

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
335-1

1976

AMENDEMENT 6
AMENDMENT 6

1988

Amendement 6

Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues

Première partie:
Règles générales

Amendment 6

Safety of household and similar
electrical appliances

Part 1:
General requirements

© CEI 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60335-1:1976/AMD6:1988

Withdrawn

PRÉFACE

La présente modification a été établie par le Comité d'Etudes n° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Le texte de cette modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
61(BC)458	61(BC)500
61(BC)468	61(BC)486
61(BC)479	61(BC)522
61(BC)484	61(BC)523
61(BC)493	61(BC)524
61(BC)494	61(BC)525
61(BC)495	61(BC)526

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette modification.

Les modifications n°s 5 et 6 doivent être prises en considération pour l'application de toutes les deuxièmes parties.

PRÉFACE

Ajouter ce qui suit à la liste des publications de la CEI citées:

730 (1986): Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue.

7. Marques et indications

7.14 Dans la modification n° 4, ajouter «ou d'un fusible thermique» après «fusible remplaçable».

8. Protection contre les chocs électriques

8.1 Remplacer la première phrase de la prescription par ce qui suit:

Les appareils doivent être construits et enfermés de façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec des parties actives et, pour les appareils de la classe II, avec l'isolation principale ainsi qu'avec des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

Remplacer le troisième alinéa de la prescription par ce qui suit:

L'enveloppe de l'appareil ne doit pas comporter d'ouvertures autres que les ouvertures nécessaires à l'utilisation et au fonctionnement de l'appareil donnant accès aux parties actives et, pour les appareils de la classe II, donnant accès à l'isolation principale ainsi qu'à des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

PREFACE

This amendment has been prepared by Technical Committee No. 61: Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
61(CO)458	61(CO)500
61(CO)468	61(CO)486
61(CO)479	61(CO)522
61(CO)484	61(CO)523
61(CO)493	61(CO)524
61(CO)494	61(CO)525
61(CO)495	61(CO)526

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

Amendments Nos. 5 and 6 shall be taken into consideration for the application of all Part 2's.

PREFACE

Add the following to the list of other IEC publications quoted:

730 (1986): Automatic controls for electrical household appliances.

7. Marking

7.14 In Amendment No. 4, add "or fuse-link" after "replaceable thermal link".

8. Protection against electric shock

8.1 Replace the first sentence of the requirement by the following:

Appliances shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts and, for Class II appliances, with basic insulation or with metal parts separated from live parts by basic insulation only.

Replace the third paragraph of the requirement by the following:

The enclosure of appliances shall have no openings other than those necessary for the use and working of the appliance, which give access to live parts and, for Class II appliances, to basic insulation or to metal parts separated from live parts by basic insulation only.

Remplacer la dernière phrase de l'avant-dernier alinéa des modalités d'essai par ce qui suit:

Pour les appareils de la classe II, il ne doit pas être possible de toucher l'isolation principale ainsi que des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement avec le doigt d'épreuve représenté à la figure 1.

8.4 Remplacer le second alinéa par ce qui suit:

Pour les appareils de la classe II, de tels liquides ne doivent pas être en contact direct avec une isolation autre qu'une double isolation ou avec des parties métalliques accessibles séparées des parties actives par une isolation autre qu'une double isolation.

11. Echauffements

11.9 Ajouter ce qui suit après le premier alinéa:

Pour les dispositifs de rangement du câble autres que les enrouleurs automatiques, qui sont prévus pour loger en partie le câble d'alimentation pendant que l'appareil est en fonctionnement, 50 cm de câble sont déroulés. L'échauffement de la partie du câble non déroulée est déterminé à l'endroit le plus défavorable.

Les dispositifs construits de telle sorte qu'il est improbable que le câble atteigne une température supérieure à la température ambiante ne sont pas soumis à l'essai.

19. Fonctionnement anormal

19.2 Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Les appareils comportant des éléments chauffants sont essayés dans les conditions spécifiées à l'article 11, mais sans dégagement utile de chaleur. La tension d'alimentation, déterminée avant l'essai, est celle nécessaire pour fournir une puissance égale à 0,85 fois la puissance nominale dans les conditions de dégagement utile de chaleur lorsque les conditions de régime sont établies. Cette tension est maintenue pendant tout l'essai.

19.3 Remplacer la modalité d'essai par ce qui suit:

L'essai du paragraphe 19.2 est répété, mais avec une tension d'alimentation, déterminée avant l'essai égale à celle nécessaire pour fournir une puissance égale à 1,24 fois la puissance nominale dans les conditions de dégagement utile de chaleur lorsque les conditions de régime sont établies. Cette tension est maintenue pendant tout l'essai.

19.11 Remplacer la première phrase par ce qui suit:

Lors des essais des paragraphes 19.2 à 19.9, l'appareil ne doit pas émettre de flammes, de métal fondu ni de gaz inflammables ou nocifs en quantités dangereuses et les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs fixées dans le tableau ci-dessous. A l'issue de ces essais et lorsque l'appareil s'est refroidi jusqu'à une température approximativement égale à la température ambiante, les enveloppes ne doivent pas s'être déformées à un point tel que la conformité à la présente norme soit compromise.

