

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-1

1999

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2001-10

Amendement 2

Appareillage à basse tension –

**Partie 1:
Règles générales**

Amendment 2

Low-voltage switchgear and controlgear–

**Part 1:
General rules**

© IEC 2001 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

N

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1158/FDIS	17B/1166/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 2004. A cette date, la publication sera

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

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer, à la page 4, «Tableau 18 – Limites d'émission pour l'environnement 1» par «Tableau 18 – Disponible».

Remplacer, à la page 4, «Tableau 19 – Limites d'émission pour l'environnement 2» par «Tableau 19 – Disponible».

Ajouter, à la page 4, «Tableau 24 – Critères d'acceptation lorsque les perturbations électromagnétiques sont présentes».

Ajouter, à la page 6, «Annexe P (informative) Cosses d'extrémité pour l'appareillage à basse tension raccordé à des conducteurs en cuivre».

Page 12

1.2 Références normatives

Supprimer la référence suivante:

CEI 60099-1:1991, Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17B/1158/FDIS	17B/1166/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 2004. At this date, the publication will be

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- withdrawn;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

Page 3

CONTENTS

Replace, on page 5, "Table 18 – Emission limits for environment 1" by "Table 18 – Vacant".

Replace, on page 5, "Table 19 – Emission limits for environment 2" by "Table 19 – Vacant".

Add, on page 5, "Table 24 – Acceptance criteria when EM disturbances are present".

Add, on page 7, "Annex P (informative) Terminal lugs for low voltage switchgear and controlgear connected to copper conductors".

Page 13

1.2 Normative references

Delete the following reference:

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

Supprimer, à la page 14, les références suivantes:

CEI 60536-2:1992, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques – Partie 2: Directives pour des prescriptions en matière de protection contre les chocs électriques*

CEI 60695-2-1/2:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 2: Essais d'inflammabilité au fil incandescent sur matériaux*

CEI 60695-2-1/3:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 3: Essais d'allumabilité au fil incandescent sur matériaux*

Ajouter, après la CEI 60664-1, la référence suivante:

Amendement 1 (2000)

Ajouter, à la page 16, les références suivantes:

CEI 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau – Publication fondamentale en CEM*
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-13:—, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux harmoniques et interharmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif – Publication fondamentale en CEM ¹⁾*

CEI 61140:1997, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

Remplacer, à la page 16, la référence au CISPR 11:1990 par ce qui suit:

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1 (1999)

¹⁾ A publier.

Delete, on page 15, the following references:

IEC 60536-2:1992, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock – Part 2: Guidelines to requirements for protection against electric shock*

IEC 60695-2-1/2:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials*

IEC 60695-2-1/3:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials*

Add, after IEC 60664-1, the following reference:

Amendment 1 (2000)

Add, on page 17, the following references:

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test – Basic EMC Publication*

Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-13:____, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power ports, low-frequency immunity tests – Basic EMC Publication¹⁾*

IEC 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

Replace, on page 17, the reference to CISPR 11:1990 by the following:

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Amendment 1 (1999)

¹⁾ To be published.

Supprimer, à la page 16, la référence suivante:

CISPR 22:1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radio-électriques produites par les appareils de traitement de l'information*

Page 82

5.1 Nature des informations

A la page 84, septième tiret, «classe de protection, etc.», remplacer les mots «(à l'étude)» par «(voir CEI 61140)».

Page 86

5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Le constructeur doit spécifier dans ses documents ou catalogues les conditions d'installation, de fonctionnement et d'entretien, s'il y a lieu, du matériel en cours de fonctionnement et après un défaut.

Le constructeur doit aussi spécifier les mesures à prendre vis-à-vis de la CEM, s'il y a lieu. Pour les matériels adaptés uniquement à un environnement A (voir 7.3.1), le constructeur doit indiquer dans la documentation l'avertissement suivant:

AVERTISSEMENT

Ce produit a été conçu pour un environnement A. L'utilisation de ce produit dans un environnement B peut causer des perturbations électromagnétiques non désirées qui, dans ce cas, peuvent obliger l'utilisateur à prendre des mesures d'atténuation appropriées.

Page 90

7.1.1.1 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Remplacer le deuxième alinéa par ce qui suit:

Les essais sur le matériel doivent être ceux de l'essai au fil incandescent sur le produit final de la CEI 60695-2-1/0 et de la CEI 60695-2-1/1.

Remplacer, à la page 92, le troisième alinéa après la note par ce qui suit:

Les essais sur les matériaux doivent être faits selon l'annexe M. Les prescriptions pour l'essai d'inflammation au fil chauffant (HWI) et d'inflammation à l'arc (AI) en fonction de la catégorie d'inflammabilité du matériau doivent être conformes au tableau M.1.

