

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60455-3-5

Première édition
First edition
1989-10

**Spécification relative aux composés résineux
polymérisables sans solvant utilisés comme
isolants électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers**
Feuille 5: Résines d'impregnation en polyester
insaturé

**Specification for solventless polymerisable
resinous compounds used for electrical insulation**

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 5: Unsaturated polyester impregnating
resins



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60455-3-5: 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

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60455-3-5

Première édition
First edition
1989-10

**Spécification relative aux composés résineux
polymérisables sans solvant utilisés comme
isolants électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers**
Feuille 5: Résines d'impregnation en polyester
insaturé

**Specification for solventless polymerisable
resinous compounds used for electrical insulation**

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 5: Unsaturated polyester impregnating
resins

© 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 photo-
copie 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 COMPOSES RESINEUX
POLYMERISABLES SANS SOLVANT UTILISES
COMME ISOLANTS ELECTRIQUES

Troisième Partie: Spécifications pour les matériaux particuliers

Feuille 5: Résines d'imprégnation en polyester insaturé

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	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
15C(BC)222	15C(BC)239 et 239A	15C(BC)242	15C(BC)254

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 SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS
COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 5: Unsaturated polyester impregnating resins

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	Voting Reports	Two Months' Procedure	Voting Report
15C(C0)222	15C(C0)239 and 239A	15C(C0)242	15C(C0)254

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, Septième partie: Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection "e".

216: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques.

370 (1971): Méthode d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des vernis isolants par l'abaissement de la rigidité diélectrique.

455-1 (1974): Spécification relative aux composés résineux polymérisables sans solvant utilisés comme isolants électriques, Première partie: Définitions et conditions générales.

455-2 (1977): Deuxième partie: Méthodes d'essai.

464-2 (1974): Spécification relative aux vernis isolants contenant un solvant, Deuxième partie: Méthodes d'essai.

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.
- 370 (1971): Test procedure for thermal endurance of insulating varnishes - Electric strength method.
- 455-1 (1974): Specification for solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation. Part 1: Definitions and general requirements.
- 455-2 (1977): Part 2: Methods of test.
- 464-2 (1974): Specification for insulating varnishes containing solvent, Part 2: Test methods.
-

**SPECIFICATION RELATIVE AUX COMPOSES RESINEUX
POLYMERISABLES SANS SOLVANT UTILISES
COMME ISOLANTS ELECTRIQUES**

Troisième Partie: Spécifications pour les matériaux particuliers

Feuille 5: Résines d'imprégnation en polyester insaturé

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des composés résineux polymérisables sans solvant, utilisés comme isolants électriques. Cette série comporte les trois parties suivantes:

Première Partie: Définitions et conditions générales (Publication 455-1 de la CEI).

Deuxième Partie: Méthodes d'essai (Publication 455-2 de la CEI).

Troisième Partie: Spécifications pour les matériaux particuliers (Publication 455-3 de la CEI).

La troisième partie donne les prescriptions relatives aux matériaux particuliers, dans des feuilles séparées. La présente feuille contient les prescriptions relatives aux résines d'imprégnation.

1. Domaine d'application

Cette feuille 5 de la troisième partie de la norme spécifie les prescriptions pour les résines d'imprégnation en polyester insaturé; elle comprend les prescriptions pour certaines propriétés à température élevée.

2. Identification

Pour les besoins de cette spécification, les résines sont identifiées comme suit:

Type 130 X: Niveaux de propriétés spécifiés à 130 °C Souple
Type 130 R: Niveaux de propriétés spécifiés à 130 °C Dure
Type 155 X: Niveaux de propriétés spécifiés à 155 °C Souple
Type 155 R: Niveaux de propriétés spécifiés à 155 °C Dure
Type 180 X: Niveaux de propriétés spécifiés à 180 °C Souple
Type 180 R: Niveaux de propriétés spécifiés à 180 °C Dure
Type 200 X: Niveaux de propriétés spécifiés à 200 °C Souple
Type 200 R: Niveaux de propriétés spécifiés à 200 °C Dure.

La désignation du matériau doit figurer dans le contrat d'achat, par exemple: IEC 455-3-5 type 130 R.

SPECIFICATION FOR SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 5: Unsaturated polyester impregnating resins

INTRODUCTION

This standard is one of the series which deals with solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation. The series has the following three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC Publication 455-1).

