

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60464-3-2

Première édition
First edition
1989-11

**Spécification relative aux vernis isolants
contenant un solvant**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour vernis d'imprégnation
polymérisant à chaud**

**Specification for insulating varnishes
containing solvent**

**Part 3:
Specifications for individual materials
Sheet 2: Requirements for hot curing impregnating
varnishes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60464-3-2: 1989

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**

60464-3-2

Première édition
First edition
1989-11

**Spécification relative aux vernis isolants
contenant un solvant**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour vernis d'imprégnation
polymérisant à chaud**

**Specification for insulating varnishes
containing solvent**

**Part 3:
Specifications for individual materials
sheet 2: Requirements for hot curing impregnating
varnishes**

© IEC 1989 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

L

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPECIFICATION RELATIVE AUX VERNIS ISOLANTS
CONTENANT UN SOLVANT

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers

Feuille 2: Prescriptions pour vernis d'imprégnation polymérisant à chaud

PREAMBULE

- 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapports de vote
15C(BC)187	15C(BC)208	15C(BC)214 15C(BC)214A	15C(BC)262 15C(BC)253

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR INSULATING VARNISHES
CONTAINING SOLVENT

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 2: Requirements for hot curing impregnating varnishes

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating materials.

The text of this standard is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Reports on Voting
15C(C0)187	15C(C0)208	15C(C0)214 15C(C0)214A	15C(C0)262 15C(C0)253

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 68-2-10 (1984): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais - Essai J: Moisissures.
- 79-7 (1969): Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses, Septième partie: Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection "e".
- 216: Guide pour détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques.
- 243 (1967): Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles.
- 370 (1971): Méthode d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des vernis isolants par l'abaissement de la rigidité diélectrique.
- 464-1 (1976): Spécification relative aux vernis isolants contenant un solvant, Première partie: Définitions et conditions générales.
- 464-2 (1974): Deuxième partie: Méthodes d'essai.
- 464-3 : Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers.
-

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 68-2-10 (1984): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests - Test J: Mould growth.

79-7 (1969): Electrical apparatus for explosive gas atmospheres, Part 7: Construction and test of electrical apparatus, type of protection "e".

216: Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials.

243 (1967): Recommended methods of test for electric strength of solid insulating materials at power frequencies.

370 (1971): Test procedure for thermal endurance of insulating varnishes - Electric strength method.

464-1 (1976): Specification for insulating varnishes containing solvent, Part 1: Definitions and general requirements.

464-2 (1974): Part 2: Test methods.

464-3 : Part 3: Specifications for individual materials.

SPECIFICATION RELATIVE AUX VERNIS ISOLANTS CONTENANT UN SOLVANT

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers

Feuille 2: Prescriptions pour vernis d'imprégnation polymérisant à chaud

INTRODUCTION

La présente spécification fait partie d'une série qui traite des vernis isolants contenant un solvant. Cette série comprend trois parties:

Première partie: Définitions et conditions générales (Publication 464-1 de la CEI).

Deuxième partie: Méthodes d'essai (Publication 464-2 de la CEI).

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers (Publication 464-3 de la CEI).

1. Domaine d'application

La présente feuille spécifie les prescriptions pour les vernis d'imprégnation polymérisant à chaud et comprend les prescriptions pour certaines propriétés à températures élevées.

2. Identification

Pour les besoins de la présente spécification, les vernis sont identifiés comme suit:

Type 130 X: propriétés spécifiées à 130 °C souple
Type 130 R: propriétés spécifiées à 130 °C dur
Type 155 X: propriétés spécifiées à 155 °C souple
Type 155 R: propriétés spécifiées à 155 °C dur
Type 180 X: propriétés spécifiées à 180 °C souple
Type 180 R: propriétés spécifiées à 180 °C dur
Type 200 X: propriétés spécifiées à 200 °C souple
Type 200 R: propriétés spécifiées à 200 °C dur
Type 220 X: propriétés spécifiées à 220 °C souple
Type 220 R: propriétés spécifiées à 220 °C dur

Le contrat d'achat doit contenir la désignation du matériau, par exemple CEI 464-3-2 type 130 R.