Replace the last sentence of the penultimate paragraph of the test specification by the following:

For Class II appliances it shall not be possible to touch basic insulation or metal parts separated from live parts by basic insulation only with the test finger shown in Figure 1.

8.4 *Replace the second paragraph by the following:*

For Class II appliances such liquids shall not be in direct contact with insulation other than double insulation or with accessible metal parts separated from live parts by insulation other than double insulation.

11. **Heating**

11.9 *Add the following after the first paragraph:*

For cord storage devices, other than automatic cord reels, which are intended to accommodate the power supply cord partially while the appliance is in operation, 50 cm of the cable or cord is unwound. The temperature rise of the stored part of the cable or cord is determined at the most unfavourable place.

Devices so constructed that the cable or cord is not likely to attain a temperature exceeding room temperature, are not subjected to this test.

19. **Abnormal operation**

19.2 *Replace the first paragraph by the following:*

Appliances with heating elements are tested under the conditions specified in Clause 11, but without adequate heat discharge. The supply voltage, determined prior to the test, is that required to provide an input of 0.85 times the rated input under conditions of adequate heat discharge when steady conditions have been established. This voltage is maintained throughout the test.

19.3 *Replace the test specification by the following:*

The test of Sub-clause 19.2 is repeated but with a supply voltage, determined prior to the test, equal to that required to provide an input of 1.24 times rated input under conditions of adequate heat discharge when steady conditions have been established. This voltage is maintained throughout the test.

19.11 *Replace the first sentence by the following:*

During the tests of Sub-clauses 19.2 to 19.9, the appliance shall not emit flames, molten metal, poisonous or ignitable gas in hazardous amounts and temperature rises shall not exceed the values shown in the following table. After these tests and when the appliance has cooled to approximately room temperature, enclosures shall not have deformed to such an extent that compliance with this standard is impaired.

24. Eléments constitutants

24.1 *Supprimer le second commentaire.*

Ajouter ce qui suit:

Les dispositifs de commande automatiques sont essayés conformément à la présente norme et, de plus, conformément aux paragraphes 11.3.5 à 11.3.8 et à l'article 17 de la Publication 730.

Pour les dispositifs de commandes thermiques et les relais à maximum de courant, le nombre de cycles est donné à l'annexe A.

Les essais, suivant la Publication 730, sont effectués dans les conditions existant dans l'appareil.

Les dispositifs de commande peuvent être essayés séparément de l'appareil.

Les dispositifs de commande automatiques qui satisfont aux prescriptions de la Publication 730 de la CEI et qui sont utilisés conformément à leurs marques et indications sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions de la présente norme (le terme «marques et indications» inclut la documentation et la déclaration spécifiées à l'article 7 de la Publication 730 de la CEI).

Les essais de l'article 17 de la Publication 730 de la CEI ne sont pas effectués sur les dispositifs de commande fonctionnant pendant l'article 11, si l'appareil satisfait aux prescriptions de la présente norme lorsqu'ils sont mis en court-circuit.

24.2 *Remplacer la seconde ligne par ce qui suit:*

- d'interrupteurs ou de dispositifs de commande automatiques pour câbles souples;

25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

25.10 *Remplacer ce paragraphe par ce qui suit:*

Les appareils munis d'un câble d'alimentation et qui sont déplacés au cours du fonctionnement, excepté ceux ayant un enrouleur de câble, doivent être construits de façon que le câble soit protégé correctement contre les flexions excessives à l'entrée de l'appareil.

La vérification est effectuée par l'essai suivant qui est réalisé sur un appareil ayant un organe oscillant identique à celui indiqué à la figure 18.

La partie de l'appareil comprenant l'entrée de câble, le dispositif de protection éventuel du câble et le câble d'alimentation, est fixée à l'organe de manœuvre oscillant de telle sorte que, lorsque ce dernier est au milieu de sa course, l'axe du câble à l'endroit où il pénètre dans le dispositif de protection ou la traversée soit vertical et passe par l'axe d'oscillation. L'axe principal de la section des câbles méplats doit être parallèle à l'axe d'oscillation.

Le câble est chargé de façon telle que la force appliquée soit de:

- 10 N pour les câbles ayant une section nominale dépassant 0,75 mm²;
- 5 N pour les autres câbles.

La distance A, comme indiqué sur la figure, entre l'axe d'oscillation et le point où le câble, ou le dispositif de protection du câble, pénètre dans l'appareil, est réglée de telle sorte que, lorsque l'organe de manœuvre oscillant effectue toute sa course, le câble et la charge effectuent un mouvement latéral minimal.

24. Components

24.1 *Delete the second explanation.*

Add the following:

Automatic controls are tested according to this standard and additionally according to Sub-clauses 11.3.5 to 11.3.8 and Clause 17 of IEC Publication 730.

Number of operations for thermal controls and overload releases are given in Appendix A.

The tests according to IEC Publication 730 are carried out under the conditions occurring in the appliance.

Controls may be tested separately from the appliance.

