

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60664-1

1992

AMENDEMENT 2  
AMENDMENT 2  
2002-05

---

---

Amendement 2

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

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

Amendment 2

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

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

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

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

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 109 de la CEI: Coordination de l'isolement pour le matériel à basse tension.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
109/3A/FDIS	109/7/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.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

Page 10

### 1.2 Références normatives

Ajouter, à la liste existante, les normes suivantes.

CEI 60664-4:1997, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 4: Considérations sur les contraintes de tension à hautes fréquences*

CEI 60664-5, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Méthode détaillée pour la détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite jusqu'à 2 mm<sup>1)</sup>*

CEI 61180-1:1992, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61180-2:1994, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

<sup>1)</sup> A publier.

## FOREWORD

This amendment has been prepared by the IEC technical committee 109: Insulation coordination for low-voltage equipment.

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

FDIS	Report on voting
109/3A/FDIS	109/7/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.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

Page 11

## 1.2 Normative references

*Add, to the existing list, the following standards:*

IEC 60664-4:1997, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Considerations of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: A comprehensive method for determining clearance and creepage distances equal to or less than 2 mm*<sup>1)</sup>

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2:1994, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

---

1) To be published

Page 22

### 2.1.1.4 Coordination de l'isolement relative aux surtensions temporaires

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

La coordination de l'isolement relative aux surtensions temporaires est basée sur la surtension temporaire spécifiée dans la CEI 60364-4-442 (voir 3.3.3.2.2 de la présente norme).

NOTE Les dispositifs de protection contre les surtensions actuellement disponibles ne sont pas capables de traiter de manière appropriée l'énergie associée aux surtensions temporaires.

Page 26

### 2.2.2.1.1 Matériel alimenté directement par le réseau

Ajouter, la nouvelle phrase suivante au dernier tiret et remplacer la note existante par les nouvelles notes 1 et 2 suivantes:

Ces mesures doivent assurer que les surtensions temporaires qui pourraient apparaître sont suffisamment limitées de manière à ce que leur valeur de crête ne soit pas supérieure à la tension assignée de tenue aux chocs correspondante donnée au tableau 1.

NOTE 1 On peut donner comme exemples de tels matériels, ceux qui contiennent des circuits électroniques protégés à ce niveau, voir cependant la note de 2.1.1.4.

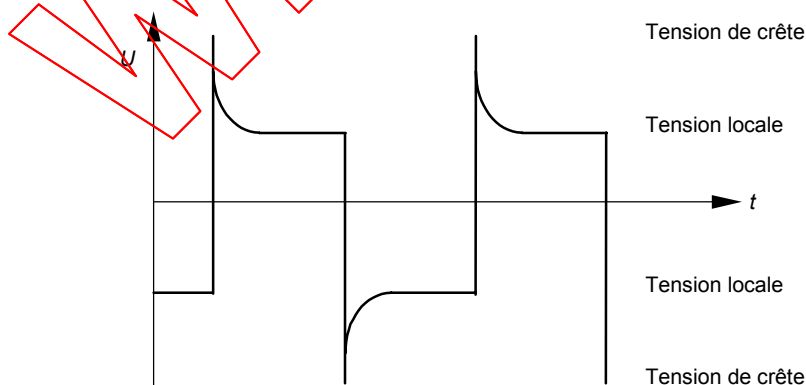
NOTE 2 A moins que les circuits ne soient conçus pour traiter les surtensions temporaires, les matériels de catégorie 1 ne peuvent pas être directement raccordés au réseau.

Page 30

### 2.2.3 Détermination de la tension de crête répétitive

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

La forme d'onde de la tension est mesurée au moyen d'un oscilloscope ayant une bande passante suffisante, servant à déterminer l'amplitude de crête conformément à la figure 3.



IEC 1206/02

Figure 3 – Tension de crête répétitive

Page 23

**2.1.1.4 Insulation coordination with regard to temporary overvoltage**

*Replace the existing text of this subclause by the following:*

Insulation coordination with regard to temporary overvoltages is based on the temporary overvoltage specified in IEC 60364-4-442 (see 3.3.3.2.2 in this standard)

NOTE Currently available surge protective devices (SPDs) are not able to adequately deal with the energy associated with temporary overvoltages.

