

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Modification N°1

Décembre 1978
à la

Amendment No.1

December 1978
to

Publication 435

1973

Sécurité des matériels de traitement de l'information

Safety of data processing equipment

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois et la Procédure des Deux Mois.

Les projets de modifications, documents 74(Bureau Central)6 et 74(Bureau Central)7, discutés par le Comité d'Etudes N° 74 de la CEI, furent diffusés en mai 1976 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Des modifications, document 74(Bureau Central)11, furent diffusées en juin 1977 pour approbation selon la Procédure des Deux Mois.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule and the Two Months' Procedure.

The draft amendments, Documents 74(Central Office)6 and 74(Central Office)7, discussed by IEC Technical Committee No.74, were circulated for approval under the Six Months' Rule in May 1976.

Amendments, Document 74(Central Office)11, were circulated for approval under the Two Months' Procedure in June 1977.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescription générale	10
4. Généralités sur les essais	10
6. Classification	12
7. Marques et indications	12
8. Protection contre les chocs électriques et dangers d'énergie	14
9. Démarrage des matériels à moteur	18
11. Echauffements	18
13. Courant de fuite	18
15. Résistance à l'humidité	20
16. Rigidité diélectrique	20
19. Fonctionnement anormal et conditions de défaut	22
20. Stabilité et risques mécaniques	30
21. Résistance mécanique	36
22. Construction	40
23. Conducteurs internes	42
24. Eléments constitutants	44
25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	44
27. Dispositions en vue de la mise à la terre (de protection)	44
29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	46
30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	46
ANNEXE C — Construction des transformateurs de sécurité à utiliser dans les matériels de traitement de l'information	60
ANNEXE D1 — Essai à la flamme	70
ANNEXE D2 — Essais par amorçage d'arc à courant élevé	74
ANNEXE D3 — Inflammation à l'aide d'un fil chaud	78
ANNEXE D4 — Essai à l'huile chaude enflammée	80
ANNEXE D5 — Polychlorure de vinyle et cuivre en fusion	82
ANNEXE D6 — Matériaux classés V-1 ou V-2	84
ANNEXE D7 — Matières plastiques cellulaires classées HF-1, HF-2 ou HBF	88
ANNEXE D8 — Matériaux classés HB	92
ANNEXE D9 — Inflammabilité superficielle des matériaux exposés à une source de chaleur rayonnante	94
FIGURE 18	122

Note. — Dans la présente modification, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirement	11
4. General notes on tests	11
6. Classification	13
7. Marking	13
8. Protection against electric shock and energy hazards	15
9. Starting of motor-operated equipment	19
11. Heating	19
13. Leakage current	19
15. Moisture resistance	21
16. Electric strength	21
19. Abnormal operation and fault conditions	23
20. Stability and mechanical hazards	31
21. Mechanical strength	37
22. Construction	41
23. Internal wiring	43
24. Components	45
25. Supply connection and external flexible cables and cords	45
27. Provision for earthing (protective earthing)	45
29. Creepage distances, clearances and distances through insulation	47
30. Resistance to heat, fire and tracking	47
APPENDIX C — Construction of safety isolating transformers for use in data processing equipment	61
APPENDIX D1 — Flame test	71
APPENDIX D2 — High current arcing ignition tests	75
APPENDIX D3 — Hot wire ignition	79
APPENDIX D4 — Hot flaming oil test	81
APPENDIX D5 — Molten PVC and copper	83
APPENDIX D6 — Materials classed V-1 or V-2	85
APPENDIX D7 — Foamed plastic materials classed HF-1, HF-2 or HBF	89
APPENDIX D8 — Material classed HB	93
APPENDIX D9 — Surface flammability of materials using a radiant heat energy source ...	95
FIGURE 18	123

Note. — In this amendment, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

INTRODUCTION

L'expérience acquise à la suite de la parution de la première édition de 1973 et la reconnaissance du fait qu'avec cette technologie nouvelle, toujours en voie de développement, une extension complémentaire deviendrait nécessaire ont conduit à tenir des réunions à Francfort et à Londres en 1974 et à Ljubljana en 1975. La demande d'un document de référence d'acceptation générale, largement exprimée par les utilisateurs et les constructeurs, est à l'origine de ces révisions.

