

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



**Varnishes used for electrical insulation –
Part 1: Definitions and general requirements**

**Vernis utilisés pour l'isolation électrique –
Partie 1: Définitions et prescriptions générales**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



**Varnishes used for electrical insulation –
Part 1: Definitions and general requirements**

**Vernis utilisés pour l'isolation électrique –
Partie 1: Définitions et prescriptions générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.035.01

ISBN 978-2-8322-1008-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Varnishes used for electrical insulation –
Part 1: Definitions and general requirements**

**Vernis utilisés pour l'isolation électrique –
Partie 1: Définitions et prescriptions générales**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VARNISHES USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 1: Definitions and general requirements

FOREWORD

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

This Consolidated version of IEC 60464-1 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (1998) [documents 15C/989/FDIS and 15C/1007/RVD] and its amendment 1 (2006) [documents 15/252/FDIS and 15/279/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 60464-1 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

The French version of amendment 1 has not been voted upon.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with varnishes used for electrical insulation. The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60464-1)

Part 2: Methods of test (IEC 60464-2)

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60464-3)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

VARNISHES USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 1: Definitions and general requirements

1 Scope

This part of IEC 60464 relates to varnishes used for electrical insulation. ~~All varnishes contain solvent.~~ The varnishes may be used for finishing or impregnating applications, and may be dried or dried and cured at ambient or elevated temperatures.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in the text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60464-3-1,— *Varnishes used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Ambient curing finishing varnishes*¹⁾

IEC 60464-3-2,— *Varnishes used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Hot curing impregnating varnishes*¹⁾

ISO 472:1988, *Plastics – Vocabulary*

ISO 1043-1:1997, *Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their characteristics*

3 Designation

The commonly used applications are as shown in table 1.

Table 1 – Application methods

Application	Code letters
Finishing varnish	FV
Impregnating varnish	IV

The code letters associated with the application may be used as an abbreviation of the application description. Further applications and associated code letters may be added if so required.

¹⁾ To be published.

Depending on their composition and purpose, these varnishes dry or dry and cure at ambient or at elevated temperature. The designation of a particular varnish is based on the composition of its resin content or of its major reactive portion. The commonly used resins are as shown in table 2. For symbols of resins and polymers and their special characteristics see ISO 1043-1.

Table 2 – Basic resins

Resins	Code letters
Acrylic	A
Epoxy (aliphatic or aromatic)	EP
Melamine-formaldehyde	MF
Phenol-formaldehyde	PF
Polyurethane	PUR
Saturated polyester	SP
Silicone	SI
Unsaturated polyester	UP

The designation letter of the varnish type shall follow the resin type letter in brackets

Table 3 – Varnish types

Type	Code letter
Organic solvent based	S
Water based	W
Emulsion	E

The code letters associated with the designation may be used as abbreviation of the polymer description. Further designations and associated code letters may be added if so required.

4 Terms and definitions

4.1 Varnish

A solution or emulsion of one or more resins in a solvent or carrier liquid. Other components may be present, such as driers, catalysts, reactive diluents, dyestuffs, or pigments or co-solvents. The solvents and by-products are released during the drying/curing process and at the same time the active components are polymerized and/or crosslinked forming a solid product. The drying or curing may take place either at ambient temperature or with application of heat.

NOTE – The definitions for resin and different basic resins given hereinafter are in accordance with ISO 472.

4.2 Resin

A solid, semi-solid, or pseudo-solid organic material that has an indefinite and often high molecular mass, exhibits a tendency to flow when subjected to stress, usually has a softening or melting range, and usually fractures conchoidally. In a broad sense, the term is used to designate any polymer that is a basic material for plastics.

4.2.1 Acrylic resin (A)

A resin made with acrylic acid or a structural derivative of acrylic acid, or their copolymers with other monomers, the acrylic monomer(s) being in the greatest amount by mass.

4.2.2 Epoxy resin (EP)

A resin containing epoxide groups capable of crosslinking.

4.2.3 Melamine-formaldehyde resin (MF)

An amino resin made by polycondensation of melamine with formaldehyde or a compound that is capable of providing methylene bridges.