Page 27

**2.2.2.1.1 Equipment energized directly from the low-voltage mains**

*Replace the existing title by the following:*

**2.2.2.1.1 Equipment energized directly from the supply mains**

*Add to the last dash the following sentence and replace the existing note by the following new notes 1 and 2:*

These measures shall ensure that the temporary overvoltages that could occur are sufficiently limited so that their peak value does not exceed the relevant rated impulse voltage of table 1.

NOTE 1 Examples of such equipment are those containing electronic circuits protected to this level, however see the note in 2.1.1.4.

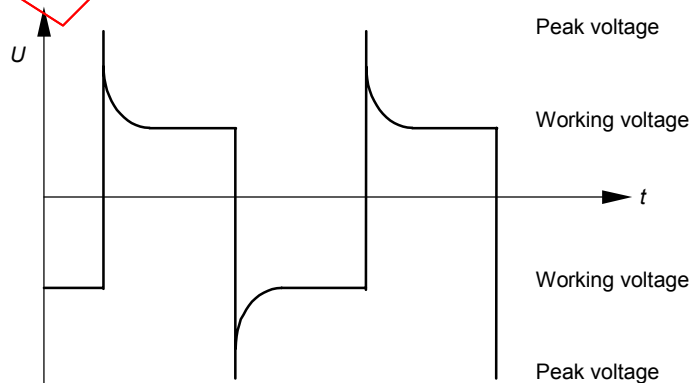
NOTE 2 Unless the circuits are designed to take the temporary overvoltages into account, equipment of overvoltage category 1 cannot be directly connected to the supply mains.

Page 31

**2.2.3 Determination of recurring peak voltage**

*Replace the existing text by the following:*

The waveshape of the voltage is measured by an oscilloscope of sufficient bandwidth, from which the peak amplitude is determined according to figure 3.



IEC 1206/02

**Figure 3 – Recurring peak voltage**

Page 5 de l'amendement 1

### 2.2.4.1 Généralités

*Remplacer, dans ce paragraphe, le texte existant par ce qui suit:*

Les situations relatives aux surtensions temporaires les plus sévères dues aux perturbations d'alimentation sont traitées dans la CEI 60364-4-442.

NOTE La CEI 60364-4-442 traite de la sécurité des personnes et des biens dans un système à basse tension dans le cas d'un défaut entre le système à haute tension et la terre des transformateurs qui alimentent les systèmes à basse tension.

Page 30

### 2.3 Fréquence

*Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:*

Les informations concernant le dimensionnement des fréquences supérieures à 30 kHz sont données dans la CEI 60664-4.

### 2.4 Durée d'application de la contrainte de tension

*Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:*

En ce qui concerne les lignes de fuite, la durée d'application de la contrainte de tension influe sur le nombre de cas où le séchage peut produire des scintillations d'une énergie suffisamment importante pour entraîner le cheminement. Le nombre de ces cas est considéré comme suffisamment important pour entraîner le cheminement

- dans les matériels destinés à un usage continu mais qui ne produisent pas suffisamment de chaleur pour maintenir sèche la surface de l'isolation;
- dans les matériels sujets à condensation sur de longues périodes pendant lesquelles ils sont fréquemment fermés et coupés;
- dans les appareils de connexion, côté entrée et entre les bornes de ligne et de charge, qui sont directement raccordés au réseau.

Les lignes de fuite indiquées dans le tableau 4 ont été déterminées pour une isolation destinée à être soumise à une contrainte de tension de longue durée.

NOTE Les comités d'études concernés par des matériels dont l'isolation est soumise à des contraintes de tension de courte durée uniquement peuvent envisager de permettre l'utilisation de lignes de fuite plus courtes pour l'isolation fonctionnelle, par exemple correspondant à un niveau de tension inférieur à ceux spécifiés au tableau 4.

Page 32

### 2.5.1 Degrés de pollution dans le micro-environnement

*Modifier, à la page 34, le dernier tiret et la dernière phrase comme suit:*

- Degré de pollution 4

Une conductivité persistante apparaît qui est due à la poussière conductrice, à la pluie ou à d'autres conditions humides.