Une révision plus approfondie de la norme est en cours. En venant s'ajouter aux considérations d'encombrement matériel et au coût des équipements, la complexité technique rend urgent d'élaborer un document qui place la sécurité des matériels de traitement de l'information au stade de leur conception initiale, plutôt que de faire foi sur des essais portant sur les éléments constitutifs ou sur les systèmes. En outre, la complexité toujours croissante de ces matériels et le besoin de tenir à jour les règles de sécurité rendent essentiel d'éliminer toutes les prescriptions qui ne se rapportent pas entièrement à la mise en œuvre du matériel de traitement de l'information. Vu l'importance et l'urgence présentées par cette tranche des travaux, il faut espérer qu'elle pourra être terminée dans la prochaine édition de cette norme.

Comme alternative à l'exécution d'essais portant sur l'équipement entier, des essais séparés peuvent être effectués sur les composants et les sous-ensembles, à condition que le contrôle du matériel et la disposition de ses circuits montrent que les essais mentionnés assureront la conformité aux prescriptions pour le matériel assemblé.

Les propositions de modification de la Publication 435 résultent des discussions de la réunion tenue à Londres en octobre 1974 et à Ljubljana en juin 1975.

Principes de la sécurité électrique, telle qu'elle est appliquée aux matériels de traitement de l'information

Introduction: Les concepteurs doivent comprendre les principes directeurs des prescriptions de sécurité, de façon à réaliser un équipement sûr.

Les notes qui suivent ne constituent pas des variantes des prescriptions détaillées de la présente norme, mais ont pour but de fournir aux concepteurs une appréciation des principes sur lesquels ces prescriptions sont fondées.

Dangers: La présente norme a pour but d'empêcher les dangers suivants:

- i) Choc électrique.
- ii) Incendie.
- iii) Dangers d'énergie.
- iv) Dangers physiques.
- v) Dangers de rayonnement.
- vi) Dangers chimiques.

Un choc électrique est dû au passage du courant à travers le corps. Des courants de l'ordre de 1 mA peuvent provoquer une réaction chez des personnes en bonne santé et peuvent causer des dangers indirects dus à des réactions involontaires. Les courants plus importants peuvent avoir des effets plus nocifs.

Les tensions alternatives jusqu'à 42 V valeur de crête, ou en courant continu, ne sont pas en général considérées comme dangereuses en condition sèche, mais les parties qui ont à être touchées ou manipulées peuvent ne pas présenter des potentiels nettement plus bas.

Deux types de personnes sont généralement concernés par les matériels de traitement de l'information, l'opérateur et l'ingénieur de service.

«Opérateur» est le terme appliqué à tout personnel non technicien d'ingénierie et les prescriptions pour sa protection supposent qu'il ou elle ne pense pas aux dangers électriques, mais ne possède pas de tendance au suicide. En conséquence, les prescriptions assurent la protection des agents chargés du nettoyage et des visiteurs aussi bien que des opérateurs proprement dits.

On suppose que l'ingénieur de service sera raisonnablement prudent dans son comportement vis-à-vis des dangers évidents, mais la conception devra encore le protéger des mégarides par l'emploi d'étiquettes d'avertissements, d'écrans de protection pour les bornes à tension dangereuse, différenciation des bornes pour très basse tension de sécurité et tension dangereuse, etc. Plus important, on devra protéger l'ingénieur de service contre les dangers résultant de défauts inattendus, tels que parties métalliques ou circuits à très basse tension de sécurité acquérant soudain un potentiel dangereux.

Il est normal de fournir deux niveaux de protection pour éviter les dangers des chocs électriques survenant à la suite de défauts. Ainsi, un défaut unique ou un ensemble de défauts interdépendants ne produiront pas de danger de choc.