Delete, on page 17, the following reference:

CISPR 22:1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

Page 83

5.1 Nature of information

On page 85, seventh dash, "class of protection, etc.", replace the words "(under consideration)" by "(see IEC 61140)".

Page 87

5.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Replace the first paragraph by the following:

The manufacturer shall specify in his documents or catalogues the conditions for installation, operation and maintenance, if any, of the equipment during operation and after a fault.

The manufacturer shall also specify the measures to be taken with regard to EMC, if any. For equipment only suitable in environment A (see 7.3.1) the manufacturer shall provide in the documentation the following notice:

NOTICE

This product has been designed for environment A. Use of this product in environment B may cause unwanted electromagnetic disturbances in which case the user may be required to take adequate mitigation measures.

Page 91

7.1.1.1 Resistance to abnormal heat and fire

Replace the second paragraph by the following:

Tests on equipment shall be made by the glow-wire end-product test of IEC 60695-2-1/0 and IEC 60695-2-1/1.

Replace, on page 93, the third paragraph after the note by the following:

Tests on materials shall be made in accordance with annex M. The hot wire ignition (HWI) and arc ignition (AI) test value requirements related to the material's flammability category shall conform to table M.1.

Page 92

7.1.2 Parties transportant le courant et leurs connexions

Remplacer le troisième alinéa par ce qui suit:

La conformité doit être vérifiée par inspection et par la réalisation des séquences d'essais conformément à la norme de produit appropriée.

Supprimer le quatrième alinéa.

Page 98

7.1.7.1 Dispositions constructives

Insérer, après le quatrième alinéa, le nouvel alinéa et la nouvelle note 1 suivants:

Si cela est requis par l'application, les bornes et les conducteurs peuvent être raccordés à l'aide de cosses pour conducteurs en cuivre uniquement.

NOTE 1 Des exemples de dimensions extérieures de cosses d'extrémité pouvant être directement raccordées à des bornes à goujon fileté du matériel sont donnés à l'annexe P.

Renommer la NOTE existante en NOTE 2.

Page 100

7.1.8 Prescriptions supplémentaires pour les matériels dotés d'un pôle neutre

Ajouter, avant la note, le nouvel alinéa suivant:

Si un pôle ayant un pouvoir de coupure et de fermeture en court-circuit approprié (voir 2.5.14 et 2.5.15) est utilisé comme pôle neutre, alors tous les pôles, y compris le pôle neutre, peuvent fonctionner pratiquement ensemble.

Page 120

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Remplacer le paragraphe existant par le nouveau paragraphe suivant:

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

7.3.1 Généralités

Pour les produits couverts par le domaine d'application de la présente norme, deux familles de conditions d'environnement sont prises en considération et portent les références suivantes:

- a) environnement A;
- b) environnement B.

Page 93

7.1.2 Current-carrying parts and their connections

Replace the third paragraph by the following:

Compliance shall be verified by inspection and by conducting the test sequences according to the relevant product standard.

Delete the fourth paragraph.

Page 99

7.1.7.1 Constructional requirements

Insert, after the fourth paragraph, the following new paragraph and new note 1:

If required by the application, terminals and conductors may be connected by means of cable lugs for copper conductors only.

NOTE 1 Examples of overall dimensions of terminal lugs suitable to be directly connected to the stud terminals of equipment are given in annex P.

Rename the existing NOTE as NOTE 2.

Page 101

7.1.8 Additional requirements for equipment provided with a neutral pole

Add, before the note, the following new paragraph:

If a pole having an appropriate short-circuit breaking and making capacity (see 2.5.14 and 2.5.15) is used as a neutral pole, then all poles, including the neutral pole, may operate substantially together.

Page 121

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

Replace the existing subclause by the following new subclause:

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

7.3.1 General

For products falling within the scope of this standard, two sets of environmental conditions are considered and are referred to as

- a) environment A;
- b) environment B.

L'environnement A concerne les réseaux/sites/installations non publics ou industriels à basse tension comprenant des sources fortement perturbatrices.

NOTE 1 L'environnement A correspond aux matériels de classe A du CISPR 11.

L'environnement B concerne les réseaux publics de distribution électrique à basse tension tels que les installations/sites domestiques, commerciaux et pour l'industrie légère. Les sources fortement perturbatrices telles que les postes de soudage à l'arc ne sont pas couvertes par cet environnement.

NOTE 2 L'environnement B correspond aux matériels de classe B du CISPR 11.