Page 5 of amendment 1

### 2.2.4.1 General

*Replace the existing text of this subclause by the following:*

Situations related to the most onerous temporary overvoltages due to faults in the supply system are considered in IEC 60364-4-442.

NOTE IEC 60364-4-442 deals with the safety of persons and equipment in a low-voltage system in the event of a fault between the high-voltage system and earth of transformers that supply low-voltage systems.

Page 31

### 2.3 Frequency

*Replace the existing text of this subclause by the following:*

Information on the dimensioning for frequencies above 30 kHz is given in IEC 60664-4.

### 2.4 Time under voltage stress

*Replace the existing text of this subclause by the following:*

With regard to creepage distances, the time under voltage stress influences the number of occasions when drying-out can result in surface scintillations with energy high enough to entail tracking. The number of such occasions is considered to be sufficiently large to cause tracking

- in equipment intended for continuous use but not generating sufficient heat to keep the surface of the insulation dry,
- in equipment subjected to condensation for extended periods during which it is frequently switched on and off,
- on the input side of a switching device, and between its line and load terminals, that is connected directly to the supply mains.

The creepage distances shown in table 4 have been determined for insulation intended to be under voltage stress during a long period of time.

NOTE Technical Committees responsible for equipment in which insulation is under voltage stress for only a short time may consider allowing reduced creepage distances for functional insulation, for example of one voltage step lower than specified in table 4.

Page 33

### 2.5.1 Degrees of pollution in the micro-environment

*Modify, on page 35, the last indent and sentence to read as follows:*

- Pollution degree 4

Continuous conductivity occurs due to conductive dust, rain or other wet conditions.

Page 34

## 2.5.2 Coordination avec le macro-environnement

*Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:*

### 2.5.2 Conditions de pollution conductrice

Les dimensions des lignes de fuite ne peuvent pas être spécifiées en présence d'une pollution qui est en permanence conductrice, par exemple de la poussière de carbone ou de métal. En variante, la surface de l'isolation doit être conçue pour éviter tout chemin continu de pollution conductrice, par exemple au moyen de nervures et de rainures (voir 3.2.1.4).

Page 36

## 2.7.2 Caractéristiques diélectriques

*Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:*

### 2.7.2 Caractéristiques de rigidité diélectrique

Les comités d'études doivent prendre en compte les caractéristiques de rigidité diélectrique des matériaux isolants, en se référant aux contraintes décrites en 3.3.1, 3.3.2.1.1 et 3.3.2.2.1.

### 2.7.3 Caractéristiques thermiques

*Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le texte suivant:*

Les comités d'études doivent prendre en compte les caractéristiques thermiques des matériaux isolants, en se référant aux contraintes décrites en 3.3.2.1.2, 3.3.2.2.2 et 3.3.3.5.

NOTE Voir également la CEI 60216.

### 2.7.4 Caractéristiques mécaniques et chimiques

*Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:*

Les comités d'études doivent prendre en compte les caractéristiques mécaniques et chimiques des matériaux isolants, en se référant aux contraintes décrites en 3.3.2.1.3, 3.3.2.2.3 et 3.3.2.3.

Page 38

## 3.1 Dimensionnement des distances d'isolement

*Remplacer la troisième phrase par ce qui suit:*

Si une tension efficace en régime permanent, une surtension temporaire ou une tension de crête répétitive exigent des distances d'isolement supérieures à celles requises pour la tension de tenue aux chocs, les valeurs correspondantes du tableau 7a doivent être utilisées. La distance d'isolement la plus importante doit être choisie, suite à la prise en compte de la tension de tenue aux chocs, de la tension efficace en régime permanent, des surtensions temporaires et des tensions de crête répétitives.



Page 35

## 2.5.2 Coordination with macro-environment

*Replace the existing title and text of this subclause by the following:*

### 2.5.2 Conditions of conductive pollution

The dimensions for creepage distance cannot be specified where permanently conductive pollution is present, e.g. from carbon or metal dust. Instead, the surface of the insulation shall be designed to avoid a continuous path of conductive pollution, e.g. by means of ribs and grooves (see 3.2.1.4).