Automatic controls which comply with the requirements of IEC Publication 730 and which are used in accordance with their marking are considered to meet the requirements of this standard (the term "marking" includes documentation and declaration as specified in Clause 7 of IEC Publication 730).

The tests of Clause 17 of IEC Publication 730 are not carried out on automatic controls which operate during Clause 11, if the appliance meets the requirements of this standard when they are short-circuited.

24.2 *Replace the second line by the following:*

- switches or automatic controls in flexible cables or cords;

25. Supply connection and external flexible cables and cords

25.10 *Replace this sub-clause by the following:*

Appliances provided with a power supply cord and which are moved while in operation, except those having a cord reel, shall be so constructed that the cord is adequately protected against excessive flexing where it enters the appliance.

Compliance is checked by the following test which is made on an apparatus having an oscillating member as shown in Figure 18.

The part of appliance comprising the cord entry, the cord guard, if any, and the power supply cord, is fixed to the oscillating member so that, when the latter is at the middle of its travel, the axis of the cord where it enters the cord guard or inlet is vertical and passes through the axis of oscillation. The major axis of the section of flat cords shall be parallel to the axis of oscillation.

The cord is loaded so that the force applied is:

- 10 N for cords having a nominal cross-sectional area exceeding 0.75 mm²;
- 5 N for other cords.

The distance *A*, as shown in the figure, between the axis of oscillation and the point where the cord or cord guard enters the appliance is so adjusted that when the oscillating member moves over its full range the cord and load make the minimum lateral movement.

L'organe de manœuvre oscillant est mis en mouvement suivant un angle de 90° (45° de chaque côté de la verticale), le nombre de flexions étant de 20 000 pour les fixations du type Z et de 10 000 pour les autres fixations. La cadence des flexions est de 60 par minute.

Une flexion est un mouvement soit dans un sens soit dans l'autre.

Après avoir effectué la moitié du nombre de flexions spécifié, les échantillons, excepté ceux munis de câbles méplats, sont tournés d'un angle de 90°.

Pendant l'essai, on fait passer dans les conducteurs le courant nominal de l'appareil, la tension étant égale à la tension nominale. On ne fait passer aucun courant dans le conducteur de terre éventuel.

L'essai ne doit pas entraîner:

- de court-circuit entre les conducteurs;*
- une rupture de plus de 10% des brins d'un conducteur;*
- la séparation du conducteur de sa borne;*
- le desserrage du dispositif de protection éventuel du câble;*
- de détériorations, au sens de la présente norme, du câble ou du dispositif de protection éventuel du câble;*
- une perforation de l'isolation par des brins des conducteurs cassés telle que ceux-ci deviennent accessibles.*

Les conducteurs incluent les conducteurs de terre.

Un court-circuit entre les conducteurs du câble est considéré comme s'étant produit si le courant atteint une valeur égale à deux fois le courant nominal de l'appareil.

29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

29.1 Supprimer la note 1) du tableau.

30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

30.5 Supprimer de la dernière ligne des prescriptions «comme spécifié dans la deuxième partie correspondante.»

Remplacer le premier alinéa des modalités d'essais par ce qui suit:

Pour les parties en matière isolante utilisées dans des conditions de service sévères ou très sévères, la vérification est effectuée par l'essai de cheminement décrit à l'annexe N.

Pour les parties en matière isolante utilisées dans des conditions de service normales et pour les parties en céramique, l'essai de cheminement n'est pas effectué.

The oscillating member is moved through an angle of 90° (45° on either side of the vertical), the number of flexings for type Z attachment being 20 000 and for other attachments 10 000. The rate of flexing is 60 per minute.

A flexing is one movement, either backwards or forwards.

After half the number of flexings specified, samples, except those with flat cords, are turned through an angle of 90°.

During the test, the rated current of the appliance is passed through the conductors, the voltage being equal to the rated voltage of the appliance. Current is not passed through the earthing conductor.

The test shall not result in:

- short-circuit between the conductors;*
- a breakage of more than 10% of the strands of any conductor;*
- separation of the conductor from its terminal or termination;*
- loosening of any cord guard;*
- damage, within the meaning of this standard, to the cord or any cord guard;*
- broken strands of the conductors piercing the insulation so as to become accessible.*

Conductors include earthing conductors.

A short-circuit between conductors of the cord is considered to occur if the current exceeds a value equal to twice the rated current of the appliance.

29. Creepage distances, clearances and distances through insulation

29.1 *Delete note 1) of the table.*

30. Resistance to heat, fire and tracking

30.5 *Delete from the last line of the requirements “as specified in the relevant Part 2.”*

Replace the first paragraph of the test specification by the following:

For parts of insulating material used under severe or extra-severe duty conditions, compliance is checked by the proof tracking test referred to in Appendix N.

For parts of insulating material used under normal duty conditions and parts of ceramic material, no tracking test is made.

ANNEXE B

CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

Remplacer l'annexe B (y compris l'article B19 de la modification n° 5) par ce qui suit:

B1. Domaine d'application

La présente annexe est applicable aux circuits comprenant au moins un élément électronique.

B2. Définitions

Définitions complémentaires:

B2.101 Un élément électronique est une partie dans laquelle la conduction est principalement assurée par des électrons se déplaçant dans un milieu sous vide, gazeux ou semi-conducteur.