INTRODUCTION

From experience gained following publication of the first edition in 1973, and in the knowledge that further development would be needed in the light of new and still developing technology, meetings were held at Frankfurt and London in 1974 and at Ljubljana in 1975. The very great need of users and manufacturers for a generally acceptable reference document has resulted in these revisions.

Further revision of the standard is continuing. Technical complexity, together with considerations of physical size and monetary value of equipment, give urgency to the task of developing a document where safety of data processing equipment is initiated at the initial design stages, in preference to placing reliance on testing of units or systems. In addition, the ever-increasing technical complexity of this equipment and the need to keep safety requirements up to date make it essential to eliminate all requirements which do not fully relate to the operation of data processing equipment. In view of its importance and urgency, it is hoped that this phase can be achieved by the next edition of this standard.

As an alternative to carrying out tests on the complete equipment, tests may be carried out separately on components and sub-assemblies, provided that inspection of the equipment and circuit arrangements indicate that such tests will ensure that the assembled equipment complies with the requirements.

These proposed changes to Publication 435 are a result of the discussions at the meeting held in London in October 1974 and in Ljubljana in June 1975.

Principles of electrical safety as applied to data processing equipment

Introduction: Designers must understand the underlying principles of safety requirements in order that they can design safe equipment.

The following notes are not an alternative to the detailed requirements of this standard, but are intended to provide designers with an appreciation of the principles on which these requirements are based.

Hazards: This standard is intended to prevent the following hazards:

- i) Electric shock.
- ii) Fire.
- iii) Energy hazards.
- iv) Physical hazards.
- v) Radiation hazards.
- vi) Chemical hazards.

Electrical shock is due to current passing through the body. Currents of the order of a milliampere can cause a reaction in persons in good health and may cause indirect danger due to involuntary reaction. Higher currents can have more damaging effects.

Voltages up to 42 V peak or d.c. are not generally regarded as dangerous under dry conditions, but parts which have to be touched or handled should have no significantly lower potential.

There are two types of persons who are normally concerned with data processing equipment, the operator and the service engineer.

“Operator” is the term applied to all non-engineering staff and requirements for his/her protection assume that he/she is oblivious to electrical hazards, but does not have suicidal tendencies. Consequently, the requirements provide protection for cleaners and casual visitors as well as the actual operators.

It is assumed that the service engineer will be reasonably careful in dealing with obvious hazards, but the design should protect him against mishap by use of warning labels, shields for hazardous voltage terminals, segregation of safety extra low and hazardous voltage terminals, etc. More important, the service engineer must be protected against hazards which result from unexpected faults such as metal parts or safety extra low voltage circuits acquiring a hazardous potential.

It is normal to provide two levels of protection to prevent electric shock hazards arising due to faults. Thus a single fault or a set of dependent faults will not produce a shock hazard.

Choc électrique — Causes et prévention

Cause:

Contact avec des pièces normalement sous tension.

Défaillance de l'isolation fonctionnelle entre des parties normalement portées à une tension dangereuse et le métal exposé.

Défaillance de l'isolation entre des parties normalement portées à des tensions dangereuses et les circuits à très basse tension de sécurité.

Défaillance de l'isolation protégeant les pièces sous tension dangereuse.

Prévention:

Empêcher l'accès de l'opérateur aux parties portées à des tensions dangereuses (ou à des niveaux d'énergie dangereux) en utilisant des couvercles verrouillés, des verrouillages, etc. Décharger les condensateurs.

Soit relier à la terre le métal exposé de façon à ce que la tension pouvant apparaître reste limitée à une valeur sûre, et que la protection de surintensité du circuit déconnecte les défauts à basse impédance. Utiliser une double isolation ou une isolation renforcée entre les parties normalement sous tension et les parties métalliques exposées de façon à ce qu'aucune défaillance ne puisse se produire.

Séparer les circuits à haute et à basse tension. Séparer par des écrans métalliques mis à la terre ou par une double isolation ou une isolation renforcée. Mettre à la terre les circuits à basse tension s'ils peuvent éventuellement transporter les courants de défaut.