4.2.4 Phenol-formaldehyde resin (PF)

A resin of the phenolic type, made by the polycondensation of phenol with formaldehyde.

4.2.5 Polyurethane resin (PUR)

A resin in which, after curing, the repeated structural unit in the chain is of the urethane type.

4.2.6 Saturated polyester resin (SP)

A resin in which the repeated structural unit is of the ester type.

4.2.7 Silicone resin (SI)

A resin in which the main polymer chain consists of alternating silicon and oxygen atoms.

4.2.8 Unsaturated polyester resin (UP)

A polyester resin characterized by carbon-carbon unsaturation in the polymer chain, which permits subsequent crosslinking with an unsaturated monomer or prepolymer.

4.3 Diluent

A liquid additive, the sole function of which is to reduce the concentration of solids and the viscosity of a varnish composition.

4.4 Cure; curing

The process of converting a prepolymeric or polymeric composition into a more stable, usable condition by polymerization and/or crosslinking.

4.5 Polymerization

The process of converting a monomer or a mixture of monomers into a polymer.

NOTE – The process of converting a prepolymeric or polymeric composition into a polymer is also called polymerization.

4.6 Crosslinking

The process of producing multiple intermolecular covalent or ionic bonding between polymer chains.

4.7 Adherence

The state in which two surfaces are held together by interfacial forces.

4.8 Void

An enclosed cavity of an undefined shape, containing air or some other gas.

NOTE – The term *bubble* refers to a more or less spherical void.

4.9 Shelf life

The storage time under specified conditions during which a material retains its essential properties.

4.10 Finishing varnish (FV)

A varnish which is applied to the surface of equipment or parts of it to enhance the resistance to environmental influences or to improve the appearance of the equipment.

4.11 Impregnating varnish (IV)

A varnish which is capable of penetrating or impregnating windings and coils of electrical components with the purpose to fill interstices and voids and thus protect and bond the winding and coil.

4.12 Ambient curing varnish

A varnish which dries or dries and cures at ambient temperature without application of heat.

4.13 Hot curing varnish

A varnish which cures by application of heat.

4.14 Emulsion

stable, colloidal mixture of two immiscible liquids

4.15 Co-solvent

solvent, usually a polar or hydrophilic liquid, used in small concentrations to bridge between the polymeric resin and the main solvent (usually water) and facilitate emulsification

4.16 Volatile organic compound content

mass of organic material lost from a water or emulsion based varnish during the drying/curing process, expressed in relation to the mass of the resin of the varnish

5 General requirements

All material in a consignment shall comply with the requirements of this standard and shall, in addition, comply with the specifications given in IEC 60464-3.

5.1 Colour

The colour of the dried and/or cured material shall match with the colour as agreed between supplier and purchaser.

5.2 Conditions of supply

The varnish shall be supplied in adequate strong, dry and clean containers, which ensure protection during transport, handling and storage. Each container shall be legibly and durably marked with at least the following information:

- Number of this standard;
- Designation of the material;
- Batch number;
- Date of manufacture;
- Manufacturer's name or trade mark;
- Specified storage temperature or range of storage temperatures and final date for use;
- Any hazard warning notices, for instance flammability (flash-point) and toxicity;
- Mixing instructions where appropriate (for instance for two-pack materials);
- Quantity in the container.

Preferred sizes of containers are 1; 2,5; 5; 25 and 205 litres.

5.3 Shelf life

When stored in its original sealed container under specified temperature conditions, the material shall retain its specified properties up to the final date for use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VERNIS UTILISÉS POUR L'ISOLATION ÉLECTRIQUE –

Partie 1: Définitions et prescriptions générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 60464-1 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (1998) [documents 15C/989/FDIS et 15C/1007/RVD] et son amendement 1 (2006) [documents 15/252/FDIS et 15/279/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale CEI 60464-1 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

La version française de l'amendement 1 n'a pas été soumise au vote.