B2.102 Une impédance de protection est une impédance connectée entre les parties actives et les parties conductrices accessibles, d'une valeur telle que le courant, en usage normal et dans les conditions de défaut susceptibles de se produire dans l'appareil, soit limité à une valeur sûre.

B4. Généralités sur les essais

Addition:

B4.1 Tous les articles de la première partie, tels que modifiés dans la présente annexe et dans la deuxième partie spécifique à un appareil, sont applicables aux circuits électroniques.

Addition:

B4.2 Toute accumulation de contrainte résultant d'essais successifs doit être évitée. Il peut être nécessaire de remplacer les éléments constitutifs ou d'utiliser des échantillons supplémentaires.

Le nombre d'échantillons complémentaires sera maintenu minimal par une évaluation des circuits correspondants.

Paragraphe complémentaire:

B4.101 Il convient de prendre soin que l'alimentation soit exemptée de perturbations provenant de sources extérieures qui pourraient influencer les résultats des essais.

APPENDIX B

ELECTRONIC CIRCUITS

Replace Appendix B (including Clause B19 in Amendment No. 5) by the following:

B1. Scope

This appendix applies to circuits comprising at least one electronic component.

B2. Definitions

Additional definitions:

B2.101 Electronic components denotes a part in which conduction is achieved principally by electrons moving through a vacuum, gas or semiconductor.

B2.102 Protective impedance denotes an impedance connected between live parts and accessible conductive parts and of a value such that the current in normal use and under likely fault conditions in the appliance, is limited to a safe value.

B4. General notes on tests

Addition:

B4.1 *All clauses of Part 1, as modified in this appendix and in the Part 2 for the specific appliance, apply to electronic circuits.*

Addition:

B4.2 *The accumulation of stress resulting from successive tests is to be avoided. It may be necessary to replace components or to use additional samples.*

The number of additional samples should be kept to a minimum by an evaluation of the relevant circuits.

Additional sub-clauses:

B4.101 *Care is to be taken that the supply is free from such perturbations from external sources that can influence the results of the tests.*

B8. Protection contre les chocs électriques

B8.1 Le commentaire concernant la très basse tension de sécurité n'est pas applicable.

Addition:

Une partie accessible n'est pas considérée comme étant active si:

- elle est alimentée par un transformateur de sécurité pourvu que:
 - pour le courant alternatif, la valeur crête de la tension ne dépasse pas 42,4 V;
 - pour le courant continu, la tension ne dépasse pas 42,4 V;
- ou,
- elle est séparée des parties actives par une impédance de protection.

Dans le cas d'une impédance de protection, le courant entre la partie et la source d'alimentation ne doit pas dépasser 2 mA pour le courant continu et sa valeur crête ne doit pas dépasser 0,7 mA pour le courant alternatif, et de plus:

- pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 42,4 V et inférieure ou égale à 450 V, la capacité ne doit pas dépasser 0,1 μ F;
- pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 450 V et inférieure ou égale à 15 kV, la décharge ne doit pas dépasser 45 μ C.

Les tensions et les courants sont mesurés entre les parties correspondantes et chaque pôle de la source d'alimentation. Des décharges sont mesurées immédiatement après l'interruption de l'alimentation.

Le circuit pour mesurer le courant a une résistance totale de $(1\,750 \pm 250) \, \Omega$ et est shunté par un condensateur tel que la constante de temps de circuit est de $(225 \pm 15) \, \mu$ s. Des détails d'un circuit adéquat sont donnés à l'annexe G.

Le circuit de mesure a une précision de 5% au moins pour toutes les fréquences dans la gamme de 20 Hz à 5 000 Hz.

Pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 15 kV, d'autres prescriptions sont à l'étude.

B8.8 *Addition:*

Cette prescription ne s'applique pas aux condensateurs satisfaisant aux prescriptions pour l'impédance de protection.

B11. Échauffements

B11.8 *Addition au tableau:*

*Échauffements
(K)*

Condensateurs satisfaisant à la Publication 384-14 de la CEI ou au paragraphe 14.2 de la Publication 65 de la CEI

50

Cartes de circuit imprimées imprégnées de résine époxy

120

Il n'y a pas de limite d'échauffement des condensateurs qui sont court-circuités à l'article B19.

B13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime

B13.1 *Addition:*

L'impédance de protection est déconnectée des parties avant d'effectuer les essais.

B8. Protection against electric shock

B8.1 The explanation concerning safety extra-low voltage is not applicable.

Addition:

An accessible part is not considered to be live if:

– the part is supplied from a safety isolating transformer, provided that:

- for a.c. the peak value of the voltage does not exceed 42.4 V;
- for d.c. the voltage does not exceed 42.4 V;

or,

– the part is separated from live parts by protective impedance.

In the case of protective impedance, the current between the part and the supply source shall not exceed 2 mA for d.c. and its peak value shall not exceed 0.7 mA for a.c., and moreover:

- for voltages having a peak value over 42.4 V up to and including 450 V the capacitance shall not exceed 0.1 μF ;
- for voltages having a peak value over 450 V up to and including 15 kV the discharge shall not exceed 45 μC .