Part 2: Methods of test (IEC Publication 455-2).

Part 3: Specifications for individual materials (IEC Publication 455-3).

Part 3 gives the requirements for individual materials in separate sheets. This sheet gives the requirements for impregnating resins.

1. Scope

This sheet 5 of Part 3 specifies requirements for unsaturated polyester impregnating resins and includes requirements for certain properties at elevated temperature.

2. Identification

For the purposes of this specification, the resins are identified as follows:

Type 130 X:	Property levels specified at 130 °C	Flexible
Type 130 R:	Property levels specified at 130 °C	Hard
Type 155 X:	Property levels specified at 155 °C	Flexible
Type 155 R:	Property levels specified at 155 °C	Hard
Type 180 X:	Property levels specified at 180 °C	Flexible
Type 180 R:	Property levels specified at 180 °C	Hard
Type 200 X:	Property levels specified at 200 °C	Flexible
Type 200 R:	Property levels specified at 200 °C	Hard.

The purchase contract shall contain the material designation, for example: IEC 455-3-5 type 130 R.

3. Prescriptions

La totalité du matériau d'une livraison doit satisfaire aux prescriptions de la Publication 455-1 de la CEI pour la durée de vie en stock et doit, en outre, satisfaire aux prescriptions des tableaux 1A et 1B de la présente feuille, et aux conditions de livraison de l'article 4.

Les propriétés relatives aux matériaux à l'état de livraison telles que teneur en cendres et/ou teneur en charges, indice d'acide, teneur en hydroxyles, durée de vie en pot, traitement en couches minces, facteur de dissipation, permittivité ne sont pas comprises dans les tableaux 1A et 1B, ni les propriétés à l'état durci telles que retrait total, résistance aux liquides isolants, aux moisissures, au cheminement et aux effets de l'immersion dans l'eau sur la rigidité diélectrique.

Si l'acheteur spécifie qu'une résine doit satisfaire à l'une de ces prescriptions, cela doit être indiqué dans le contrat d'achat, la prescription particulière étant précisée. 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 455-2 de la CEI ou, pour la résistance aux moisissures, selon la Publication 68-2-10 de la CEI.

4. Conditions de livraison

Le matériau doit être versé dans des conteneurs secs, qui assurent une protection adéquate au cours du transport, de la manutention et du stockage. Le conteneur doit porter la marque de fabrique ou le nom du fournisseur, la désignation CEI du matériau et son grade, le point d'éclair, la masse ou le volume, le numéro du lot, la date de fabrication et, le cas échéant, la date avant laquelle la résine doit être utilisée.

Les capacités des conteneurs seront de préférence 2,5, 5, 25, 100 et 200 litres.

3. Requirements

All material in a consignment shall comply with the requirements of IEC Publication 455-1 for shelf life and shall, in addition, comply with the requirements of Tables 1A and 1B of this sheet and with the conditions of supply given in Clause 4.

The properties for materials before cure such as ash content and/or filler content, acid value, hydroxyl content, pot life, curing in thin layers, dissipation factor, permittivity and bond strength are not included in Tables 1A and 1B, nor are the properties after curing such as total shrinkage, resistance to insulating liquids, to mould growth and to tracking and the effect of water immersion on electrical strength.

When the purchaser requires a resin to comply with any of these requirements, this shall be indicated in the purchase contract, with the particular requirement being stated. 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 455-2 or, for resistance to mould growth, with IEC Publication 68-2-10.

4. Conditions of supply

The material shall be filled into dry containers, which ensure adequate protection during transport, handling and storage. The container shall be marked with the supplier's name or trade mark, the IEC designation and grade of the material, the flash-point, the mass or volume, the batch number, the date of manufacture and, where appropriate, the date by which the resin must be used.

The preferred sizes of containers are 2,5, 5, 25, 100 and 200 litres.