7.3.2 Immunité

7.3.2.1 Matériels ne comprenant pas de circuits électroniques

Les matériels ne comprenant pas de circuits électroniques ne sont pas sensibles aux perturbations électromagnétiques dans des conditions normales de service, et en conséquence aucun essai d'immunité n'est requis.

7.3.2.2 Matériels comprenant des circuits électroniques

Les matériels comprenant des circuits électroniques doivent avoir une immunité satisfaisante vis-à-vis des perturbations électromagnétiques.

Voir 8.4 pour les essais convenant à la vérification de la conformité à ces prescriptions.

Les critères de comportement spécifiques doivent être donnés dans la norme de produit appropriée, basés sur les critères d'acceptation donnés au tableau 24.

Pour les matériels utilisant des circuits électroniques dans lesquels tous les composants sont passifs (par exemple diodes, résistances, varistances, condensateurs, supprimeurs d'ondes de choc, inductances), il n'est pas requis de faire des essais.

7.3.3 Emission

7.3.3.1 Matériels ne comprenant pas de circuits électroniques

Pour les matériels ne comprenant pas de circuits électroniques, des perturbations électromagnétiques peuvent seulement être produites par les matériels pendant des manœuvres électriques occasionnelles. La durée des perturbations est de l'ordre des millisecondes.

La fréquence, le niveau et les conséquences de ces émissions sont considérés comme faisant partie de l'environnement électromagnétique normal des installations à basse tension.

En conséquence, les prescriptions pour les émissions électromagnétiques sont considérées comme satisfaites et aucune vérification n'est nécessaire.

7.3.3.2 Matériels comprenant des circuits électroniques

7.3.3.2.1 Limites pour les émissions à haute fréquence

Les matériels comprenant des circuits électroniques (par exemple alimentation à découpage, circuits comprenant des microprocesseurs avec des horloges à haute fréquence) peuvent produire des perturbations électromagnétiques permanentes.

Pour de telles émissions, celles-ci ne doivent pas dépasser les limites spécifiées dans la norme de produit appropriée, basées sur le CISPR 11 pour l'environnement A et pour l'environnement B.

Environment A relates to low-voltage non-public or industrial networks/locations/installations including highly disturbing sources.

NOTE 1 Environment A corresponds to equipment class A in CISPR 11.

Environment B relates to low-voltage public networks such as domestic, commercial and light industrial locations/installations. Highly disturbing sources such as arc welders are not covered by this environment.

NOTE 2 Environment B corresponds to equipment class B in CISPR 11.

7.3.2 Immunity

7.3.2.1 Equipment not incorporating electronic circuits

Equipment not incorporating electronic circuits is not sensitive to electromagnetic disturbances in normal service conditions, and therefore no immunity tests are required.

7.3.2.2 Equipment incorporating electronic circuits

Equipment incorporating electronic circuits shall have a satisfactory immunity to electromagnetic disturbances.

For the appropriate tests to verify the compliance with these requirements, see 8.4.

Specific performance criteria shall be given in the relevant product standard based on the acceptance criteria given in table 24.

Equipment utilizing electronic circuits in which all components are passive (for example diodes, resistors, varistors, capacitors, surge suppressors, inductors) are not required to be tested.

7.3.3 Emission

7.3.3.1 Equipment not incorporating electronic circuits

For equipment not incorporating electronic circuits, electromagnetic disturbances can only be generated by equipment during occasional switching operations. The duration of the disturbances is of the order of milliseconds.

The frequency, the level and the consequences of these emissions are considered as part of the normal electromagnetic environment of low-voltage installations.

Therefore, the requirements for electromagnetic emissions are deemed to be satisfied, and no verification is necessary.

7.3.3.2 Equipment incorporating electronic circuits

7.3.3.2.1 Limits for high-frequency emissions

Equipment incorporating electronic circuits (such as switched mode power supply, circuits incorporating microprocessors with high-frequency clocks) may generate continuous electromagnetic disturbances.

For such emissions, these shall not exceed the limits specified in the relevant product standard, based on CISPR 11 for environment A and for environment B.

Ces essais sont seulement requis lorsque les circuits de commande et/ou auxiliaires contiennent des composants ayant des fréquences fondamentales de commutation supérieures à 9 kHz.

La norme de produit doit donner les informations détaillées concernant les méthodes d'essai.

7.3.3.2.2 Limites pour les émissions à basse fréquence

Pour les matériels qui produisent des harmoniques à basse fréquence, les prescriptions de la CEI 61000-3-2 s'appliquent, le cas échéant.

Pour les matériels qui produisent des fluctuations de tension à basse fréquence, les prescriptions de la CEI 61000-3-3 s'appliquent, le cas échéant.

