rubber and similar sheaths, however applied, vulcanized after application, whose condition when manufacture is complete is similar to that of a homogeneous extruded sheath.

3. Special tests for Class A coverings

Note. — A short-time test, for use as a sample test, is under consideration.

3.1 Number and length of samples

The sampling procedure for these special tests shall be as described in the relevant IEC Recommendation. The length of each cable sample shall be at least five times the diameter of the drum specified for the bending test.

3.2 Preparation of test sample

The sample of cable shall be subjected to a bending test as specified in the relevant IEC Recommendation.

3.3 Saline bath test

The sample of cable, after being subjected to the conditioning specified in Sub-clause 3.2, shall be immersed in a saline bath, as shown in the Figure, page 10.

The sample shall be laid at the bottom of a tank with the ends of the cable above the surface of the saline solution and the conditioned length of sample totally immersed. The saline solution shall be an 0.5% solution of sodium chloride (common salt) and the depth of the solution shall be maintained at least 50 cm above the bottom of the tank.

On applique une tension continue de 10 V entre la solution saline et la couche métallique protégée, cette dernière étant reliée au pôle négatif de la source de courant continu. Cette tension doit être maintenue pendant toute la durée de l'immersion. Au bout de 24 heures d'immersion, on effectue la mesure de la résistance d'isolement, 1 minute après application d'une tension d'au moins 100 V, à la température de $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

L'échantillon est ensuite soumis à 100 cycles de chauffage journaliers. Chaque cycle consiste à porter la solution saline à une température de $65 \pm 5^\circ\text{C}$ et à maintenir cette température pendant 5 heures, la solution étant ramenée à une température maximale de 30°C pendant le reste de la période de 24 heures. Une mesure de la résistance d'isolement est effectuée chaque semaine, avec une tension d'au moins 100 V, avant le début d'un cycle de chauffage (à une température ne dépassant pas 30°C).

A la fin du dernier cycle de chauffage, la résistance d'isolement est mesurée à nouveau, avec une tension d'au moins 100 V, à la température de $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

3.4 Résultats à obtenir

Le revêtement anti-corrosion est considéré satisfaisant si :

- 3.4.1 La valeur initiale de la résistance d'isolement, mesurée à $25 \pm 2^\circ\text{C}$, est à peu près égale à la valeur indiquée.
- 3.4.2 La résistance d'isolement mesurée à $25 \pm 2^\circ\text{C}$ à l'issue du 100^e cycle de chauffage est au moins égale à 10^4 megohm.cm² de la partie du câble immergée dans la solution saline.
- 3.4.3 L'aspect physique du revêtement ne diffère pas sensiblement de son état normal.

4. Essais spéciaux pour les revêtements de la Classe B

4.1 Nombre d'échantillons

Le mode de prélèvement des échantillons pour ces essais spéciaux doit être conforme à la recommandation de la C E I applicable.

4.2 Essais normaux

Des échantillons du matériau du revêtement protecteur d'application prélevés sur chaque extrémité du câble sont soumis aux essais normaux pour les gaines constituées du matériau essayé, par exemple essais de traction et d'allongement, essais de choc à chaud et à froid.

4.3 Essais supplémentaires à effectuer sur accord entre l'acheteur et le fournisseur

4.3.1 Résistance d'isolement

Sur demande, la résistance d'isolement du revêtement se mesure sur une longueur de câble appropriée à la suite d'une immersion d'une certaine durée dans de l'eau à $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Le résultat obtenu doit être conforme à la valeur approuvée pour le type du matériau soumis à l'essai.

4.3.2 Essai de dureté

(A l'étude.)

5. Essais individuels pour les revêtements de la Classe A

Chaque longueur de fabrication d'un câble muni d'un revêtement anti-corrosion de la Classe A doit subir en usine un essai individuel consistant à appliquer une tension continue de 10 kV pendant 1 minute entre la gaine métallique ou l'armure et une couche conductrice de revêtement ou une cuve à eau.