SPECIFICATION FOR INSULATING VARNISHES CONTAINING SOLVENT

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 2: Requirements for hot curing impregnating varnishes

INTRODUCTION

This specification is one of a series which deals with insulating varnishes containing solvent. The series comprises three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC Publication 464-1).

Part 2: Test methods (IEC Publication 464-2).

Part 3: Specification for individual materials (IEC Publication 464-3).

1. Scope

This sheet specifies requirements for hot curing impregnating varnishes and includes requirements for certain properties at elevated temperature.

2. Identification

For the purpose of this specification, the varnishes are identified as follows:

Type 130 X: properties specified at 130 °C flexible
Type 130 R: properties specified at 130 °C hard
Type 155 X: properties specified at 155 °C flexible
Type 155 R: properties specified at 155 °C hard
Type 180 X: properties specified at 180 °C flexible
Type 180 R: properties specified at 180 °C hard
Type 200 X: properties specified at 200 °C flexible
Type 200 R: properties specified at 200 °C hard
Type 220 X: properties specified at 220 °C flexible
Type 220 R: properties specified at 220 °C hard

The purchase contract shall contain the material designation e.g. IEC 464-3-2 type 130 R.

3. Prescriptions

La totalité du matériau d'une livraison doit satisfaire aux prescriptions de la Publication 464-1 de la CEI pour la couleur, les conditions de livraison et de durée de vie en stock; elle doit en outre satisfaire aux prescriptions du tableau 1 de la présente feuille.

Les prescriptions pour des propriétés telles que la masse volumique, l'aptitude à la dilution, la stabilité en vase clos, la résistance aux liquides isolants, le pouvoir agglomérant, la résistance aux moisissures et la résistance au cheminement ne sont pas comprises dans le tableau 1. Lorsque l'acheteur demande un vernis devant répondre à l'une de ces prescriptions, cela doit être précisé dans la demande de renseignements et à la commande, la prescription particulière étant indiquée. Le fournisseur peut donner les valeurs correspondantes dans sa feuille de caractéristiques du produit. Tous les essais, cependant, doivent être effectués en conformité avec la Publication 464-2 de la CEI ou, pour la résistance aux moisissures, selon la Publication 68-2-10 de la CEI.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60469-33

3. Requirements

All material in a consignment shall comply with the requirements of IEC Publication 464-1 for colour, conditions of supply and shelf life and shall, in addition, comply with the requirements of Table 1 of this sheet.

Requirements for properties such as density, dilution ability, stability in an enclosed vessel, resistance to insulating liquids, bond strength, resistance to mould growth and resistance to tracking are not included in Table 1. When the purchaser requires a varnish to comply with any of these requirements, the particular requirements shall be indicated in the enquiry and order. The supplier may provide corresponding values in the data sheet of the material. All tests, however, shall be carried out in accordance with IEC Publication 464-2 or, for resistance to mould growth, IEC Publication 68-2-10.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60464-3-2:1989

Tableau 1 - Prescriptions

Propriété	Méthode de la Publication 464-2 de la CEI Article	Prescription Tous types	Observations
Viscosité	2	Dans les limites de $\pm 10\%$ de la valeur nominale	Valeur nominale à convenir entre acheteur et fournisseur
Matières non volatiles	3	Dans les limites de $\pm 2\%$ de la valeur nominale	Valeur nominale à convenir entre acheteur et fournisseur
Point d'éclair	5	Pas moins que convenu entre acheteur et fournisseur	Si, dans un pays particulier, les règlements de sécurité pour l'application d'un produit spécifient un point d'éclair minimal, un matériau doit répondre à cette prescription pour être utilisé dans ce pays
Aptitude au durcissement en couche épaisse	7	Pas plus mauvais que S1, UI et I 4.2 homogène	
Stabilité du vernis en récipient ouvert	10	Augmentation de viscosité pas plus grande que 4 x la valeur nominale	Valeur nominale à convenir entre acheteur et fournisseur
Action du vernis sur les fils émaillés	11	Dureté du crayon non inférieure à H	
Effet de l'immersion dans l'eau sur la résistivité transversale		Avant immersion, non inférieure à $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$. Après immersion, non inférieure à $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$	Après une durée d'immersion de sept jours. Doit être essayé selon l'annexe C de la présente feuille
Effet de l'immersion dans l'eau sur la rigidité diélectrique	16	Avant immersion, pas moins de 70 kV/mm. Après immersion, pas moins de 60 kV/mm	Après une durée d'immersion de sept jours
Résistance aux vapeurs de solvant		Pas de variation dans l'adhérence, pas de pelage, cloquage, coulure, pas de poissant Note.- Un léger poissant peut être permis	Doit être essayé selon l'annexe B de la présente feuille. Après sept jours d'exposition à $23^\circ \text{C} \pm 2 \text{ K}$. Cet essai ne s'applique que dans les pays où des prescriptions légales nécessitent son utilisation pour des matériaux inclus dans un équipement du type "e". Voir note de l'annexe B