Page 126

8.2.1.1.1 Essai au fil incandescent (sur le matériel)

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

L'essai au fil incandescent doit être fait selon les articles 4 à 10 de la CEI 60695-2-1/0 et de la CEI 60695-2-1/1 dans les conditions spécifiées en 7.1.1.1.

Page 136

8.2.6 Essai pour la vérification des organes de serrage transmettant la pression de contact à travers des parties isolantes autres que la céramique

Supprimer le texte existant, les paragraphes 8.2.6.1 et 8.2.6.2 existants, et remplacer le titre existant par ce qui suit:

8.2.6 Disponible

Page 142

8.3.2.1 Prescriptions générales

Remplacer, à la page 144, le premier alinéa par ce qui suit:

Les caractéristiques de l'écran métallique sont les suivantes:

- structure: fils entrelacés; ou
métal perforé; ou
métal expansé;
- matériau: acier;
- épaisseur ou diamètre du matériau: 1,5 mm au minimum;
- surface des trous par rapport à la surface totale: 0,45 – 0,65;
- surface de chaque trou: ne dépassant pas 30 mm²;
- revêtement: sans revêtement ou avec revêtement conducteur;

These tests are only required when the control and/or auxiliary circuits contain components with fundamental switching frequencies greater than 9 kHz.

The product standard shall detail the test methods.

7.3.3.2.2 Limits for low-frequency emissions

For equipment which generates low frequency harmonics, where applicable, the requirements of IEC 61000-3-2 apply.

For equipment which generates low frequency voltage fluctuations, where applicable, the requirements of IEC 61000-3-3 apply.

Page 127

8.2.1.1.1 Glow-wire test (on equipment)

Replace the first paragraph by the following:

The glow-wire test shall be made according to clauses 4 to 10 of IEC 60695-2-1/0 and IEC 60695-2-1/1 under the conditions specified in 7.1.1.1.

Page 137

8.2.6 Test for verification of clamping units transmitting contact pressure through insulating materials other than ceramics

Delete the existing text, the existing subclauses 8.2.6.1 and 8.2.6.2, and replace the existing title by:

8.2.6 Vacant

Page 143

8.3.2.1 General requirements

Replace, on page 145, the first paragraph by the following:

The characteristics of the metallic screen shall be as follows:

- structure: woven wire mesh; or
perforated metal; or
expanded metal;
- material: steel;
- thickness or diameter of material: 1,5 mm minimum;
- ratio hole area/total area: 0,45 – 0,65;
- size of hole: not exceeding 30 mm²;
- coating: bare, or conductive plating;

- résistance: doit être comprise dans le calcul du courant présumé de défaut dans le circuit de l'élément fusible (voir 8.3.3.5.2, point g) et 8.3.4.1.2, point d)), mesurée à partir du point le plus éloigné de l'écran métallique susceptible d'être atteint par les émissions d'arc.

Page 144

8.3.2.2.3 Tension de rétablissement

Remplacer, au point a), la note 1 existante par ce qui suit:

NOTE 1 La valeur de la tension de rétablissement à fréquence industrielle égale à 1,05 fois la tension assignée d'emploi, y compris la tolérance sur la tension d'essai selon le tableau 8, est réputée couvrir les effets des variations de la tension du réseau dans des conditions normales de service, conformément à la CEI 60038.

Page 154

8.3.3.4.1 Essais de type

Insérer, à la page 156, point 2) a), entre le deuxième et le troisième alinéa, ce qui suit:

Si un matériel contient une partie pour laquelle les propriétés diélectriques ne sont pas sensibles à l'altitude (par exemple des optocoupleurs, des parties encapsulées), alors la vérification de l'isolation peut être faite de manière alternative par un essai à la tension assignée de tenue aux chocs sans l'application du facteur de correction d'altitude. Ces parties doivent alors être déconnectées et le reste du matériel doit être soumis à l'essai avec la tension assignée de tenue aux chocs utilisant le facteur de correction d'altitude.

Remplacer, à la page 158, les points i) et ii) de 3) b) existant par les nouveaux points i) et ii) suivants:

- i) pour le circuit principal, ainsi que pour les circuits de commande et les circuits auxiliaires, conformément au tableau 12A. L'incertitude de mesure de la tension d'essai ne doit pas excéder ± 3 %.
- ii) si une tension d'essai alternative ne peut pas être appliquée, par exemple à cause de composants de filtre CEM, une tension d'essai continue ayant la valeur du tableau 12A, troisième colonne, peut être utilisée. L'incertitude de mesure de la tension d'essai ne doit pas excéder ± 3 %.

Ajouter, à la fin du point 3) c), les nouveaux alinéas suivants:

Les circuits imprimés et les modules munis de connecteurs multi-points peuvent être retirés, déconnectés ou remplacés par des circuits factices pendant l'essai de vérification de l'isolation.