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente norme internationale fait partie d'une série traitant des vernis utilisés pour l'isolation électrique. La série est composée de trois parties:

Partie 1: Définitions et prescriptions générales (CEI 60464-1)

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60464-2)

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 60464-3)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

VERNIS UTILISÉS POUR L'ISOLATION ÉLECTRIQUE –

Partie 1: Définitions et prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60464 traite des vernis utilisés pour l'isolation électrique. ~~Tous les vernis contiennent des solvants.~~ Les vernis peuvent être utilisés pour des applications de finition ou d'imprégnation, et peuvent être séchés et/ou durcis à températures ambiantes ou à chaud.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60464-3-1,— *Vernis utilisés pour l'isolation électrique – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 1: Vernis de finition durcissant à température ambiante*¹⁾

CEI 60464-3-2,— *Vernis utilisés pour l'isolation électrique – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 2: Vernis d'imprégnation durcissant à chaud*¹⁾

ISO 472:1988, *Plastiques – Vocabulaire*

ISO 1043-1:1997, *Plastiques – Symboles et abréviations – Partie 1: – Polymères de base et leurs caractéristiques*

3 Désignation

Les applications communément utilisées sont illustrées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Méthodes d'application

Application	Lettres code
Vernis de finition	FV
Vernis d'imprégnation	IV

Les lettres codes associées aux applications peuvent être utilisées comme abréviations pour décrire les applications. D'autres applications et d'autres lettres codes associées peuvent être ajoutées si nécessaire.

¹⁾ A publier.

Selon leur composition et leur utilisation, ces vernis sèchent et/ou durcissent à la température ambiante ou à chaud. La désignation d'un vernis particulier est basée sur la composition de sa résine ou de sa partie réactive principale. Les résines communément utilisées sont illustrées par le tableau 2. Pour les symboles relatifs aux résines et aux polymères, ainsi que pour leurs caractéristiques particulières, voir l'ISO 1043-1.

Tableau 2 – Résines de base

Résines	Lettres codes
Acrylique	A
Epoxyde (aliphatique ou aromatique)	EP
Mélamine-formaldéhyde	MF
Phénol-formaldéhyde	PF
Polyuréthane	PUR
Polyester saturé	SP
Silicone	SI
Polyester insaturé	UP

Les lettres de désignation du type de vernis doivent suivre la lettre du type de résine entre guillemets.

Tableau 3 – Types de vernis

Type	Lettres codes
A base de solvant organique	S
A base d'eau	W
Émulsion	E

Les lettres codes associées à la désignation peuvent être utilisées comme abréviations de la description du polymère. D'autres désignations et d'autres lettres codes associées peuvent être ajoutées si nécessaire.

4 Termes et définitions

4.1 Vernis

Une solution ou une émulsion d'une ou de plusieurs résines dans un solvant ou dans un liquide porteur. D'autres composants peuvent être présents, tels que des desséchants, des catalyseurs, des diluants réactifs, des colorants, ou des pigments ou des co-solvants. Les solvants et les sous-produits sont éliminés pendant le processus de séchage/durcissement et en même temps les composants actifs sont polymérisés et/ou réticulés pour former un produit solide. Le séchage ou le durcissement peut se produire à la température ambiante ou avec utilisation d'un chauffage.

NOTE – Les définitions relatives aux résines et aux différentes résines de base indiquées ci-dessous sont conformes à la norme ISO 472.

4.2 Résine

Matériau organique solide, semi-solide, ou pseudo-solide ayant une masse moléculaire indéfinie et souvent élevée, présentant une tendance à couler quand il est soumis à des contraintes, ayant habituellement une plage de ramollissement ou de fusion, et se fracturant

habituellement sous formes conchoïdales. D'une manière générale, le terme est utilisé pour désigner tout polymère matériau de base des matières plastiques.

4.2.1 Résine acrylique (A)

Résine constituée d'acide acrylique ou d'un dérivé structural d'acide acrylique, ou de leurs copolymères avec d'autres monomères, le ou les monomères acryliques étant en quantité majoritaire en masse.

4.2.2 Résine époxyde (EP)

Résine contenant des groupes d'époxyde capables de réticuler.