(Suite du tableau, page 12)

Table 1 - Requirements

Property	Method in IEC Publication 464-2 Clause	Requirement All types	Remarks
Viscosity	2	Within $\pm 10\%$ of nominal value	Nominal value to be agreed between purchaser and supplier
Non-volatile matter	3	Within $\pm 2\%$ of nominal value	Nominal value to be agreed between purchaser and supplier
Flash point	5	Not less than agreed between purchaser and supplier	If in a particular country the safety regulations for the application of a material specify a minimum flash point, a material to be used in that country shall comply with that requirement
Ability to cure in considerable thickness	7	Not worse than SI, UI and I 4.2 uniform	
Stability of varnish in an open vessel	10	Increase in viscosity to not more than 4 x nominal value	Nominal value to be agreed between purchaser and supplier
Effect of varnish on enamelled wires	11	Pencil hardness not softer than H	
Effect of water immersion on volume resistivity		Before immersion not less than $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$. After immersion not less than $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$	After an immersion time of seven days. To be tested in accordance with Appendix C of this sheet
Effect of water immersion on electric strength	16	Before immersion not less than 70 kV/mm. After immersion, not less than 60 kV/mm	After an immersion time of seven days
Resistance to vapour of solvents		No change in adherence, no peeling, blistering, draining, no stickiness. <u>Note.</u> - A small amount of stickiness may be permitted	To be tested in accordance with Appendix B of this sheet. After seven days exposure at $23^\circ \text{C} \pm 2 \text{ K}$. This test applies only in countries where legal requirements necessitate its use for materials included in "e" type equipment. See Note to Appendix B

(Table continued on page 13)

Tableau 1 (fin)

Propriété	Méthode de la Publication de la CEI	Prescription										Observations
		Type										
		130 X	130 R	155 X	155 R	180 X	180 R	200 X	200 R	220 X	220 R	
Souplesse (essai au mandrin)	12.1	Satis-faire à l'essai		Satis-faire à l'essai		Satis-faire à l'essai		Satis-faire à l'essai		Satis-faire à l'essai		Pour que l'essai soit satisfaisant, il ne doit pas y avoir de craquelures. Epaisseur de film 0,03 à 0,05 mm. La température pour la préparation des éprouvettes selon le paragraphe 4.2 de la Publication 464-2 de la CEI doit être celle qui est recommandée par le fournisseur
Pouvoir agglomérant												A l'étude
Rigidité diélectrique à température élevée		>30 kV/mm à 130 °C	>30 kV/mm	>30 kV/mm à 155 °C	>30 kV/mm à 155 °C	>30 kV/mm à 180 °C	>30 kV/mm à 180 °C	>30 kV/mm à 200 °C	>30 kV/mm à 200 °C	>30 kV/mm à 220 °C	>30 kV/mm	Doit être essayé suivant l'annexe A de la présente feuille
Indice de température	19	-	130	-	155	-	180	-	200	-	220	Doit être essayé en utilisant deux des trois critères suivants: - pouvoir agglomérant jusqu'à 50% de la valeur initiale, suivant la Publication 216 de la CEI; - perte de masse de 30%, suivant la Publication 216 de la CEI*, ou - tension de perforation jusqu'à 3 kV, suivant la Publication 370 de la CEI, variante II, électrode plane. La prescription est l'indice de température minimal
Indice de température	19	130	-	155	-	180	-	200	-	220	-	Doit être essayé conformément à la Publication 370 de la CEI, variante I, méthode avec électrode courbe. En plus, doit être essayé suivant la Publication 216 de la CEI, soit pour le pouvoir agglomérant, à 50% de la valeur initiale, soit pour la perte de masse de 30%*. La prescription est l'indice de température minimal

* Le substrat doit être en tissu de verre, conformément à la Publication 370 de la CEI, avec une éprouvette de 100 mm x 100 mm et de 0,160 mm d'épaisseur maximale.