Voltages and currents are measured between the relevant parts and either pole of the supply source. Discharges are measured immediately after the interruption of the supply.

The circuit for measuring the current has a total resistance of $(1\,750 \pm 250) \, \Omega$ and is shunted by a capacitor such that the time constant of the circuit is $(225 \pm 15) \, \mu\text{s}$. Details of a suitable circuit are given in Appendix G.

The measuring circuit has an accuracy within 5% for all frequencies in the range of 20 Hz to 5 000 Hz.

For voltages having a peak value over 15 kV other requirements are under consideration.

B8.8 Addition:

This requirement does not apply to capacitors complying with the requirements for protective impedance.

B11. Heating**B11.8 Addition to the table:**

Temperature rise
(K)

Capacitors complying with IEC Publication 384-14 or Sub-clause 14.2 of IEC Publication 65

50

Printed circuit boards bonded with epoxy resin

120

There is no limit for the temperature rise of capacitors which are short-circuited in Clause B19.

B13. Electrical insulation and leakage current at operating temperature**B13.1 Addition:**

Protective impedance is disconnected from live parts before carrying out the tests.

B16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique**B16.1 Addition:**

L'impédance de protection est déconnectée des parties actives avant d'effectuer les essais.

B16.4 Addition:

L'essai de rigidité diélectrique entre parties de polarités différentes n'est pas effectué si les prescriptions de l'article B19 sont satisfaites lorsque ces parties sont mises en court-circuit.

B19. Fonctionnement anormal

Paragraphes complémentaires:

B19.101 Les circuits électroniques doivent être conçus et mis en œuvre de sorte qu'aucune condition de défaut ne rende l'appareil non sûr, en ce qui concerne les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un mauvais fonctionnement dangereux.

La vérification est effectuée en évaluant les conditions de défaut spécifiées au paragraphe B19.103 pour tous les circuits ou parties de circuits, à moins qu'ils ne satisfassent aux conditions spécifiées au paragraphe B19.102.

Si la sécurité de l'appareil sous une condition de défaut quelconque dépend du fonctionnement d'un fusible miniature satisfaisant à la Publication 127-3 de la CEI, l'essai du paragraphe B19.104 est effectué.

Au cours et après chaque essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau du paragraphe 19.6 et l'appareil doit satisfaire aux conditions du paragraphe 19.11. En particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles au doigt d'essai normalisé ou à la broche d'essai normalisée, comme spécifié au paragraphe B8.1. Tout courant circulant dans l'impédance de protection ne doit pas dépasser les limites spécifiées au paragraphe B8.1.

Si le circuit d'un conducteur sur un circuit imprimé s'ouvre, l'appareil est considéré comme ayant satisfait à l'essai particulier, pourvu que les trois conditions suivantes soient satisfaites en même temps:

- la matière du circuit imprimé satisfait à l'essai au feu du paragraphe 20.1 de la Publication 65 de la CEI;*
- tout conducteur desserré ne réduit pas les lignes de fuite ou distances dans l'air entre parties actives et parties métalliques accessibles, au-dessous des valeurs spécifiées à l'article B29;*

l'appareil satisfait aux essais du paragraphe B19.103, avec le conducteur interrompu ponté.

A moins qu'il ne soit nécessaire de remplacer les éléments constitutifs après l'un des essais, l'essai de rigidité diélectrique du paragraphe 19.11 ne doit être effectué qu'après le dernier essai sur le circuit électronique.

En général, l'examen de l'appareil et du schéma de son circuit révélera les conditions de défaut qui doivent être simulées, de sorte que les essais peuvent être limités aux cas dont on peut attendre qu'ils donnent les résultats les plus défavorables.

Dans certains cas, il peut être préférable de simuler toutes les conditions de défaut, plutôt que d'analyser le schéma du circuit.

En général les essais tiennent compte de toute défaillance qui peut être créée par des perturbations sur le réseau d'alimentation. Toutefois, lorsque plusieurs éléments peuvent être affectés simultanément, il peut être nécessaire d'effectuer des essais complémentaires qui sont à l'étude.

B16. Insulation resistance and electric strength**B16.1 Addition:**

Protective impedance is disconnected from live parts before carrying out the tests.

B16.4 Addition:

The electric strength test between parts of different polarity is not made if the requirements of Clause B19 are met with the parts short-circuited.

B19. Abnormal operation

Additional sub-clauses:

B19.101 Electronic circuits shall be so designed and applied that a fault condition will not render the appliance unsafe with regard to electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction.

Compliance is checked by evaluation of the fault conditions specified in Sub-clause B19.103 for all circuits or parts of circuits, unless they comply with the conditions specified in Sub-clause B19.102.

If the safety of the appliance under any of the fault conditions depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC Publication 127-3, the test of Sub-clause B19.104 is made.

During and after each test, the temperature of windings shall not exceed the values specified in the table of Sub-clause 19.6 and the appliance shall comply with the conditions specified in Sub-clause 19.11. In particular, live parts shall not be accessible to the standard test finger or the test pin, as specified in Sub-clause B8.1. Any current flowing through protective impedance shall not exceed the limits specified in Sub-clause B8.1.