Toutefois, cela ne s'applique pas aux auxiliaires pour lesquels, en cas de défaut d'isolation, la tension peut atteindre les parties accessibles non raccordées à l'enveloppe, ou passer de la partie de la plus haute tension vers la partie de la plus basse tension; par exemple les transformateurs auxiliaires, les matériels de mesure, les transformateurs d'impulsions, dont la contrainte d'isolation est égale à celle du circuit principal.

- resistance: shall be included in the calculation for the prospective fault current in the fusible element circuit (see 8.3.3.5.2 g) and 8.3.4.1.2 d)), measured from the furthest point on the metallic screen likely to be reached by arc emissions.

Page 145

8.3.2.2.3 Recovery voltage

Replace, in item a), the existing note 1 by the following:

NOTE 1 The value of 1,05 times the rated operational voltage for the power frequency recovery voltage, together with the test voltage tolerance according to table 8, is deemed to cover the effects of variations of the system voltage under normal service conditions, according to IEC 60038.

Page 155

8.3.3.4.1 Type tests

Insert, on page 157, item 2) a), between the second and the third paragraph, the following:

If equipment contains any part for which the dielectric properties are not sensitive to altitude (e.g. optocouplers, encapsulated parts), then the verification of the insulation may be alternatively performed by a test at the rated impulse withstand voltage without application of the altitude correction factor. These parts shall then be disconnected and the remainder of the equipment shall be tested with the rated impulse withstand voltage using the altitude correction factor.

Replace, on page 159, the existing items i) and ii) of 3) b) by the following new items i) and ii):

- i) for the main circuit, and for the control and auxiliary circuits, in accordance with table 12A. The uncertainty of measurement of the test voltage shall not exceed ± 3 %.
- ii) if an alternating test voltage cannot be applied, for example due to EMC filter components, a direct test voltage may be used having the value of table 12A, third column. The uncertainty of measurement of the test voltage shall not exceed ± 3 %.

Add, at the end of item 3) c), the following new paragraphs:

Printed circuit boards and modules with multi-point connectors may be withdrawn, disconnected or replaced by dummies during the insulation test.

This does not apply, however, to auxiliaries for which, in case of an insulation fault, voltage may pass onto accessible parts not connected to the housing or from the side of higher voltage to the side of lower voltage, e.g. auxiliary transformers, measuring equipment, pulse transformers, the insulation stress of which is equal to that for the main circuit.

Remplacer, à la page 160, point 4) b), l'alinéa existant par ce qui suit:

Les prescriptions du point 3) b) ci-dessus doivent être appliquées, sauf que la valeur de la tension d'essai doit être $2 U_e$ avec une valeur efficace minimale de 1 000 V ou 1 415 V en courant continu si une tension d'essai alternative ne peut pas être appliquée. La valeur de U_e à laquelle il est fait référence est celle utilisée pour les essais de manœuvre et/ou de court-circuit.

Ajouter, à la page 160, point 4) c), à la fin de l'alinéa, la phrase suivante:

L'application de la feuille métallique, selon 8.3.3.4.1 1), n'est pas requise.

Page 160

8.3.3.4.2 Essais individuels

Ajouter au point 2) a), après le dernier alinéa, la note suivante:

NOTE 2 Dans le cas de valeurs multiples, U_e se réfère à la plus haute valeur indiquée sur le matériel ou donnée dans la documentation du constructeur.

Ajouter, à la page 162, le nouveau point 4) suivant:

4) En aucun cas l'application de la feuille métallique selon 8.3.3.4.1 1) n'est requise.

Page 164

8.3.3.5.2 Circuit d'essai

Remplacer, à la page 166, point g), les notes 2 à 5 par les nouvelles notes 2 et 3 suivantes:

NOTE 2 Dans le cas d'une alimentation à neutre artificiel, un courant de défaut présumé de plus faible valeur peut être accepté, sous réserve de l'accord du constructeur, avec un fil de diamètre plus petit selon le tableau suivant.

Diamètre du fil de cuivre mm	Courant de défaut présumé dans le circuit de l'élément fusible A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1 500

NOTE 3 Pour la valeur de la résistance de l'élément fusible du circuit, voir 8.3.2.1.

Replace, on page 161, item 4) b), the existing paragraph by the following:

The requirements of 3) b) above shall apply except that the value of the test voltage shall be $2 U_e$ with a minimum of 1 000 V r.m.s. or 1 415 V d.c. if an a.c. voltage test cannot be applied. The value of U_e referred to is that at which switching and/or short-circuit tests have been performed.

