

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60664-1

1992

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2000-02

Amendement 1

**Coordination de l'isolement des matériels
dans les systèmes (réseaux) à basse tension –**

**Partie 1:
Principes, prescriptions et essais**

Amendment 1

**Insulation coordination for equipment
within low-voltage systems –**

**Part 1:
Principles, requirements and tests**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

F

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 28A: Coordination de l'isolement pour le matériel à basse tension, du comité d'études 28 de la CEI: Coordination de l'isolement.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
28A/141/FDIS	28A/146/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 16

1.3.15 champ hétérogène

Remplacer le texte de la définition par ce qui suit:

champ électrique dont le gradient de tension entre électrodes n'est pas essentiellement constant (champ non uniforme)

NOTE La condition de champ hétérogène d'une configuration point par rapport à une électrode plane est le cas le plus contraignant vis-à-vis de la tenue aux surtensions et est représenté par le cas A. Elle est représentée par une électrode point ayant un rayon de 30 µm et une surface plane de 1 m × 1 m.

Page 18

Ajouter les nouvelles définitions suivantes:

1.3.20 claquage électrique

défaillance de l'isolation en cas de contrainte électrique lorsque la décharge court-circuite complètement l'isolation, réduisant pratiquement à zéro la tension entre les électrodes

1.3.20.1 amorçage

claquage électrique dans un milieu liquide ou gazeux

1.3.20.2 contournement

claquage électrique à la surface d'une isolation solide dans un milieu liquide ou gazeux

1.3.20.3 perforation

claquage électrique à travers une isolation solide

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 28A: Insulation coordination for low-voltage equipment, of IEC technical committee 28: Insulation coordination.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
28A/141/FDIS	28A/146/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 17

1.3.15 inhomogeneous field

Replace the text of the definition by the following:

electric field which does not have an essentially constant voltage gradient between electrodes (non-uniform field)

NOTE The inhomogeneous field condition of a point-plane electrode configuration is the worst case with regard to voltage withstand capability and is referred to as case A. It is represented by a point electrode having a 30 µm radius and a plane of 1 m × 1 m.

Page 19

Add the following new definitions:

1.3.20 electrical breakdown

failure of insulation under electric stress when the discharge completely bridges the insulation, thus reducing the voltage between the electrodes almost to zero

1.3.20.1 sparkover

electrical breakdown in a gaseous or liquid medium

1.3.20.2 flashover

electrical breakdown along a surface of solid insulation located in a gaseous or liquid medium

1.3.20.3 puncture

electrical breakdown through solid insulation

Page 22

2.1.2 Coordination d'isolement relative aux conditions d'environnement

Ajouter ce qui suit après la note:

Les paramètres d'environnement les plus importants sont les suivants:

- pour les distances d'isolement dans l'air:
 - la pression de l'air,
 - la température, si elle varie sur une grande plage;
- pour les lignes de fuite:
 - la pollution,
 - l'humidité relative,
 - la condensation;
- pour l'isolation solide:
 - la température,
 - l'humidité relative.

Page 30

2.2.4 Détermination des surtensions temporaires

Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

2.2.4.1 Généralités

Les situations relatives aux surtensions temporaires les plus sévères dues aux perturbations d'alimentation sont traitées dans la CEI 60364-4-442 qui considère la sécurité des personnes et des biens dans un système basse tension dans le cas d'un défaut entre le système à haute tension et la terre.

2.2.4.2 Tension de défaut

L'amplitude et la durée d'une tension de défaut ou de la tension de contact due à un défaut à la terre dans un système à haute tension sont montrées à la figure 44A de la CEI 60364-4-442.

2.2.4.3 Contraintes dues à des surtensions temporaires

L'amplitude et la durée d'une surtension temporaire dans un équipement à basse tension due à un défaut à la terre dans un système à haute tension sont données en 3.3.3.2.2.

Page 23

2.1.2 Insulation coordination with regard to environmental conditions

Add the following after the note:

The most important environmental parameters are as follows:

- for clearances:
 - air pressure,
 - temperature, if it has a wide variation;
- for creepage distances:
 - pollution,
 - relative humidity,
 - condensation;
- for solid insulation:
 - temperature,
 - relative humidity.

Page 31

2.2.4 Determination of temporary overvoltage

Replace the text of this subclause by the following:

2.2.4.1 General

Situations related to the most onerous temporary overvoltages due to faults in the supply system are dealt with in IEC 60364-4-442, which takes into consideration the safety of persons and equipment in a low-voltage system in the event of a fault between the high-voltage system and earth.

2.2.4.2 Fault voltage

The magnitude and the duration of the fault voltage or the touch voltage due to an earth fault in the high-voltage system are shown in figure 44A of IEC 60364-4-442.

2.2.4.3 Stress due to temporary overvoltages

The magnitude and duration of a temporary overvoltage in low-voltage equipment due to an earth fault in the high-voltage system are given in 3.3.3.2.2.