Tableau 1A - Prescriptions générales

Caractéristiques	Méthode de la Publication 455-2 de la CEI Article	Prescription pour tous types	Observations
Masse volumique	3	$\pm 2\%$ de la valeur nominale	
Viscosité	4	$\pm 10\%$ de la valeur nominale	La valeur nominale doit être indiquée dans le contrat d'achat. Il doit être tenu compte de toute variation de viscosité pendant le transport
Point d'éclair	1)	Pas moins que convenu entre acheteur et fournisseur	Si, dans un pays particulier, les règlements de sécurité pour l'application d'un matériau spécifient un point d'éclair minimal, le matériau doit répondre à cette prescription pour être utilisé dans ce pays
Aptitude au durcissement en couche épaisse	2)	Pas plus mauvais que S1, U1 et I 4.2 Homogène	
Action de la résine sur les fils émaillés	3)	Dureté crayon non inférieure à H	
Effet de l'immersion, dans l'eau sur la résistivité transversale	4)	Avant immersion, non inférieure à $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ Après immersion non inférieure à $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$	Après 7 jours d'immersion à $23 \pm 2^\circ \text{C}$
Résistance aux vapeurs de solvants	5)	Pas de variation dans l'adhérence, pas de pelage, cloquage, coulure, pas de poissant (seul un très léger poissant peut se produire)	Après 7 jours d'exposition à $23 \pm 2^\circ \text{C}$

- 1) A essayer suivant l'article 5 de la Publication 464-2 de la CEI.
- 2) A essayer suivant l'article 7 de la Publication 464-2 de la CEI, le paragraphe 7.3.2 étant supprimé. La quantité de résine non polymérisée doit être de 10 g pour chaque éprouvette.
- 3) A essayer suivant l'article 11 de la Publication 464-2 de la CEI.
- 4) A essayer suivant l'annexe A de la présente feuille.
- 5) A essayer suivant l'annexe B de la présente feuille.

Table 1A - General requirements

Properties	Method in IEC Publication 455-2 Clause	Requirement for all types	Remarks
Density	3	$\pm 2\%$ of nominal value	
Viscosity	4	$\pm 10\%$ of nominal value	Nominal value shall be stated in the purchase contract. Any change in viscosity during transport shall be taken into account
Flash-point	1)	Not less than agreed between purchaser and supplier	If in a particular country the safety regulations for the appli- cation 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	2)	Not worse than S1, U1 and I 4.2 uniform	
Effect of resin on enamelled wires	3)	Pencil hardness not less than H	
Effect of water immersion on volume resis- tivity	4)	Before immersion, not less than $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ After immersion, not less than $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$	After 7 days' immersion at $23 \pm 2^\circ \text{C}$
Resistance to vapour of sol- vents	5)	No change in adherence, no peeling, blis- tering, draining, no stickiness (only very lit- tle may occur)	After 7 days' exposure at $23 \pm 2^\circ \text{C}$

- 1) To be tested in accordance with IEC Publication 464-2, Clause 5.
- 2) To be tested in accordance with IEC Publication 464-2, Clause 7, with Sub-clause 7.3.2 deleted. The resin quantity before curing shall be 10 g for each specimen.
- 3) To be tested in accordance with IEC Publication 464-2, Clause 11.
- 4) To be tested in accordance with Appendix A of this sheet.
- 5) To be tested in accordance with Appendix B of this sheet.

Tableau 1B

Caractéristiques	Prescriptions								Observations
	Type								
	130 X	130 R	155 X	155 R	180 X	180 R	200 X	200 R	
Pouvoir agglomérant	—		—	—	—	—	—	—	A l'étude
Indice de température	130	130	155	155	180	180	200	200	Doit être essayé en utilisant 2 des 3 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 indiquée est l'indice de température minimal. Il n'est pas nécessaire de refaire cet essai, sauf si le fabricant a apporté un changement significatif dans la composition ou la méthode de fabrication du matériau

IEC Norm 455-3-5: Click to view the full PDF of IEC 60455-3-5:1989

Table 1B

Properties	Requirements								Remarks
	Type								
	130 X	130 R	155 X	155 R	180 X	180 R	200 X	200 R	
Bond strength	_____		_____		_____		_____		Under consideration
Temperature index	130	130	155	155	180	180	200	200	To be tested using any two of the three criteria, bond strength to 50% of initial value according to IEC Publication 216, loss of mass of 30% according to IEC Publication 216, or breakdown voltage to 3 kV according to IEC Publication 370, alternative II, flat electrode. The requirement given is the minimum temperature index. This test need not be repeated unless the manufacturer has made a significant change in the composition or method of production of the material

ANNEXE A

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

A1. Eprouvettes

Les épreuves à utiliser sont déposées sur des plaques d'acier conformes à l'article B1 de l'annexe B de la présente feuille, 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 de la présente feuille mais font l'objet de deux trempages, le deuxième 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.