Add, on page 161, item 4) c), at end of the paragraph, the following sentence:

The application of the metal foil, according to 8.3.3.4.1 1), is not required.

Page 161

8.3.3.4.2 Routine tests

Add to item 2) a), after the last paragraph, the following note:

NOTE 2 In the case of multiple values, U_e refers to the highest value marked on the equipment or given in the manufacturer's documentation.

Add, on page 163, the following new item 4):

4) In no case the application of the metal foil according to 8.3.3.4.1 1) is required.

Page 165

8.3.3.5.2 Test circuit

Replace, on page 167, item g), notes 2 to 5 by the following new notes 2 and 3:

NOTE 2 In the case of a supply having an artificial neutral, a lower prospective fault current may be accepted, subject to the manufacturer's agreement, with a smaller diameter wire according to the following table.

Diameter of copper wire mm	Prospective fault current in the fusible element circuit A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1 500

NOTE 3 For the value of the resistance of the fusible element see 8.3.2.1.

Page 170

8.3.4.1.2 Circuit d'essai

Remplacer, à la page 172, point d), les notes 2 à 5 par les nouvelles notes 2 et 3 suivantes:

NOTE 2 Dans le cas d'une alimentation à neutre artificiel, un courant de défaut présumé de plus faible valeur peut être accepté, sous réserve de l'accord du constructeur, avec un fil de diamètre plus petit selon le tableau suivant.

Diamètre du fil de cuivre mm	Courant de défaut présumé dans le circuit de l'élément fusible A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1 500

NOTE 3 Pour la valeur de la résistance de l'élément fusible du circuit, voir 8.3.2.1.

Page 180

8.4 Essais pour la CEM

Remplacer le paragraphe existant par le nouveau paragraphe suivant:

Les essais d'émission et d'immunité sont des essais de type et doivent être effectués dans des conditions représentant à la fois les conditions de fonctionnement et les conditions d'environnement en utilisant les instructions du constructeur pour l'installation.

Les essais doivent être effectués conformément à la norme CEM de référence; toutefois, la norme de produit doit spécifier toutes les mesures supplémentaires nécessaires pour vérifier les critères de comportement du produit (par exemple l'application de temps de palier).

8.4.1 Immunité

8.4.1.1 Matériels ne comprenant pas de circuits électroniques

Aucun essai n'est nécessaire. Voir 7.3.2.1.

8.4.1.2 Matériels comprenant des circuits électroniques

Les essais doivent être effectués conformément aux valeurs indiquées au tableau 23 sauf lorsqu'un niveau d'essai différent est donné et justifié dans la norme de produit.

Les critères de comportement doivent être donnés dans la norme de produit, basés sur les critères d'acceptation donnés au tableau 24.

Page 171

8.3.4.1.2 Test circuit

Replace, on page 173, item d), notes 2 to 5 by the following new notes 2 and 3:

NOTE 2 In the case of a supply having an artificial neutral, a lower prospective fault current may be accepted, subject to the manufacturer's agreement, with a smaller diameter wire according to the following table.

Diameter of copper wire mm	Prospective fault current in the fusible element circuit A
0,1	50
0,2	150
0,3	300
0,4	500
0,5	800
0,8	1 500

NOTE 3 For the value of the resistance of the fusible element see 8.3.2.1.

Page 181

8.4 Tests for EMC

Replace the existing subclause by the following new subclause:

Emission and immunity tests are type tests and shall be carried out under representative conditions, both operational and environmental, using the manufacturer's instructions for installation.

The tests shall be carried out in accordance with the reference EMC standard; however, the product standard shall specify any additional measures necessary to verify the performance criteria of the product (e.g. application of dwell times).

8.4.1 Immunity**8.4.1.1 Equipment not incorporating electronic circuits**

No tests are necessary. See 7.3.2.1.

8.4.1.2 Equipment incorporating electronic circuits

Tests shall be made according to the values given in table 23 except where a different test level is given and justified in the product standard.

Performance criteria shall be given in the product standard based on the acceptance criteria given in table 24.

8.4.2 Emission

8.4.2.1 Matériels ne comprenant pas de circuits électroniques

Aucun essai n'est nécessaire. Voir 7.3.3.1.

8.4.2.2 Matériels comprenant des circuits électroniques

La norme de produit doit spécifier les détails des méthodes d'essai. Voir 7.3.3.2.