Table 1 (concluded)

Property	Method in IEC Publication 464-2	Requirement										Remarks
		Type										
		130 X	130 R	155 X	155 R	180 X	180 R	200 X	200 R	220 X	220 R	
Flexibility (Mandel Test)	12.1	Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		To pass there shall be no cracking. Film thickness 0.03 to 0.05 mm. Temperature for preparation of specimen in accordance with Sub-clause 4.2 of IEC Publication 464-2 to be that recommended by the supplier.
Bond strength												Under consideration
Electric strength at elevated temperature		>30 kV/mm at 130 °C	>30 kV/mm at 130 °C	>30 kV/mm at 155 °C	>30 kV/mm at 155 °C	>30 kV/mm at 180 °C	>30 kV/mm at 180 °C	>30 kV/mm at 200 °C	>30 kV/mm at 200 °C	>30 kV/mm at 220 °C	>30 kV/mm at 220 °C	To be tested in accordance with Appendix A of this sheet
Temperature index	19	-	130	-	155	-	180	-	200	-	220	To be tested using any two of the following three criteria: - bond strength to 50% of initial value to IEC Publication 216; - loss of mass of 30% to IEC Publication 216*, or - breakdown voltage to 3 kV to IEC Publication 370, alternative II, flat electrode. The requirement given is the minimum temperature index
Temperature index	19	130	-	155	-	180	-	200	-	220	-	To be tested in accordance with IEC Publication 370, alternative I, Curved Electrode Test. In addition to be tested to IEC Publication 216 either for bond strength 50% of the initial value or loss of mass of 30% The requirement given is the minimum temperature index

* The substrate shall be glass fabric according to IEC Publication 370 with a specimen size of 100 mm x 100 mm and of a maximum thickness of 0.160 mm.

ANNEXE A

RIGIDITE DIELECTRIQUE A TEMPERATURE ELEVEE

A1. Appareillage

Suivant le paragraphe 16.1 de la Publication 464-2 de la CEI.

A2. Eprouvettes

Suivant le paragraphe 16.2 de la Publication 464-2 de la CEI.

A3. Mode opératoire

Faire l'essai suivant la Publication 243 de la CEI, en utilisant des électrodes de 6 mm. La méthode de la montée rapide en tension doit être utilisée.

Cinq essais sont faits sur un côté de la plaque vernie, cinq essais sur l'autre côté, après avoir mis l'éprouvette en étuve à la température spécifiée dans le tableau 1 de la présente feuille. L'éprouvette doit atteindre la température spécifiée dans les 15 min et être ensuite essayée à cette température, mais au plus 30 min après sa mise en étuve.

Si nécessaire, une petite quantité de vernis est enlevée de la feuille métallique pour réaliser le contact, de telle sorte que la feuille métallique serve de seconde électrode. Trois plaques sont essayées. La mesure d'épaisseur doit être faite avec un micromètre à cadran sur chaque plaque, et au même endroit après vernissage.

A4. Expression des résultats

Suivant le paragraphe 16.4 de la Publication 464-2 de la CEI.

APPENDIX A

ELECTRIC STRENGTH AT ELEVATED TEMPERATURE

A1. Apparatus

According to Sub-clause 16.1 of IEC Publication 464-2.

A2. Test specimen

According to Sub-clause 16.2 of IEC Publication 464-2.

A3. Procedure

Test according to IEC Publication 243, using 6 mm electrodes. The rapidly applied voltage method shall be used.

Five tests are made on one side of the varnished panels. Five tests are made on the other side after placing the specimen in an oven at the temperature specified in Table 1 of this sheet. The specimen shall be allowed to heat up to the specified temperature within 15 min and shall then be tested at that temperature, but not later than 30 min after being put into the oven.

Where necessary, a small amount of varnish is removed from the metal foil to make contact so that the metal foil acts as the second electrode. Three panels are tested. The thickness measurements shall be made with a dial-type micrometer on each panel and at the same point after coating.

A4. Results

According to Sub-clause 16.4 of IEC Publication 464-2.