Page 37

## 2.7.2 Dielectric characteristics

*Replace the existing title and text of this subclause by the following:*

### 2.7.2 Electric strength characteristics

The electric strength characteristics of insulating material shall be considered by the technical committees, taking into account the stresses described in 3.3.1, 3.3.2.1.1 and 3.3.2.2.1.

### 2.7.3 Thermal characteristics

*Replace the existing text of this paragraph by the following:*

The thermal characteristics of insulating material shall be considered by the technical committees taking into account the stresses described in 3.3.2.1.2, 3.3.2.2.2 and 3.3.3.5.

NOTE See also IEC 60216.

### 2.7.4 Mechanical and chemical characteristics

*Replace the existing text of this subclause by the following:*

The mechanical and chemical characteristics of insulating material shall be considered by the technical committees, taking into account the stresses described in 3.3.2.1.3, 3.3.2.2.3 and 3.3.2.3.

Page 39

## 3.1 Dimensioning of clearances

*Replace the third sentence by the following:*

If a steady-state r.m.s. voltage, a temporary overvoltage or a recurring peak voltage requires larger clearances than required for the impulse withstand voltage, the corresponding values of table 7a shall be used. The largest clearance shall be selected, resulting from consideration of impulse withstand voltage, steady-state r.m.s. voltage, temporary overvoltage and recurring peak voltage.

### 3.1.1 Facteurs d'influence

*Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:*

#### 3.1.1 Critères de dimensionnement

Les dimensions des distances d'isolement doivent être choisies en tenant compte des facteurs d'influence suivants:

- tension de tenue aux chocs spécifiée en 3.1.4 pour l'isolation fonctionnelle et en 3.1.5 pour l'isolation principale, supplémentaire et renforcée;
- tensions de tenue en régime permanent et surtensions temporaires (voir 3.1.1.2);
- tensions de crête répétitives (voir 3.1.1.2);
- conditions de champ électrique (voir 3.1.2);
- altitude: les dimensions des distances d'isolement spécifiées dans le tableau 2 et dans le tableau 7a donnent des capacités de tenue aux chocs pour des matériels destinés à être utilisés à des altitudes jusqu'à 2 000 m. Pour un matériel utilisé à des altitudes plus élevées, le 3.1.3 est applicable;
- degrés de pollution du micro-environnement (voir 2.5.1).

Les influences mécaniques telles que vibrations ou les forces appliquées peuvent exiger des distances d'isolement plus importantes.

##### 3.1.1.1 Dimensionnement pour résister aux surtensions transitoires

Les distances d'isolement doivent être dimensionnées de manière à résister à la tension de tenue aux chocs prescrite, conformément au tableau 2. Pour les matériels directement raccordés au réseau, la tension de tenue aux chocs prescrite est la tension assignée de tenue aux chocs établie sur la base de 2.2.2.2 (tableau 1).

NOTE La CEI 60664-5 donne une procédure de rechange et plus précise de dimensionnement pour les distances d'isolement inférieures à 2 mm.

IEC 60664-1:1992/AMD2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/78/443079d7c-40fa-82f8-d5b33917cfc7/iec-60664-1-1992-amd2-2002>

### 3.1.1 Influencing factors

*Replace the existing title and text of this subclause by the following:*

#### 3.1.1 Dimensioning criteria

Clearance dimensions shall be selected taking into account the following influencing factors:

- impulse withstand voltage according to 3.1.4 for functional insulation and 3.1.5 for basic, supplementary and reinforced insulation;
- steady-state withstand voltages and temporary overvoltages (see 3.1.1.2);
- recurring peak voltages (see 3.1.1.2);
- electric field conditions (see 3.1.2);
- altitude: the clearance dimensions specified in table 2 and table 7a give withstand capability for equipment for use in altitudes up to 2 000 m. For equipment for use at higher altitudes 3.1.3 applies;
- degrees of pollution in the micro-environment (see 2.5.1).

Larger clearances may be required due to mechanical influences such as vibration or applied forces.

##### 3.1.1.1 Dimensioning to withstand transient overvoltages

Clearances shall be dimensioned to withstand the required impulse withstand voltage, according to table 2. For equipment directly connected to the supply mains, the required impulse withstand voltage is the rated impulse voltage established on the basis of 2.2.2.2 (table 1).