Page 198

Tableau 12A – Tension d'essai diélectrique en fonction de la tension assignée d'isolement

Remplacer le tableau existant par le nouveau tableau suivant:

Tension assignée d'isolement U_i V	Tension d'essai en courant alternatif (valeur efficace) V	Tension d'essai en courant continu ^{2), 3)} V
$U_i \leq 60$	1 000	1 415
$60 < U_i \leq 300$	1 500	2 120
$300 < U_i \leq 690$	1 890	2 670
$690 < U_i \leq 800$	2 000	2 830
$800 < U_i \leq 1 000$	2 200	3 110
$1 000 < U_i \leq 1 500^{1)}$	–	3 820

¹⁾ En courant continu seulement.
²⁾ Tensions d'essai basées sur la CEI 60664-1, paragraphe 4.1.2.3.1, deuxième alinéa.
³⁾ Une tension d'essai en courant continu peut être utilisée seulement si une tension d'essai alternative ne peut pas être appliquée. Voir aussi 3) b) ii) de 8.3.3.4.1.

Page 202

Tableau 15 – Lignes de fuite minimales

Ajouter, après la note de bas de tableau⁵⁾, la nouvelle note de bas de tableau⁶⁾:

⁶⁾ Les valeurs des lignes de fuite établies pour 250 V peuvent être utilisées pour la valeur nominale 230 V (± 10 %).

Page 204

Tableau 18 – Limites d'émission pour l'environnement 1

Remplacer le titre et le tableau existants par ce qui suit:

Tableau 18 – Disponible

8.4.2 Emission

8.4.2.1 Equipment not incorporating electronic circuits

No tests are necessary. See 7.3.3.1.

8.4.2.2 Equipment incorporating electronic circuits

The product standard shall specify the details of the test methods. See 7.3.3.2.

Page 199

Table 12A – Dielectric test voltage corresponding to the rated insulation voltage

Replace the existing table by the following new table:

Rated insulation voltage U_i V	AC test voltage (r.m.s.) V	DC test voltage ^{2), 3)} V
$U_i \leq 60$	1 000	1 415
$60 < U_i \leq 300$	1 500	2 120
$300 < U_i \leq 690$	1 890	2 670
$690 < U_i \leq 800$	2 000	2 830
$800 < U_i \leq 1\,000$	2 200	3 110
$1\,000 < U_i \leq 1\,500$ ¹⁾	–	3 820

¹⁾ For d.c. only.

²⁾ Test voltages based on 4.1.2.3.1, second paragraph of IEC 60664-1.

³⁾ A direct current test voltage may be used only if an alternating test voltage cannot be applied. See also 3) b) ii) of 8.3.3.4.1

Page 203

Table 15 – Minimum creepage distances

Add, after the footnote ⁵⁾, the following new footnote ⁶⁾:

⁶⁾ The values of creepage distances stated for 250 V can be used for 230 V ($\pm 10\%$) nominal voltage.

Page 205

Table 18 – Emission limits for environment 1

Replace the existing title and table by:

Table 18 – Vacant

Page 206

Tableau 19 – Limites d'émission pour l'environnement 2

Remplacer le titre et le tableau existants par ce qui suit:

Tableau 19 – Disponible

Page 208

Tableau 23 – Essais pour la CEM – Immunité

Remplacer le tableau existant par le nouveau tableau suivant:

**Tableau 23 – Essais pour la CEM – Immunité
(voir 8.4.1.2)**

Type de l'essai	Niveau d'essai requis
Essai d'immunité aux décharges électrostatiques CEI 61000-4-2	8 kV / décharge dans l'air ou 4 kV / décharge au contact
Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques (80 MHz à 1 GHz) CEI 61000-4-3	10 V/m
Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en sàlves CEI 61000-4-4	2 kV sur les accès puissance ¹⁾ 1 kV sur les accès signalisation ²⁾
Essai d'immunité aux ondes de choc 1,2/50 µs - 8/20 µs CEI 61000-4-5 ³⁾	2 kV (entre ligne et terre) 1 kV (entre lignes)
Essai d'immunité aux perturbations conduites aux fréquences radioélectriques (150 kHz à 80 MHz) CEI 61000-4-6	10 V
Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau CEI 61000-4-8 ⁴⁾	30 A/m
Essai d'immunité aux creux de tension et interruptions CEI 61000-4-11	30 % de réduction pour 0,5 période 60 % de réduction pour 5 et 50 périodes 100 % de réduction pour 250 périodes
Essai d'immunité aux harmoniques du réseau CEI 61000-4-13	Pas de prescriptions ⁵⁾
¹⁾ Accès puissance: le point auquel est raccordé un conducteur ou un câble transportant l'énergie électrique initiale nécessaire au fonctionnement d'un matériel ou d'un matériel associé. ²⁾ Accès signalisation: le point auquel est raccordé un conducteur ou un câble transportant des informations pour le transfert de données ou de signaux. Les accès applicables sont mentionnés dans la norme de produit. ³⁾ Non applicable aux accès de tension assignée égale ou inférieure à 24 V en courant continu. ⁴⁾ Applicable seulement aux matériels comprenant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques à la fréquence du réseau. ⁵⁾ Prescriptions à l'étude pour le futur.	