L'isolation des pièces sous haute tension qui sont accessibles à l'opérateur, doit présenter une résistance électrique et mécanique suffisante pour éliminer ce danger.

Incendie

On devra faire tous les efforts pour que les matériels de traitement de l'information ne subissent pas de dommages sérieux, et qu'ils ne causent pas de dégâts à l'environnement par des incendies dus à des défaillances internes, ou par leur exposition à des sources extérieures de chaleur.

Les températures susceptibles de provoquer un danger d'incendie peuvent résulter de surcharges, défaillances d'éléments constitutifs, rupture de l'isolation, résistance élevée ou connexions desserrées.

Les matériaux utilisés dans la construction des matériels de traitement de l'information doivent être d'une qualité telle que leur surchauffe ne puisse entraîner des risques de choc électrique ou d'énergie.

Dangers d'énergie

Le court-circuit entre les pôles de sources d'énergie à courant élevé ou à haute capacité peut causer des brûlures ou des jets d'étincelles. Même les circuits à basse tension peuvent être dangereux à ce point de vue. Protéger en blindant un pôle ou en utilisant des verrouillages.

Dangers mécaniques et de chaleur excessive

Des prescriptions sont incluses pour éviter les blessures dues aux températures élevées des parties accessibles à l'opérateur ou à l'ingénieur de service; pour assurer que les matériels sont mécaniquement stables et structurellement solides, qu'ils sont conçus pour éviter la présence de bords tranchants et pointus, et qu'ils fournissent une protection adéquate contre les parties mobiles dangereuses.

Dangers de rayonnements

Les rayonnements émis par certains matériels peuvent comprendre les fréquences radio, acoustiques, des rayonnements ionisants, infrarouges ou ultraviolets, et de lumière visible et cohérente, etc. Les prescriptions doivent maintenir l'exposition des opérateurs et ingénieurs de service à des niveaux acceptables.

La possibilité de production d'ozone par rayonnement doit également être prise en considération lors de la conception.

Dangers chimiques

Les dangers chimiques causent éventuellement des blessures et des dégâts par contact avec le matériau, ses vapeurs, ses fumées. Des contrôles ainsi que des étiquettes d'avertissement appropriées sont prescrites pour réduire autant que possible de tels contacts, dans les conditions normales et anormales.

Electric shock — Causes and prevention

Cause:

Contact with normally live parts.

Prevention:

Prevent operator access to parts at hazardous voltage (or energy levels) by locked covers, interlocks, etc. Discharge capacitors.

Breakdown of functional insulation between normally live parts and exposed metal.

Either connect the exposed metal to earth so that the voltage which can develop is limited to a safe value and the circuit overcurrent protection will disconnect low impedance faults. Use double or reinforced insulation between normally live parts and exposed metalwork, so that breakdown cannot occur.

Breakdown of insulation between normally live parts at hazardous voltages and SELV circuits.

Segregate high and low voltage circuits. Separate by earthed metal screens or double or reinforced insulation. Earth low voltage circuits if capable of carrying possible fault currents.

Breakdown of insulation guarding hazardous voltage parts

Insulation for high voltage parts which is accessible to the operator should have adequate mechanical and electrical strength to eliminate this danger.

Fire

Every effort is required to ensure that data processing equipment is not subject to extensive damage, and should not cause damage to the surroundings from fire due to internal disturbances, or by exposure to external sources of heat.

Temperatures which may cause a fire hazard may result from overloads, component failure, insulation breakdown, high resistance or loose connections.

Materials used in the construction of data processing equipment should be such that overheating does not result in shock or energy hazards.

Energy hazards

Shorting between poles of high current supplies or high capacitance circuits may cause burns or splashing. Even low voltage circuits may be dangerous in this respect. Protect by shielding one pole or using interlocks.