A2. 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 A1).

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 liquide. 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 Ω centimètres

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

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

A3. 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.

APPENDIX A

EFFECT OF WATER IMMERSION ON VOLUME RESISTIVITY

A1. Test specimens

Specimens based on steel panels according to Clause B1 of Appendix B of this sheet shall be used except that they shall be 150 mm in width and 150 mm in length. These specimens shall be prepared in accordance with Clause B3 of Appendix B of this sheet. They are, however, given two dips and the second dip shall be made in the reverse direction to the first. The average thickness shall be calculated by averaging at least six measurements taken along the length of the panels and over 10 mm from either edge.

A2. Procedure

Three specimens shall be tested.

The test set-up makes use of a 100 mm diameter and 100 mm long cylindrical metal support at the bottom and a 100 mm diameter metal cylinder on the top. The test specimen is placed between the two metal cylinders with intervening layers of 100 mm in diameter on both sides of soft, 3 mm to 5 mm thick conducting rubber with a maximum resistivity of 800 $\Omega \cdot \text{cm}$. The cylinder at the top shall be sufficiently long to provide a compressive force to the test specimen of 80 N to 100 N (see Figure A1).

The electrode set-up shall be made immediately after removing the test specimen from the water and blotting it between filter papers to remove the water liquid. The resistance under standard atmospheric conditions is measured 15 $\pm$ 2 min after the test set-up is made. The resistivity is calculated as follows:

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

where

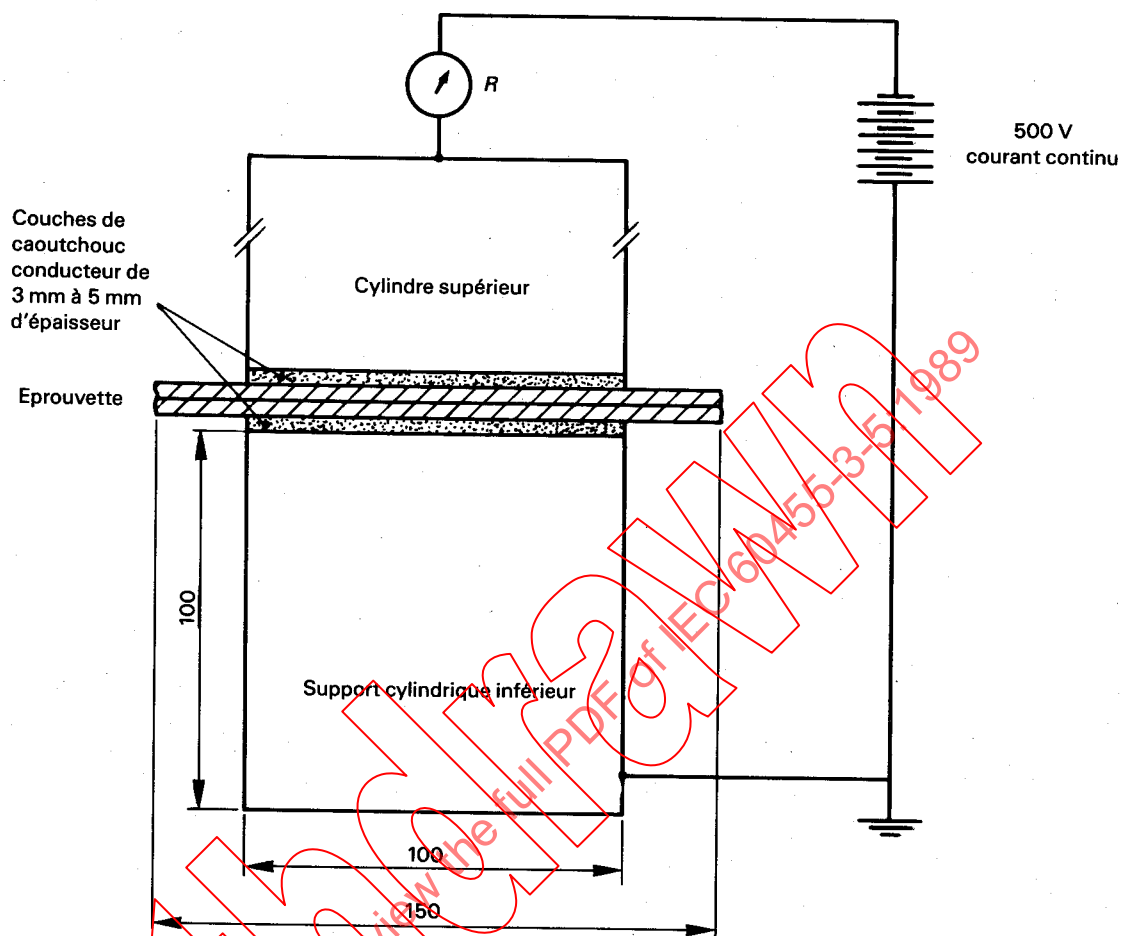
ρ is the resistivity in Ω centimetres

R is the measured resistance in Ω after electrification at 500 V d.c.

$th_1 + th_2$ is the thickness of the insulation layers on each side of the metal panel (test specimen) in millimetres

A3. Results

The result before immersion is the central value of the three evaluations before immersion and the result after immersion is the central value of the three evaluations after immersion.



043/89

Figure A1 - Montage d'essai

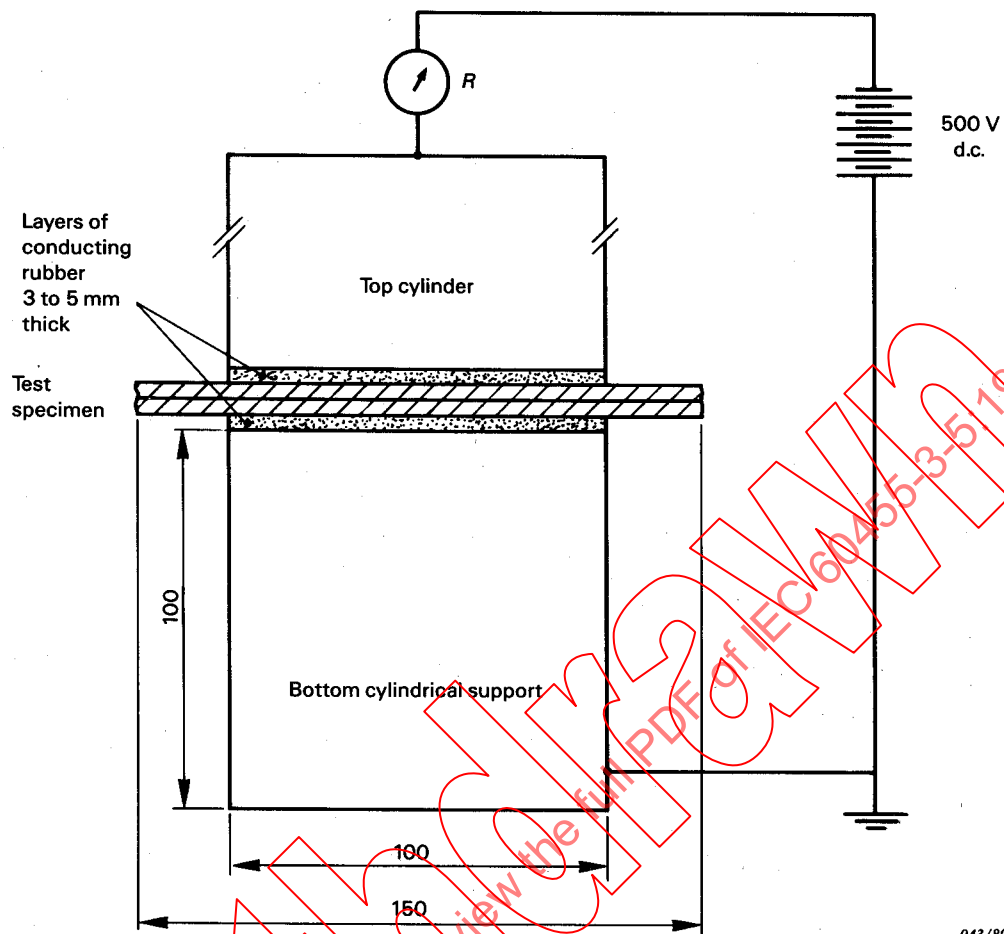


Figure A1 - Test set-up

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 comme suit: "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 $0,125 \pm 0,01$ 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 devraient 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 disulfure de carbone.