If a conductor of a printed circuit board becomes open-circuited, the appliance is considered to have withstood the particular test, provided all three of the following conditions are met:

- the material of the printed circuit board withstands the burning test of Sub-clause 20.1 of IEC Publication 65;*
- any loosened conductor does not reduce the creepage distances or clearances between live parts and accessible metal parts below the values specified in Clause B29;*
- the appliance withstands the tests of Sub-clause B19.103 with the open-circuited conductor bridged.*

Unless it is necessary to replace components after any of the tests, the electric strength test of Sub-clause 19.11 need only be carried out after the final test on the electronic circuit.

In general, examination of the appliance and its circuit diagram will reveal the fault conditions which have to be simulated, so that testing can be limited to those cases which may be expected to give the most unfavourable result.

In certain cases, it may be preferable to simulate all fault conditions rather than to analyse the circuit diagram.

In general, the tests take into account any failure which may arise from perturbations on the mains supply. However, where more than one component may be affected simultaneously it may be necessary to carry out additional tests which are under consideration.

B19.102 Les conditions de défaut 1) à 6) spécifiées au paragraphe B19.103 ne sont pas appliquées aux circuits ou parties de circuits pour lesquels deux des conditions suivantes sont satisfaites en même temps:

- le circuit électronique est un circuit à basse puissance comme décrit ci-dessous;
- la protection contre les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un mauvais fonctionnement dangereux d'autres parties de l'appareil, ne dépend pas du fonctionnement correct du circuit électronique.

Un circuit à basse puissance est déterminé comme suit; un exemple en est montré à la figure B1.

L'appareil est mis en fonctionnement à la tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions, et une résistance variable, réglée à sa valeur maximale, est raccordée entre le point à étudier et le pôle opposé de la source d'alimentation.

La résistance est alors diminuée jusqu'à ce que la puissance consommée par la résistance atteigne un maximum. Tout point le plus proche de la source auquel la puissance maximale délivrée à cette résistance n'excède pas 15 W après 5 s est appelé «point à basse puissance». La partie du circuit à partir de ce point et en s'éloignant de la source d'alimentation, est considérée comme étant un circuit à basse puissance.

Les mesures sont effectuées à partir d'un seul pôle de la source d'alimentation, de préférence celui qui donne le plus petit nombre de points à basse puissance.

Lors de la détermination des points à basse puissance, il est recommandé de commencer par les points les plus proches de la source d'alimentation.

La puissance consommée par la résistance variable est mesurée par un wattmètre.

B19.103 Les conditions de défaut suivantes sont considérées et, si nécessaire, appliquées à tour de rôle. Tout défaut qui en est la conséquence est pris en considération.

- 1) Mise en court-circuit des lignes de fuite et distances dans l'air entre parties actives de polarités différentes, si ces distances sont inférieures aux valeurs spécifiées à l'article B29, à moins que la partie correspondante ne soit encapsulée de façon adéquate.
- 2) Court-circuit entre les parties actives de polarités différentes sur une isolation qui ne satisfait pas aux essais de l'article 16.
- 3) Ouverture du circuit aux bornes d'un élément constituant.
- 4) Court-circuit des condensateurs, à moins qu'ils satisfassent aux essais de la Publication 384-14 de la CEI ou du paragraphe 14.2 de la Publication 65 de la CEI.
- 5) Court-circuit entre deux bornes quelconques des composants électroniques autres que les circuits intégrés.
- 6) Défaillance d'un circuit intégré. Dans ce cas, les situations dangereuses possibles de l'appareil peuvent être évaluées pour s'assurer que la sécurité ne dépend pas du fonctionnement correct d'un tel élément.

Tous les signaux de sortie possibles sont considérés sous les conditions de défaut interne du circuit intégré. S'il peut être montré qu'un signal de sortie particulier n'est pas susceptible de se produire, le défaut correspondant n'est pas considéré.

Les microprocesseurs sont considérés comme des circuits intégrés.

De plus chaque circuit à basse puissance est court-circuité en connectant le point à basse puissance au pôle de l'alimentation à partir duquel les mesures sont effectuées.

B19.102 *Fault conditions 1) to 6) specified in Sub-clause B19.103 are not applied to circuits or parts of circuits where both of the following conditions are met:*

- *the electronic circuit is a low-power circuit as described below;*
- *the protection against electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction in other parts of the appliance does not rely on the correct functioning of the electronic circuit.*

A low-power circuit is determined as follows; an example is shown in Figure B1.

The appliance is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range and a variable resistor, adjusted to its maximum resistance, is connected between the point to be investigated and the opposite pole of the supply source.

The resistance is then decreased until the power consumed by the resistor reaches a maximum. Any point nearest to the supply at which the maximum power delivered to this resistor does not exceed 15 W at the end of 5 s is called a low power point. The part of the circuit farther from the supply source than a low power point is considered to be a low-power circuit.

The measurements are made from only one pole of the supply source, preferably the one that gives the fewest low power points.

When determining the low power points, it is recommended to start with points close to the supply source.

The power consumed by the variable resistor is measured by a wattmeter.