Mechanical and heat hazards

Requirements are included to prevent injury due to high temperatures of parts accessible to the operator and service engineer, and to ensure that the equipment is mechanically stable and structurally sound, and is designed to avoid the presence of sharp edges and points, and provides adequate guarding of dangerous moving parts.

Radiation hazards

Radiation from some equipment can include radio frequency, sonic, ionizing radiation, infrared or ultraviolet, and high intensity visible and coherent lights, etc. Requirements must keep operator and service engineer exposures to acceptable levels.

The possibility of ozone generation by radiation should also be considered in the design.

Chemical hazards

Hazardous chemicals potentially cause injuries and damage through contact with the material, its vapours and fumes. Controls including appropriate warning labels are required to limit such contact, as much as practical, under normal and abnormal conditions.

Page 6

1. Domaine d'application

- 1.1 Dans le cinquième alinéa des notes, à la première ligne, entre les mots «matériel installé» et «étant entendu que», ajouter les mots «qu'il consiste en un système d'unités interconnectées et d'unités indépendantes».

Dans l'avant-dernier alinéa des notes du paragraphe 1.1 après «feuillet d'instructions», ajouter «ou dans des instructions séparées fournies par le fabricant».

2. Définitions

- 2.2.5 Supprimer dans la note les mots «pour les matériels de chauffage, par calcul à partir de la puissance nominale et de la tension nominale et,».

- 2.2.15 Supprimer la classe 0 et la classe 0I et mentionner «réservé pour le futur».

et

- 2.2.16

- 2.2.21 A la quatrième ligne, remplacer «défaillance d'un composant d'» par «défaut dans un».

Supprimer la note à l'exception de la dernière ligne.

- 2.2.22 Remplacer le texte par le suivant:

«Un transformateur d'isolement à utiliser dans le matériel de traitement de l'information est un transformateur dont les enroulements qui alimentent des circuits à très basse tension de sécurité ont une protection supplémentaire pour empêcher les défauts en provenance des enroulements qui ne sont pas à très basse tension de sécurité.

Les transformateurs d'isolement à utiliser dans un matériel de traitement de l'information peuvent posséder des enroulements différents de ceux qui alimentent les circuits en très basse tension de sécurité.

On trouvera des prescriptions complémentaires à l'annexe C.»

- 2.2.27 Supprimer «dans une armoire ou un bloc de cuisine,».

- 2.2.28 Supprimer la fin de la phrase après «étant observée...».

- 2.2.29 Supprimer les mots «de chauffage».

- 2.2.41 Ajouter les mots «de blocage» après le mot «vis».

- 2.2.45 Ajouter les mots «au sens de la présente norme» à la fin du paragraphe et remplacer les mots «défaillance d'un composant» par «défaut».

- 2.2.46 Remplacer «alimenté en énergie par» par «qui n'a pas de connexion directe avec le secteur et est alimenté en énergie par».

- 2.2.51 Remplacer «commande d'un matériel qui» par «la commande d'un matériel qui».

Ajouter les définitions nouvelles:

- 2.2.53 *Verrouillage de sécurité.* — Un verrouillage de sécurité est un moyen empêchant l'accès à une zone dangereuse jusqu'à suppression du danger, ou supprimant automatiquement une condition dangereuse en cas d'accès.

Page 7

1. Scope

- 1.1 Add in the fifth paragraph, between the words “equipment” and “subject” in line 1, in the notes the words: “both where such installed equipment consists of a system of interconnected units and of independent units”.

In the penultimate paragraph of Sub-clause 1.1, add “or in a separate manufacturer’s instruction” after “sheets”.

2. Definitions

- 2.2.5 Delete in the note the words “for heating equipment by calculation from the rated input and rated voltage, and”.

- 2.2.15 Delete Class 0 and 0I and state “reserved for future”.

and

2.2.16

- 2.2.21 Change “component failure” to “fault”, in the fourth line.

Delete note except for the last line.

- 2.2.22 Replace with the following:

“A safety isolating transformer for use in data processing equipment denotes a transformer in which windings supplying safety extra-low voltage (SELV) circuits have additional protection to prevent breakdown from non-SELV windings.