A d.c. potential of 10 V shall be applied between the saline solution and the protected metallic layer, with the latter connected to the negative pole of the d.c. supply. This potential shall be maintained throughout the period of immersion. After 24-hour immersion, the initial one-minute insulation resistance shall be taken, with a voltage of at least 100 V, at a temperature of $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

The sample shall then be subjected to 100 daily heat cycles. Each heat cycle shall consist of heating the saline solution to a temperature of $65 \pm 5^\circ\text{C}$ and maintaining this temperature for 5 hours, the solution being then cooled down during the remaining part of the 24-hour period to a maximum temperature of 30°C . An insulation resistance test shall be taken weekly, with a voltage of at least 100 V, before the commencement of a heat cycle (at a temperature not exceeding 30°C).

After the final heat cycle, the insulation resistance shall again be measured, with a voltage of at least 100 V, at a temperature of $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

3.4 *Performance requirements*

The anti-corrosion covering shall be considered satisfactory if:

- 3.4.1 The initial value of the insulation resistance, measured at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, is approximately equal to the declared value.
- 3.4.2 The insulation resistance measured at $25 \pm 2^\circ\text{C}$ after the completion of the 100th heat cycle is not less than 10^4 megohm.cm² of the cable surface immersed in the saline solution.
- 3.4.3 The physical condition of the covering does not differ materially from normal.

4. **Special tests for Class B coverings**

4.1 *Number of samples*

The sampling procedure for these special tests shall be as described in the relevant IEC Recommendation.

4.2 *Conventional tests*

Samples of the material of the applied protective covering, removed from each end of the cable, shall be submitted to the conventional tests for sheaths made of the material under test, e.g. tensile, elongation, hot and cold shock tests.

4.3 *Additional tests, when agreed between the purchaser and the supplier*

4.3.1 *Insulation resistance*

When required, the insulation resistance of the covering shall be taken on a reasonable length of cable after a period of immersion in water at $25 \pm 2^\circ\text{C}$. The value so obtained shall be not less than that approved for the type of material under test.

4.3.2 *Hardness test*

(Under consideration.)

5. **Routine test for Class A coverings**

Each completed length of cable having an anti-corrosion covering of Class A shall be subjected in the factory to a routine test in which a voltage of 10 kV d.c. is applied for 1 minute between the metallic sheath or armour and an over-all conducting layer or a water bath.

6. Essais individuels pour les revêtements de la Classe B

Les câbles munis d'un revêtement anti-corrosion de la Classe B doivent subir soit l'essai individuel décrit au paragraphe 6.1, soit l'essai individuel décrit au paragraphe 6.2. Pour ces deux essais, la valeur de e est égale à l'épaisseur moyenne minimale, en millimètres du revêtement anti-corrosion.

6.1 Essais au balai électrique

Le revêtement est soumis à un essai au balai électrique, pendant ou après l'application, sous une tension alternative de $6 e$ kV.

6.2 Essai en courant continu

Chaque longueur de fabrication du câble subit en usine un essai consistant à appliquer une tension continue de $(2,5 e + 5)$ kV pendant 1 minute entre la gaine métallique ou l'armure et une couche conductrice de revêtement ou une cuve à eau.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60229:1966

6. **Routine tests for Class B coverings**

Cables having an anti-corrosion covering of Class B shall be subjected either to the routine test described in Sub-clause 6.1 or to that described in Sub-clause 6.2. In both tests, the value of e is equal to the minimum average thickness, in millimetres, of the anti-corrosion covering.

6.1 *Spark test*

The covering is subjected to a spark test, during or after application, at an alternating voltage of $6 e$ kV.

6.2 *D.C. test*

Each completed length of cable is subjected in the factory to a test in which a voltage of $(2.5 e + 5)$ kV d.c. is applied for 1 minute between the metallic sheath or armour and an over-all conducting layer or a water bath.