4.2.3 Résine mélamine-formaldéhyde (MF)

Résine aminée, constituée par polycondensation de mélamine avec du formaldéhyde ou un composé capable de réaliser des ponts de méthylène.

4.2.4 Résine phénol-formaldéhyde (PF)

Résine de type phénolique constituée par polycondensation de phénol avec du formaldéhyde.

4.2.5 Résine polyuréthane (PUR)

Résine dans laquelle, après durcissement, l'unité structurale récurrente de la chaîne est de type uréthane.

4.2.6 Résine polyester saturée (SP)

Résine dans laquelle l'unité structurale récurrente est de type ester.

4.2.7 Résine silicone (SI)

Résine dans laquelle la chaîne principale de polymère est constituée alternativement d'atomes de silice et d'oxygène.

4.2.8 Résine polyester insaturée (UP)

Résine polyester caractérisée par une insaturation carbone-carbone dans la chaîne de polymères, permettant la réticulation ultérieure avec un monomère ou un prépolymère insaturé.

4.3 Diluant

Additif liquide dont la seule fonction est de réduire la concentration des solides et la viscosité d'une composition de vernis.

4.4 Durcissement

Processus de conversion d'une composition prépolymérique ou polymérique en un état plus stable permettant son utilisation par polymérisation et/ou réticulation.

4.5 Polymérisation

Processus de conversion d'un monomère ou un mélange de monomères en un polymère.

NOTE – Le processus de conversion d'une composition prépolymérique ou polymérique en un polymère est également appelée polymérisation.

4.6 Réticulation

Processus de création de liaisons intermoléculaires multiples covalentes ou ioniques entre des chaînes de polymères.

4.7 Adhérence

Etat dans lequel deux surfaces sont maintenues réunies par des forces interfaciales.

4.8 Vacuole

Cavité fermée de forme indéfinie, contenant de l'air ou un autre gaz.

NOTE – Le terme *bulle* fait référence à une vacuole plus ou moins sphérique.

4.9 Durée de vie au stockage

Temps de stockage, dans des conditions spécifiées, pendant lequel un matériau conserve ses propriétés essentielles.

4.10 Vernis de finition (FV)

Vernis appliqué sur la surface du matériel ou des parties de celui-ci pour augmenter la résistance aux influences de l'environnement ou pour améliorer l'apparence du matériel.

4.11 Vernis d'imprégnation (IV)

Vernis capable de pénétrer ou d'imprégner les enroulements et les bobines des composants électriques, dans le but de remplir les interstices ou les vides, et par conséquent de protéger et de solidariser l'enroulement et la bobine.

4.12 Vernis durcissant à la température ambiante

Vernis séchant et/ou durcissant à la température ambiante sans être chauffé.

4.13 Vernis durcissant à une température élevée

Vernis durcissant par chauffage.

4.14 Émulsion

mélange stable et colloïdal de deux liquides immiscibles

4.15 Co-solvant

solvant, habituellement un liquide polaire ou hydrophile, utilisé en faibles concentrations pour lier la résine de polymère et le solvant principal (en général de l'eau) et faciliter l'émulsification

4.16 Teneur en composés organiques volatiles

masse de matériaux organiques issue d'un vernis à base d'eau ou d'émulsion lors du séchage ou du durcissement, exprimé par rapport à la masse de la résine du vernis

5 Exigences générales

Tous les matériaux d'une même expédition doivent satisfaire aux exigences de la présente norme et doivent en outre satisfaire aux spécifications données dans la CEI 60464-3.

5.1 Couleur

La couleur du matériau sec et/ou durci doit correspondre à la couleur pour laquelle fournisseurs et acheteurs ont passé un accord.

5.2 Condition de livraison

Les vernis doivent être fournis dans des emballages suffisamment résistants, secs et propres, assurant une protection pendant le transport, la manutention et le stockage. Chaque emballage doit être étiqueté de manière permanente et lisible, avec au moins les informations suivantes:

- Numéro de cette norme;
- Désignation du matériau;
- Numéro du lot;
- Date de fabrication;
- Nom du fabricant ou marque déposée;
- Température de stockage spécifiée ou plage de températures de stockage, ainsi que la date limite d'utilisation;
- Une étiquette d'information quelconque sur les risques concernant l'inflammabilité (point éclair) et sur la toxicité;
- Instructions pour les mélanges, si cela s'applique (par exemple pour deux ensembles de matériaux);
- Quantité dans l'emballage.