2.7.1 Indice de résistance au cheminement (IRC)

Remplacer les paragraphes 2.7.1.1 à 2.7.1.5 par les nouveaux paragraphes suivants:

2.7.1.1 En ce qui concerne le cheminement, les matériaux isolants peuvent être sommairement caractérisés selon les dommages subis de par la libération localisée d'énergie résultant de scintillations lors de l'interruption d'un courant de fuite superficiel en raison du séchage de la surface contaminée. En présence de scintillations, le matériau isolant peut avoir les comportements suivants:

- aucune décomposition du matériau isolant;
- usure du matériau isolant par action des décharges électriques (électroérosion);
- formation progressive de chemins conducteurs se formant à la surface du matériau isolant en raison des effets conjugués de la contrainte électrique et de la contamination conductrice électrolytique en surface (cheminement).

NOTE Le cheminement ou l'érosion apparaît lorsque

- un film liquide conduisant le courant de fuite superficiel se rompt, et que
- la tension appliquée est suffisante pour provoquer le claquage du petit intervalle formé lorsque le film se rompt, et que
- le courant est supérieur à une valeur limite qui est nécessaire pour fournir localement une énergie suffisante pour décomposer thermiquement le matériau isolant sous le film.

La détérioration s'accroît avec le temps d'écoulement du courant.

2.7.1.2 Une méthode de classification des matériaux isolants selon 2.7.1.1 n'existe pas. Le comportement du matériau isolant sous l'action de divers agents de contamination et des tensions est extrêmement complexe. Dans ces conditions, de nombreux matériaux peuvent présenter deux ou même trois des caractéristiques indiquées. Une corrélation directe avec les groupes de matériaux de 2.7.1.3 n'est pas utilisable. Cependant, il a été démontré à l'expérience et par des essais que les matériaux isolants ayant une meilleure performance relative ont approximativement le même classement relatif d'après l'indice de résistance de cheminement (IRC). C'est pourquoi la présente norme utilise les valeurs d'IRC pour caractériser les matériaux isolants.

2.7.1.3 Dans le cadre de la présente norme, les matériaux sont classés comme suit en quatre groupes selon les valeurs de l'IRC. Ces valeurs sont déterminées en référence à la solution A de la CEI 60112. Les groupes sont les suivants:

- groupe de matériau I: $600 \leq \text{IRC}$;
- groupe de matériau II: $400 \leq \text{IRC} < 600$;
- groupe de matériau IIIa: $175 \leq \text{IRC} < 400$;
- groupe de matériau IIIb: $100 \leq \text{IRC} < 175$.

L'indice de tenue au cheminement (ITC) est utilisé pour vérifier les caractéristiques de cheminement des matériaux. Il est possible d'inclure un matériau dans l'un des quatre groupes ci-dessus lorsque son ITC, établi selon les méthodes de la CEI 60112 et en utilisant la solution A, est supérieur ou égal à la valeur inférieure spécifiée pour le groupe.

2.7.1.4 L'essai pour déterminer l'indice de résistance au cheminement (IRC) conformément à la CEI 60112 est conçu de façon à comparer la performance des divers matériaux isolants placés dans les conditions d'essai. Cet essai donne une comparaison qualitative et, dans le cas où les matériaux isolants ont tendance à former des cheminements, cet essai peut également donner une comparaison quantitative de l'indice de résistance au cheminement.

2.7.1 Comparative tracking index (CTI)

Replace subclauses 2.7.1.1 to 2.7.1.5 with the following new subclauses:

2.7.1.1 With regard to tracking, an insulating material can be roughly characterized according to the damage it suffers from the concentrated release of energy during scintillations when a surface leakage current is interrupted due to the drying-out of the contaminated surface. The following behaviour of an insulating material in the presence of scintillations can occur:

- no decomposition of the insulating material;
- the wearing away of insulating material by the action of electrical discharges (electrical erosion);
- the progressive formation of conductive paths which are produced on the surface of insulating material due to the combined effects of electric stress and electrolytically conductive contamination on the surface (tracking).

NOTE Tracking or erosion will occur when

- a liquid film carrying the surface leakage current breaks, and
- the applied voltage is sufficient to break down the small gap formed when the film breaks, and
- the current is above a limiting value which is necessary to provide sufficient energy locally to thermally decompose the insulating material beneath the film.

Deterioration increases with the time for which the current flows.

2.7.1.2 A method of classification for insulating materials according to 2.7.1.1 does not exist. The behaviour of the insulating material under various contaminants and voltages is extremely complex. Under these conditions, many materials may exhibit two or even all three of the characteristics stated. A direct correlation with the material groups of 2.7.1.3 is not practical. However, it has been found by experience and tests that insulating materials having a higher relative performance also have approximately the same relative ranking according to the comparative tracking index (CTI). Therefore, this standard uses the CTI values to categorize insulating materials.