Safety isolating transformers for use in data processing equipment may have secondary windings other than those which supply SELV circuits.

For additional requirements, see Appendix C.”

- 2.2.27 Delete “in a cupboard fitment or sink unit”.

- 2.2.28 Delete words after “observed”

- 2.2.29 Delete the word “heating”.

- 2.2.41 Add the word “latch” after “screw”.

- 2.2.45 Add the words “within the meaning of this standard” at the end. Change “component failure” to “fault”.

- 2.2.46 Change “which takes its power from” to “which has no direct connection to the mains and derives its power from”.

- 2.2.51 Change “a control where the equipment” to “the control of an equipment which”.

Add new definitions:

- 2.2.53 *Safety interlock.* — A safety interlock is a means of preventing access to a hazardous area until the hazard has been removed or of automatically removing a hazardous condition when access is initiated.

2.2.54 *La classification des matériaux suivant leur inflammabilité.* Établit les moyens de reconnaître les caractéristiques d'inflammabilité et de combustion de matériaux autres que les matériaux céramiques et les matériaux métalliques. Dans le cadre de la présente norme, les matériaux sont classés comme suit en fonction des essais de l'annexe D.

2.2.54.1 *Matériau classé V-1.* — Matériau qui peut s'enflammer ou devenir incandescent, mais qui s'éteint dans des délais prescrits. Dans le cadre des essais de l'annexe D6, les particules incandescentes et/ou les gouttelettes enflammées émises ne doivent pas enflammer le coton chirurgical, lorsqu'ils sont essayés conformément à l'annexe D6.

2.2.54.2 *Matériau classé V-2.* — Matériau qui peut s'enflammer ou devenir incandescent, mais qui s'éteint dans des délais prescrits. Dans le cadre des essais de l'annexe D6, les particules incandescentes et/ou les gouttelettes enflammées émises peuvent enflammer le coton chirurgical.

2.2.54.3 *Plastique cellulaire classé HF-1.* — Matériau plastique cellulaire qui peut s'enflammer ou devenir incandescent, mais qui s'éteint dans des délais prescrits. Dans le cadre des essais de l'annexe D7, les particules ou les gouttelettes enflammées émises ne doivent pas enflammer le coton chirurgical.

2.2.54.4 *Plastique cellulaire classé HF-2.* — Matériau plastique cellulaire qui, dans le cadre des essais de l'annexe D7, peut s'enflammer ou devenir incandescent, mais qui s'éteint dans des délais prescrits. Les particules enflammées ou incandescentes et les gouttelettes enflammées émises peuvent enflammer le coton chirurgical.

2.2.54.5 *Matériau classé HB.* — Matériau qui brûle à la vitesse maximale spécifiée de combustion dans le cadre des essais de l'annexe D8.

2.2.54.6 *Plastique cellulaire classé HBF.* — Matériau plastique cellulaire qui, dans le cadre des essais de l'annexe D7, brûle à un taux de combustion maximal spécifié.

2.2.55 *Enveloppe* signifie, dans le cadre de la présente norme, une construction qui protège contre le contact avec les éléments électriques ou les autres parties sous tension susceptibles de causer un choc ou de provoquer des dangers électriques. L'enveloppe peut faire partie intégrante d'un élément, constituer une partie séparée d'un élément ou une partie du boîtier, ou encore être le boîtier lui-même (c'est-à-dire le coffret externe).

Page 16

3. Prescription générale

Ajouter les mots «au sens de la présente norme» après les termes «mettre en danger».

4. Généralités sur les essais

Modifier comme suit le texte de la note:

«Si la sécurité n'est pas impliquée, ou si la conception de l'équipement est telle qu'un essai quelconque décrit dans cette norme n'est pas applicable, l'essai n'est pas effectué.»

2.2.54 *Flammability classification of materials.* — Denotes the recognition of the ignition and burning characteristics of materials other than metallic or ceramic. For the purposes of this standard, materials are classified as follows when tested in accordance with Appendix D.