Les dimensions préférentielles des emballages sont de 1; 2,5; 5; 25 et 205 litres.

5.3 Durée de vie au stockage

S'il est stocké dans son emballage d'origine, hermétique, pour des conditions spécifiées de température, le matériau doit conserver ses propriétés jusqu'à la date limite d'utilisation.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**Varnishes used for electrical insulation –
Part 1: Definitions and general requirements**

**Vernis utilisés pour l'isolation électrique –
Partie 1: Définitions et prescriptions générales**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VARNISHES USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 1: Definitions and general requirements

FOREWORD

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

This Consolidated version of IEC 60464-1 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (1998) [documents 15C/989/FDIS and 15C/1007/RVD] and its amendment 1 (2006) [documents 15/252/FDIS and 15/279/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 60464-1 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

The French version of amendment 1 has not been voted upon.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with varnishes used for electrical insulation. The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60464-1)

Part 2: Methods of test (IEC 60464-2)

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60464-3)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

VARNISHES USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 1: Definitions and general requirements

1 Scope

This part of IEC 60464 relates to varnishes used for electrical insulation. The varnishes may be used for finishing or impregnating applications, and may be dried or dried and cured at ambient or elevated temperatures.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in the text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60464-3-1,— *Varnishes used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Ambient curing finishing varnishes*¹⁾

IEC 60464-3-2,— *Varnishes used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Hot curing impregnating varnishes*¹⁾

ISO 472:1988, *Plastics – Vocabulary*

ISO 1043-1:1997, *Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their characteristics*

3 Designation

The commonly used applications are as shown in table 1.

Table 1 – Application methods

Application	Code letters
Finishing varnish	FV
Impregnating varnish	IV

The code letters associated with the application may be used as an abbreviation of the application description. Further applications and associated code letters may be added if so required.

¹⁾ To be published.

Depending on their composition and purpose, these varnishes dry or dry and cure at ambient or at elevated temperature. The designation of a particular varnish is based on the composition of its resin content or of its major reactive portion. The commonly used resins are as shown in table 2. For symbols of resins and polymers and their special characteristics see ISO 1043-1.

Table 2 – Basic resins

Resins	Code letters
Acrylic	A
Epoxy (aliphatic or aromatic)	EP
Melamine-formaldehyde	MF
Phenol-formaldehyde	PF
Polyurethane	PUR
Saturated polyester	SP
Silicone	SI
Unsaturated polyester	UP

The designation letter of the varnish type shall follow the resin type letter in brackets

Table 3 – Varnish types

Type	Code letter
Organic solvent based	S
Water based	W
Emulsion	E

The code letters associated with the designation may be used as abbreviation of the polymer description. Further designations and associated code letters may be added if so required.

4 Terms and definitions

4.1 Varnish

A solution or emulsion of one or more resins in a solvent or carrier liquid. Other components may be present, such as driers, catalysts, reactive diluents, dyestuffs, pigments or co-solvents. The solvents and by-products are released during the drying/curing process and at the same time the active components are polymerized and/or crosslinked forming a solid product. The drying or curing may take place either at ambient temperature or with application of heat.

NOTE – The definitions for resin and different basic resins given hereinafter are in accordance with ISO 472.

4.2 Resin

A solid, semi-solid, or pseudo-solid organic material that has an indefinite and often high molecular mass, exhibits a tendency to flow when subjected to stress, usually has a softening or melting range, and usually fractures conchoidally. In a broad sense, the term is used to designate any polymer that is a basic material for plastics.

4.2.1 Acrylic resin (A)

A resin made with acrylic acid or a structural derivative of acrylic acid, or their copolymers with other monomers, the acrylic monomer(s) being in the greatest amount by mass.

4.2.2 Epoxy resin (EP)

A resin containing epoxide groups capable of crosslinking.