2.7.1.3 For the purpose of this standard, materials are classified into four groups according to their CTI values. These values are determined in accordance with IEC 60112 using solution A. The groups are as follows:

- material group I: $600 \leq \text{CTI}$;
- material group II: $400 \leq \text{CTI} < 600$;
- material group IIIa: $175 \leq \text{CTI} < 400$;
- material group IIIb: $100 \leq \text{CTI} < 175$.

The proof tracking index (PTI) is used to verify the tracking characteristics of materials. A material may be included in one of these four groups on the basis that the PTI, verified by the method of IEC 60112 using solution A, is not less than the lower value specified for the group.

2.7.1.4 The test for comparative tracking index (CTI) in accordance with IEC 60112 is designed to compare the performance of various insulating materials under test conditions. It gives a qualitative comparison and in the case of insulating materials having a tendency to form tracks, it also gives a quantitative comparison.

2.7.1.5 Pour le verre, les céramiques et d'autres matériaux isolants inorganiques qui ne sont pas sujet au cheminement, les lignes de fuite n'ont pas besoin d'être plus grandes que les distances d'isolement associées dans le cadre de la coordination de l'isolement. Le dimensionnement du tableau 2 sera donc approprié dans des conditions de champ hétérogène.

Page 38

3.1.2.1 Conditions de champ hétérogène (cas A du tableau 2)

Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

Des distances d'isolement au moins égales à celles du tableau 2 pour des conditions de champ hétérogène peuvent être utilisées indépendamment de la forme et de la disposition des parties conductrices, et sans vérification par un essai de tenue au choc.

Les distances d'isolement à travers des fentes dans des enveloppes en matériau isolant ne doivent pas être inférieures à celles concernant la tenue aux conditions de champ hétérogène car les configurations ne peuvent être vérifiées, ce qui peut influencer de manière contraire l'homogénéité du champ électrique.

3.1.2.2 Conditions de champ homogène (cas B du tableau 2)

Remplacer, à la page 40, la phrase précédant la note par ce qui suit:

Les distances d'isolement inférieures à celles indiquées pour des conditions de champ hétérogène nécessitent une vérification par essai de tenue de tension (voir 4.1.1).

Page 64

3.3.3.2.2 Surtensions temporaires

Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

L'isolation solide principale et supplémentaire doit supporter les surtensions temporaires suivantes:

- les surtensions temporaires de courte durée d'amplitude $U_n + 1\,200\text{ V}$, avec une durée inférieure à 5 s;
- les surtensions temporaires de longue durée d'amplitude $U_n + 250\text{ V}$, avec une durée supérieure à 5 s.

NOTE 1 U_n est la tension nominale phase neutre du réseau d'alimentation avec neutre à la terre.

NOTE 2 Ces valeurs sont issues de la CEI 60364-4-442.

NOTE 3 Des prescriptions pour l'isolation renforcée sont à l'étude.

Pour la vérification au moyen d'essais voir 4.1.2.3.

Page 72

4.1.1.2.1.2 Explications relatives au tableau 5

Au point b), remplacer la première équation par celle qui suit:

$$U_d = 24,41 dK + 6,73 \sqrt{dK}$$

2.7.1.5 For glass, ceramics or other inorganic insulating materials which do not track, creepage distances need not be greater than their associated clearance for the purpose of insulation co-ordination. The dimensions of table 2 for inhomogeneous field conditions are appropriate.

Page 39

3.1.2.1 Inhomogeneous field conditions (case A of table 2)

Replace the text of this subclause by the following:

Clearances not less than those specified in table 2 for inhomogeneous field conditions can be used irrespective of the shape and arrangement of the conductive parts and without verification by a voltage withstand test.

Clearances through openings in enclosures of insulating material shall not be less than those specified for inhomogeneous field conditions since the configuration is not controlled, which may have an adverse effect on the homogeneity of the electric field.

3.1.2.2 Homogeneous field conditions (case B of table 2)

Replace, on page 41, the sentence preceding the note by the following:

Clearances smaller than those for inhomogeneous field conditions require verification by a voltage withstand test (see 4.1.1).

Page 65

3.3.3.2.2 Temporary overvoltages

Replace the text of this subclause by the following:

Basic and supplementary solid insulation shall withstand the following temporary overvoltages:

- the short-term temporary overvoltage of $U_n + 1\,200$ V with durations up to 5 s;
- the long-term temporary overvoltage of $U_n + 250$ V with durations longer than 5 s.

NOTE 1 U_n is the nominal line-to-neutral voltage of the neutral-earthed supply system.

NOTE 2 These values are specified in IEC 60364-4-442.

NOTE 3 Requirements for reinforced insulation are under consideration.

For verification by testing see 4.1.2.3.

Page 73

4.1.1.2.1.2 Explanations to table 5

In item b), replace the first equation by the following:

$$U_d = 24,41 dK + 6,73 \sqrt{dK}$$