B19.103 *The following fault conditions are considered and, if necessary, applied one at a time. Consequential faults are taken into consideration.*

- 1) *Short-circuit of creepage distances and clearances between live parts of different polarity, if these distances are less than the values specified in Clause B29, unless the relevant part is adequately encapsulated.*
- 2) *Short-circuit between live parts of different polarity across insulation which does not withstand the tests of Clause 16.*
- 3) *Open-circuit at the terminals of any component.*
- 4) *Short-circuit of capacitors, unless they comply with IEC Publication 384-14 or Sub-clause 14.2 of IEC Publication 65.*
- 5) *Short-circuit of any two terminals of an electronic component, other than integrated circuits.*
- 6) *Failure of an integrated circuit. In this case the possible hazardous situations of the appliance are assessed to ensure that safety does not rely on the correct functioning of such a component.*

All possible output signals are considered under fault conditions within the integrated circuit. If it can be shown that a particular output signal is unlikely to occur, then the relevant fault is not considered.

Microprocessors are regarded as integrated circuits.

In addition, each low-power circuit is short-circuited by connecting the low power point to the pole of the supply from which the measurements were made.

Pour simuler les conditions de défaut, l'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'article 11, mais à la tension nominale ou à la tension la plus défavorable de la plage nominale de tensions.

Lorsque l'une des conditions de défaut est simulée, la durée de l'essai est:

- telle que spécifiée au paragraphe 11.7, mais pendant un cycle de fonctionnement seulement, et uniquement si le défaut ne peut pas être détecté par l'utilisateur, par exemple, changement de température;*
- telle que spécifiée au paragraphe 19.6, si le défaut peut être détecté par l'utilisateur, par exemple lorsque le moteur d'une machine de cuisine s'arrête;*
- jusqu'à établissement des conditions de régime, pour les circuits raccordés de façon continue au réseau d'alimentation, par exemple, les circuits de veille.*

Dans chaque cas, l'essai est terminé si une interruption de l'alimentation se produit dans l'appareil.

La condition de défaut 5) n'est pas appliquée entre les deux circuits d'un optocoupleur.

Si l'appareil comporte un circuit électronique qui fonctionne pour assurer la conformité à l'article 19, l'essai correspondant est répété en simulant un défaut unique comme indiqué aux points 1) à 6) ci-dessus.

La condition de défaut 6) est appliquée aux éléments encapsulés et analogues si le circuit ne peut être évalué par d'autres méthodes.

Les résistances à coefficient de température positif (PTC) les résistances à coefficient de température négatif (NTC) et les résistances dépendant de la tension (VDR) ne sont pas court-circuitées si elles sont utilisées suivant les spécifications déclarées par leur fabricant.

B19.104 *Si, pour l'une des conditions de défaut spécifiées au paragraphe B19.103, la sécurité de l'appareil dépend du fonctionnement d'un fusible miniature, satisfaisant à la Publication 127-3 de la CEI, l'essai est répété, le fusible miniature étant remplacé par un ampèremètre.*

Si le courant mesuré ne dépasse pas 2,1 fois le courant nominal du fusible, le circuit n'est pas considéré comme étant protégé adéquatement et l'essai est effectué avec le fusible court-circuité.

Si le courant mesuré est au moins égal à 2,75 fois le courant nominal du fusible, le circuit est considéré comme étant adéquatement protégé.

Si le courant mesuré dépasse 2,1 fois le courant nominal du fusible, mais ne dépasse pas 2,75 fois ce courant, le fusible est court-circuité et l'essai est effectué:

- pour les fusibles à action rapide pendant la période correspondante ou pendant 30 min suivant la durée la plus courte;*
- pour les fusibles à fusion temporisée, pendant la période correspondante ou pendant 2 min suivant la durée la plus courte.*

En cas de doute, la résistance maximale du fusible doit être prise en compte lors de la détermination du courant.

La vérification pour savoir si le fusible agit comme dispositif de protection est basée sur les caractéristiques de fusion spécifiées dans la Publication 127-3 de la CEI, qui donne également l'information nécessaire pour calculer la résistance maximale du fusible.

Les autres fusibles sont considérés comme des parties intentionnellement faibles conformément au paragraphe 19.1.

For simulation of the fault conditions, the appliance is operated under the conditions specified in Clause 11, but at rated voltage or at the most unfavourable voltage within the rated voltage range.

When any of the fault conditions are simulated, the duration of the test is:

- as specified in Sub-clause 11.7, but only for one operating cycle and only if the fault cannot be recognized by the user, for example, change in temperature;*
- as specified in Sub-clause 19.6, if the fault can be recognized by the user, for example, when the motor of a kitchen machine stops;*
- until steady conditions are established, for circuits continuously connected to the supply mains, for example, stand-by circuits.*

In each case, the test is ended if interruption of the supply occurs within the appliance.

Fault condition 5) is not applied between the two circuits of an optocoupler.

If the appliance incorporates an electronic circuit which operates to ensure compliance with Clause 19, the relevant test is repeated with a single fault simulated, as indicated in 1) to 6) above.