4.2.3 Melamine-formaldehyde resin (MF)

An amino resin made by polycondensation of melamine with formaldehyde or a compound that is capable of providing methylene bridges.

4.2.4 Phenol-formaldehyde resin (PF)

A resin of the phenolic type, made by the polycondensation of phenol with formaldehyde.

4.2.5 Polyurethane resin (PUR)

A resin in which, after curing, the repeated structural unit in the chain is of the urethane type.

4.2.6 Saturated polyester resin (SP)

A resin in which the repeated structural unit is of the ester type.

4.2.7 Silicone resin (SI)

A resin in which the main polymer chain consists of alternating silicon and oxygen atoms.

4.2.8 Unsaturated polyester resin (UP)

A polyester resin characterized by carbon-carbon unsaturation in the polymer chain, which permits subsequent crosslinking with an unsaturated monomer or prepolymer.

4.3 Diluent

A liquid additive, the sole function of which is to reduce the concentration of solids and the viscosity of a varnish composition.

4.4 Cure; curing

The process of converting a prepolymeric or polymeric composition into a more stable, usable condition by polymerization and/or crosslinking.

4.5 Polymerization

The process of converting a monomer or a mixture of monomers into a polymer.

NOTE – The process of converting a prepolymeric or polymeric composition into a polymer is also called polymerization.

4.6 Crosslinking

The process of producing multiple intermolecular covalent or ionic bonding between polymer chains.

4.7 Adherence

The state in which two surfaces are held together by interfacial forces.

4.8 Void

An enclosed cavity of an undefined shape, containing air or some other gas.

NOTE – The term *bubble* refers to a more or less spherical void.

4.9 Shelf life

The storage time under specified conditions during which a material retains its essential properties.

4.10 Finishing varnish (FV)

A varnish which is applied to the surface of equipment or parts of it to enhance the resistance to environmental influences or to improve the appearance of the equipment.

4.11 Impregnating varnish (IV)

A varnish which is capable of penetrating or impregnating windings and coils of electrical components with the purpose to fill interstices and voids and thus protect and bond the winding and coil.

4.12 Ambient curing varnish

A varnish which dries or dries and cures at ambient temperature without application of heat.

4.13 Hot curing varnish

A varnish which cures by application of heat.

4.14 Emulsion

stable, colloidal mixture of two immiscible liquids

4.15 Co-solvent

solvent, usually a polar or hydrophilic liquid, used in small concentrations to bridge between the polymeric resin and the main solvent (usually water) and facilitate emulsification

4.16 Volatile organic compound content

mass of organic material lost from a water or emulsion based varnish during the drying/curing process, expressed in relation to the mass of the resin of the varnish

5 General requirements

All material in a consignment shall comply with the requirements of this standard and shall, in addition, comply with the specifications given in IEC 60464-3.

5.1 Colour

The colour of the dried and/or cured material shall match with the colour as agreed between supplier and purchaser.

5.2 Conditions of supply

The varnish shall be supplied in adequate strong, dry and clean containers, which ensure protection during transport, handling and storage. Each container shall be legibly and durably marked with at least the following information:

- Number of this standard;
- Designation of the material;
- Batch number;
- Date of manufacture;

- Manufacturer's name or trade mark;
- Specified storage temperature or range of storage temperatures and final date for use;
- Any hazard warning notices, for instance flammability (flash-point) and toxicity;
- Mixing instructions where appropriate (for instance for two-pack materials);
- Quantity in the container.

Preferred sizes of containers are 1; 2,5; 5; 25 and 205 litres.

5.3 Shelf life

When stored in its original sealed container under specified temperature conditions, the material shall retain its specified properties up to the final date for use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VERNIS UTILISÉS POUR L'ISOLATION ÉLECTRIQUE –

Partie 1: Définitions et prescriptions générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 60464-1 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (1998) [documents 15C/989/FDIS et 15C/1007/RVD] et son amendement 1 (2006) [documents 15/252/FDIS et 15/279/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale CEI 60464-1 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

La version française de l'amendement 1 n'a pas été soumise au vote.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60464-1:1998+AMD1:2006 CSV