ANNEXE B

RESISTANCE AUX VAPEURS DE SOLVANTS

Note.- Cet essai ne s'applique que dans les pays où des prescriptions légales nécessitent son utilisation pour des matériaux compris dans un équipement de type "e", tel que défini dans la Publication 79-7 de la CEI.

Définition tirée de la Publication 79-7 de la CEI:

"La protection 'e' consiste à prendre un certain nombre de dispositions spéciales permettant d'éviter, avec un coefficient de sécurité élevé, le phénomène d'échauffement excessif et l'apparition d'arcs ou d'étincelles à l'intérieur des appareils qui n'en produisent pas en service normal."

B1. Appareillage

- Un récipient pour contenir le solvant; un bocal prismatique en verre de dimensions 200 mm x 300 mm x 500 mm est recommandé.
- Un bocal cylindrique en verre d'une hauteur d'environ 40 mm et avec une surface de fond d'environ un tiers de celle du récipient décrit précédemment.
- Dispositifs pour suspendre les éprouvettes dans les vapeurs de solvant.
- Tissu de verre tel que décrit dans la Publication 370 de la CEI, de 150 mm de long et autant de large, séché pendant 1 h à 110 °C et maintenu dans un dessiccateur pendant au moins 2 h (voir note).

Note.- Pour permettre une manipulation aisée et sûre des morceaux de tissu de verre, un côté ou deux côtés opposés peuvent être renforcés avec des bandes d'aluminium ou de carton comprimé.

- Plaques d'acier d'environ 100 mm de long et 40 mm de large et de $0,125 \pm 0,01$ mm d'épaisseur, nettoyées et séchées par essuyage (voir note).

Note.- Le nettoyage peut être effectué à l'aide d'un solvant convenable (toluène-éthanol 1:1 ou xylène-éthanol 1:1). Polir ensuite soigneusement avec de la laine d'acier n° 000 et, enfin, essuyer toute trace de doigt et particule métallique avec le solvant et un linge non pelucheux. Si les plaques ne sont pas utilisées immédiatement, elles doivent être conservées dans un solvant non corrosif.

B2. Solvants utilisés pour les essais

Les solvants à utiliser pour les essais sont l'acétone, le benzène, l'hexane, le méthanol et le sulfure de carbone.

APPENDIX B

RESISTANCE TO VAPOUR OF SOLVENTS

Note.- This test applies only in countries where legal requirements necessitate its use for materials included in "e" type equipment as defined in IEC Publication 79-7.

Definition taken from IEC Publication 79-7:

"The type of protection 'e' is the method of protection by which additional measures are applied so as to give increased security against the possibility of excessive temperatures and of the occurrence of arcs and sparks in apparatus which does not produce arcs or sparks in normal service."

B1. Apparatus

- A vessel to contain the solvent; a prismatic glass jar with dimensions 200 mm x 300 mm x 500 mm is recommended.
- A cylindrical glass jar with a height of about 40 mm and a bottom area of about one third of the bottom area of the above-mentioned vessel.
- Means to suspend specimens in the vapour of the solvent.
- Glass fabric as in IEC Publication 370, 150 mm in width and in length, dried for 1 h at 110 °C and kept in a desiccator for at least 2 h (see Note).

Note.- To allow easy and safe handling of the glass fabric pieces, one edge or two opposite edges may be reinforced by aluminium or pressboard strips.

- Steel panels approximately 100 mm in length and 40 mm in width and $0,125 \pm 0,01$ mm in thickness, wiped clean and dry (see note).

Note.- Cleaning can be effected by treating with a suitable solvent (toluene-ethanol 1:1 or xylene-ethanol 1:1). Then polish thoroughly with No. 000 steel wool and finally wipe free of any finger prints or metal particles with the solvent and a lint-free cloth. If the panels are not to be used immediately, they shall be kept stored in a non-corrosive solvent.

B2. Solvents for testing

The solvents to be used for testing are acetone, benzene, hexane, methanol, and carbon disulphide.

B3. Eprouvettes

Les épreuves à base de tissu de verre et de plaques d'acier doivent être préparées suivant le paragraphe 15.2 de la deuxième partie de la norme.