Fault condition 6) is applied to encapsulated and similar components if the circuit cannot be assessed by other methods.

Positive Temperature Coefficient resistors (PTC's), Negative Temperature Coefficient resistors (NTC's) and Voltage Dependent Resistors (VDR's) are not short-circuited if they are used within their manufacturer's declared specification.

B19.104 *If, for any of the fault conditions specified in Sub-clause B19.103, the safety of the appliance depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC Publication 127-3, the test is repeated but with the miniature fuse-link replaced by an ammeter.*

If the current measured does not exceed 2.1 times the rated current of the fuse-link, the circuit is not considered to be adequately protected and the test is carried out with the fuse-link short-circuited.

If the current measured is at least 2.75 times the rated current of the fuse-link, the circuit is considered to be adequately protected.

If the current measured exceeds 2.1 times the rated current of the fuse-link, but does not exceed 2.75 times the rated current, the fuse-link is short-circuited and the test is carried out

- for quick acting fuse-links for the relevant period or for 30 min, whichever is the shorter;*
- for time lag fuse-links, for the relevant period or for 2 min whichever is the shorter.*

In case of doubt, the maximum resistance of the fuse-link has to be taken into account when determining the current.

The verification whether the fuse-link acts as a protecting device is based on the fusing characteristics specified in IEC Publication 127-3, which also gives the information necessary to calculate the maximum resistance of the fuse-link.

Other fuses are considered as intentionally weak parts in accordance with Sub-clause 19.1.

B22. Construction**B22.18 Addition:**

Les parties séparées par une impédance de protection doivent satisfaire aux prescriptions pour la double isolation ou l'isolation renforcée.

B22.19 Addition:

L'isolation renforcée est autorisée pour les parties séparées par un transformateur de sécurité ou une impédance de protection et pour les parties séparées par un optocoupleur.

Paragraphe complémentaire:

B22.101 Une impédance de protection doit être constituée de deux éléments distincts au moins dont l'impédance n'est pas susceptible de varier de façon significative au cours de la vie de l'appareil. Si l'un des éléments est court-circuité ou si son circuit est ouvert, les valeurs spécifiées au paragraphe B8.1 ne doivent pas être dépassées.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

Les résistances satisfaisant au paragraphe 14.1 et les condensateurs satisfaisant au paragraphe 14.2 de la Publication 65 de la CEI sont considérés comme satisfaisant à cette prescription.

B27. Dispositions en vue de la mise à la terre**B27.1 Addition:**

Les pistes conductrices d'un circuit imprimé ne doivent pas être utilisées pour assurer la continuité du circuit de protection.

B29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation**B29.1 Addition:**

Pour les impressions conductrices sur les cartes de circuits imprimés, à l'exception de leurs bords, les valeurs du tableau entre les parties de polarités différentes peuvent être réduites pour autant que la valeur crête de la tension ne dépasse pas:

- 150 V par mm pour une distance minimale de 0,2 mm, s'il existe une protection contre la pollution,*
- 100 V par mm pour une distance minimale de 0,5 mm, s'il n'existe pas de protection contre la pollution.*

Pour les tensions crêtes supérieures à 50 V, les lignes de fuite réduites ne s'appliquent que si l'index de résistance au cheminement (IRC) de la carte de circuit imprimé est supérieur à 175.

Ces distances peuvent être encore réduites pourvu que l'appareil satisfasse aux prescriptions de l'article B19 lorsque les distances sont court-circuitées tour à tour.

Lorsque les limites mentionnées ci-dessus conduisent à des valeurs supérieures à celles du tableau, les valeurs du tableau s'appliquent.

B22. Construction**B22.18 Addition:**

Parts separated by protective impedance shall comply with the requirements for double or reinforced insulation.

B22.19 Addition:

Reinforced insulation is allowed for parts separated by a SELV transformer or protective impedance and for parts separated by an optocoupler.

Additional sub-clause:

B22.101 Protective impedance shall consist of at least two separate components the impedance of which is unlikely to change significantly during the life time of the appliance. If one of the components is short-circuited or open-circuited, the values specified in Sub-clause B8.1 shall not be exceeded.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

Resistors complying with Sub-clause 14.1 and capacitors complying with Sub-clause 14.2 of IEC Publication 65 are considered to comply with this requirement.

B27. Provision for earthing**B27.1 Addition:**

The printed conductors of printed circuit boards shall not be used to provide continuity of the protective earthing circuit.

B29. Creepage distances, clearances and distances through insulation**B29.1 Addition:**

For conductive patterns on printed circuit boards, except at their edges, the values in the table between parts of different polarity may be reduced as long as the peak value of the voltage stress does not exceed:

- 150 V per mm with a minimum distance of 0.2 mm, if protected against the deposition of dirt;*
- 100 V per mm with a minimum distance of 0.5 mm, if not protected against the deposition of dirt.*

For peak voltages exceeding 50 V the reduced creepage distances only apply if the Proof Tracking Index (PTI) of the printed circuit board is greater than 175.

These distances may be reduced further provided that the appliance complies with the requirements of Clause B19 when the distances are short-circuited in turn.

When the limits mentioned above lead to higher values than those of the table, the values of the table apply.