NOTE IEC 60664-5 provides an alternative and more precise dimensioning procedure for clearances not greater than 2 mm.

IEC 60664-1:1992/AMD2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/78744507-9d7c-40fa-82f8-d5b33917cfc7/iec-60664-1-1992-amd2-2002>

**Tableau 2 – Distances d’isolement pour résister aux surtensions transitoires<sup>1</sup>**

Tension de tenue aux chocs prescrite <sup>1) 5)</sup>	Distances minimales d’isolement dans l’air jusqu’à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer					
	Cas A Champ hétérogène (voir 1.3.15)			Cas B Champ homogène (voir 1.3.14)		
	Degré de pollution <sup>6)</sup>			Degré de pollution <sup>6)</sup>		
	1 mm	2 mm	3 mm	1 mm	2 mm	3 mm
kV						
0,33 <sup>2)</sup>	0,01	0,2 <sup>3) 4)</sup>	0,8 <sup>4)</sup>	0,01	0,2 <sup>3) 4)</sup>	0,8 <sup>3)</sup>
0,40	0,02			0,02		
0,50 <sup>2)</sup>	0,04			0,04		
0,60	0,06			0,06		
0,80 <sup>2)</sup>	0,10			0,10		
1,0	0,15			0,15		
1,2	0,25	0,25		0,2		
1,5 <sup>2)</sup>	0,5	0,5		0,3	0,3	
2,0	1,0	1,0	1,0	0,45	0,45	
2,5 <sup>2)</sup>	1,5	1,5	1,5	0,60	0,60	
3,0	2,0	2,0	2,0	0,80	0,80	
4,0 <sup>2)</sup>	3,0	3,0	3,0	1,2	1,2	1,2
5,0	4,0	4,0	4,0	1,5	1,5	1,5
6,0 <sup>2)</sup>	5,5	5,5	5,5	2,0	2,0	2,0
8,0 <sup>2)</sup>	8,0	8,0	8,0	3,0	3,0	3,0
10	11	11	11	3,5	3,5	3,5
12 <sup>2)</sup>	14	14	14	4,5	4,5	4,5
15	18	18	18	5,5	5,5	5,5
20	25	25	25	8,0	8,0	8,0
25	33	33	33	10	10	10
30	40	40	40	12,5	12,5	12,5
40	60	60	60	17	17	17
50	75	75	75	22	22	22
60	90	90	90	27	27	27
80	130	130	130	35	35	35
100	170	170	170	45	45	45

1) Cette tension est

- pour l’isolement fonctionnelle, la tension de choc maximale susceptible d’apparaître au travers de la distance d’isolement (voir 3.1.4),
- pour l’isolement principale directement exposée ou influencée significativement par les surtensions transitoires provenant du réseau à basse tension (voir 2.2.2.2, 2.2.2.3.1 et 3.1.5), la tension assignée de tenue aux chocs du matériel,
- pour les autres isolations principales (voir 2.2.2.3.2), la tension de tenue aux chocs la plus élevée qui peut apparaître dans le circuit.

Pour l’isolement renforcée voir 3.1.5.

2) Valeurs préférentielles spécifiées en 2.1.1.2.

3) Pour les matériaux de circuits imprimés, les valeurs pour le degré de pollution 1 s’appliquent avec pour exception que les valeurs ne doivent pas être inférieures à 0,04 mm, comme spécifié dans le tableau 4.

4) Les distances d’isolement minimales données pour les degrés de pollution 2 et 3 sont basées sur les caractéristiques de résistance réduites de la ligne de fuite associée dans des conditions d’humidité (voir CEI 60664-5).

5) Pour les parties ou circuits à l’intérieur des matériels qui sont soumis à des tensions de tenue aux chocs selon 2.2.2.3.2, l’interpolation des valeurs est autorisée. Cependant, on obtient une harmonisation en utilisant la série préférentielle des valeurs de tension de tenue aux chocs de 2.1.1.2.

6) Les dimensions pour le degré de pollution 4 sont celles spécifiées pour le degré de pollution 3, à l’exception de la distance d’isolement minimale qui est de 1,6 mm.

1 Ce tableau 2 remplace le tableau 2 de la page 40 et présente un titre modifié.