B4. Mode opératoire

Le bocal cylindrique en verre, rempli d'eau à moitié de sa hauteur, est placé sur le fond du récipient prismatique. Les deux tiers restants de la surface du fond sont couverts de solvant jusqu'à une hauteur de 20 mm à 25 mm.

Pour les essais aux vapeurs d'acétone et de méthanol, la coupe d'eau doit être remplie d'un mélange 1:1 d'eau et de méthanol, de façon à éviter un degré important de distillation isotherme. Le conteneur doit être fermé aussitôt après que l'éprouvette a été suspendue à 150 mm au-dessus du liquide. Pendant l'essai, les liquides ne doivent pas s'évaporer complètement et, si nécessaire, il faut en rajouter.

Après que les épreuves ont été retirées du conteneur et que les solvants inclus se sont évaporés, les variations d'adhérence du revêtement sur le substrat, telles que pelage, coulure, cloquage, doivent être examinées. Trois épreuves à base de tissu de verre et trois à base de plaques d'acier doivent être essayées.

B5. Résultats

Noter dans le rapport le résultat de l'action de chaque solvant.

B3. Test specimens

Specimens based on glass fabric and on steel panels shall be prepared in accordance with Sub-clause 15.2 of Part 2 of this standard.

B4. Procedure

The cylindrical glass jar, filled to half of its height with water, is placed on the bottom of the prismatic vessel. The remaining two thirds of the surface area of the bottom are covered with the solvent up to a height of 20 mm to 25 mm.

For the tests with acetone and methanol vapours, the water cup shall be filled with a 1:1 mixture of water and methanol respectively in order to avoid a considerable degree of isothermal distillation. The container shall be covered as soon as the specimen has been suspended 150 mm above the liquid. During the test the liquids shall not evaporate completely and, if necessary the jars shall be replenished.

After the test specimens have been removed from the containers and the adhering solvent has evaporated, the coating shall be examined for changes in adherence to the substrate, such as peeling, draining, blistering. Three specimens based on glass fabric and three based on steel panels shall be tested.

B5. Results

Report the result of the action of each of the solvents.

ANNEXE C

EFFET DE L'IMMERSION DANS L'EAU SUR LA RESISTIVITE TRANSVERSALE

C1. Epreuves

Les épreuves à utiliser sont déposées sur des plaques d'acier conformes à l'article B1 de l'annexe B, sauf que ces plaques doivent avoir 150 mm de large sur 150 mm de long. Ces épreuves sont préparées conformément à l'article B3 de l'annexe B, mais font l'objet de deux trempages, le deuxième trempage étant effectué dans le sens inverse du premier. L'épaisseur moyenne est calculée en prenant la moyenne d'au moins six mesures relevées sur la longueur des plaques et sur les dix premiers millimètres de chaque bord.

C2. Mode opératoire

Trois épreuves doivent être essayées.

Le montage d'essai fait appel à un cylindre métallique d'appui, de 100 mm de diamètre et de 100 mm de long, auquel est superposé un cylindre métallique de 100 mm de diamètre. L'épreuve est placée entre les deux cylindres métalliques, en interposant des couches de 100 mm de diamètre de part et d'autre, en caoutchouc mou conducteur, de 3 mm à 5 mm d'épaisseur, ayant une résistivité maximale de 800 $\Omega \cdot \text{cm}$. Le cylindre supérieur doit être de longueur suffisante pour imprimer à l'épreuve une force de compression de 80 N à 100 N (voir figure C1).

L'épreuve doit être placée entre les électrodes immédiatement après l'avoir retirée de l'eau et l'avoir séchée entre des feuilles de papier filtre pour éliminer l'eau en gouttes. La résistance dans les conditions atmosphériques normales est mesurée 15 $\pm$ 2 min après l'installation du montage d'essai. La résistivité est calculée comme suit:

$$\rho = \frac{785}{th_1 + th_2} \times R$$

où:

ρ est la résistivité en ohms centimètres

R est la résistance mesurée en ohms après mise sous tension à 500 V en courant continu

$th_1 + th_2$ est l'épaisseur des couches isolantes de chaque côté de la plaque métallique (épreuve) en millimètres

C3. Résultats

Le résultat avant immersion est la valeur médiane des trois déterminations avant immersion et le résultat après immersion est la valeur médiane des trois déterminations après immersion.