Page 207

Table 19 – Emission limits for environment 2*Replace the existing title and table by:***Table 19 – Vacant**

Page 209

Table 23 – Tests for EMC – Immunity*Replace the existing table by the following new table:***Table 23 – Tests for EMC – Immunity
(see 8.4.1.2)**

Type of test	Test level required
Electrostatic discharge immunity test IEC 61000-4-2	8 kV / air discharge or 4 kV / contact discharge
Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test (80 MHz to 1 GHz) IEC 61000-4-3	10 V/m
Electrical fast transient/burst immunity test IEC 61000-4-4	2 kV on power ports ¹⁾ 1 kV on signal ports ²⁾
1,2/50 µs - 8/20 µs surge immunity test IEC 61000-4-5 ³⁾	2 kV (line to earth) 1 kV (line to line)
Conducted radio-frequency immunity test (150 kHz to 80 MHz) IEC 61000-4-6	10 V
Power frequency magnetic field immunity test IEC 61000-4-8 ⁴⁾	30 A/m
Voltage dips and interruptions immunity test IEC 61000-4-11	30 % reduction for 0,5 cycle 60 % reduction for 5 and 50 cycles 100 % reduction for 250 cycles
Immunity to harmonics in the supply IEC 61000-4-13	No requirements ⁵⁾
¹⁾ Power port: the point at which a conductor or cable carrying the primary electrical power needed for the operation of an equipment or associated equipment is connected. ²⁾ Signal port: the point at which a conductor or cable carrying information for transferring data or signals is connected to the equipment. The applicable ports are stated in the product standard. ³⁾ Not applicable for ports with a rated voltage of 24 V d.c. or less. ⁴⁾ Applicable only to equipment containing devices susceptible to power frequency magnetic fields. ⁵⁾ Requirements are under study for the future.	

Après le tableau 23, ajouter le nouveau tableau 24 suivant:

Tableau 24 – Critères d'acceptation lorsque les perturbations électromagnétiques sont présentes

Point	Critères d'acceptation (critères de comportement pendant les essais)		
	A	B	C
Comportement général	Pas de changements décelables des caractéristiques de fonctionnement. Fonctionnement comme prévu	Dégradation temporaire ou perte du comportement autorécupérable	Dégradation temporaire ou perte du comportement nécessitant l'intervention d'un opérateur ou la réinitialisation du système ¹⁾
Fonctionnement des circuits de puissance et de commande	Aucun dysfonctionnement	Dégradation temporaire ou perte du comportement autorécupérable ¹⁾	Dégradation temporaire ou perte du comportement nécessitant l'intervention d'un opérateur ou la réinitialisation du système ¹⁾
Fonctionnement des panneaux d'affichage et de commande	Pas de changements à l'information affichée. Seulement une faible fluctuation de l'intensité lumineuse des diodes électroluminescentes, ou un léger mouvement des caractères	Changements visibles temporaires ou perte de l'information. Illumination non désirée d'une diode électroluminescente	Arrêt ou perte permanente de l'affichage. Mauvaise information et/ou mode de fonctionnement non autorisé, lequel devrait être apparent, ou une indication devrait être fournie. Non autorécupérable
Traitement des informations et des fonctions de détection	Communication et échange de données non perturbés vers des dispositifs externes	Communication temporairement perturbée, avec erreur des rapports des dispositifs internes et externes ¹⁾	Traitement erroné de l'information. Perte de données et/ou de l'information. Erreurs dans la communication. Non autorécupérable
¹⁾ Les prescriptions spécifiques doivent être précisées dans la norme de produit.			

Page 250

C.13 Essais pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers indiquée par le premier chiffre caractéristiques

Insérer, avant le paragraphe C.13.5.2, le nouveau paragraphe C.13.4 suivant:

C.13.4 Essai à la poussière pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6

Les matériels sous enveloppe de degré de protection IP5X doivent être essayés selon la catégorie 2 de 13.4 de la CEI 60529.

NOTE 1 Une norme de produit particulière peut exiger un essai selon la catégorie 1 de 13.4 de la CEI 60529 pour les matériels de degré de protection IP5X.

Les matériels sous enveloppe de degré de protection IP6X doivent être essayés selon la catégorie 1 de 13.4 de la CEI 60529.

NOTE 2 Pour les matériels sous enveloppe selon la présente norme, un degré de protection IP5X est généralement considéré comme satisfaisant.