2.2.54.1 *Material classed V-1.* — Material that may flame or glow but will extinguish within a prescribed period of time. Glowing particles and/or flaming drops released shall not ignite surgical cotton when tested in accordance with Appendix D6.

2.2.54.2 *Material classed V-2.* — Material that may flame or glow but will extinguish within a prescribed period of time. Glowing particles and/or flaming drops released may ignite surgical cotton when tested in accordance with Appendix D6.

2.2.54.3 *Foamed plastic classed HF-1.* — Foamed plastic material that may flame or glow but will extinguish within a prescribed period of time. Flaming or glowing particles or flaming drops released shall not ignite surgical cotton when tested in accordance with Appendix D7.

2.2.54.4 *Foamed plastic classed HF-2* denotes a foamed plastic material that may, when tested in accordance with Appendix D7, flame or glow but will extinguish within a prescribed period of time. Flaming or glowing particles or flaming drops released may ignite surgical cotton.

2.2.54.5 *Material classed HB.* — Material that burns with specified maximum burning rates when tested as indicated in Appendix D8.

2.2.54.6 *Foamed plastic classed HBF* denotes a foamed plastic material that, when tested as indicated in Appendix D7, burns with specified maximum burning rate.

2.2.55 *Enclosure* in this standard denotes a construction which protects against contact with electrical components and other live parts which involve a shock or energy hazard. The enclosure construction may be an integral part of a component, a separate part of a component, a part of the ultimate enclosure, or the ultimate enclosure (i.e., the outer cabinet).

Page 17

3. General requirement

Add the words “within the meaning of this standard” after “surroundings”.

4. General notes on tests

Change wording of the note to read:

“If safety is not involved or the design of the equipment is such that any test detailed in this standard is not applicable, the test is not made.”

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

«4.2.1 *Quand un essai destructif doit être employé pour évaluer la sécurité d'un produit, un échantillon représentant la même condition que celle à évaluer peut être utilisé.*»

4.5 Ajouter l'explication suivante:

«L'influence de la réduction de pression atmosphérique peut être déduite par le calcul.»

4.6 Supprimer la première phrase de la note.

4.7 Modifications non applicables au texte français.

4.8 Supprimer.

4.9 Remplacer le mot «l'usager» par «l'opérateur, soit à la main, soit par l'emploi d'une pièce de monnaie».

Supprimer la note.

4.13 Supprimer les paragraphes et la note puis insérer «réserve pour le futur».

Page 22

6. Classification

6.1 Supprimer le point 2 (Classification pour la protection contre l'humidité et subdivisions correspondantes).

7. Marques et indications

7.1 Deuxième et troisième lignes, supprimer la fin de la phrase après les termes «en volts».

Modifier la quatrième ligne comme suit: «le symbole pour la nature du courant continu seulement, ou pour le courant alternatif sans indication de sa fréquence».

Supprimer la dix-septième ligne: «le symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu».

Dix-huitième ligne, ajouter «B» avant «F».

Ajouter: «— Une étiquette d'avertissement visible quand plus d'un cordon d'alimentation est utilisé afin d'isoler tous les circuits d'alimentation avant de procéder à l'entretien».

7.5 Supprimer «ou les éléments chauffants amovibles» lignes 1, 5 et 9.

7.6 Supprimer les lignes 21, 22, 23, 24 et la note à la fin du paragraphe 7.6.

Ajouter la référence  au Manuel de service ou aux Instructions d'installation (Publication 348 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques).

7.7 Dans le deuxième alinéa, remplacer «une machine» par «un matériel» dans la ligne 1, «la machine» par «le matériel» dans les lignes 3 et 4 et rayer la prescription commençant par «à moins qu'un interrupteur...».

Dans le quatrième alinéa, ajouter à la première ligne «de protection» après «terre».

Add new sub-clause as follows:

“4.2.1 *When a destructive test must be employed to evaluate the safety of the product, a partial sample representing the same condition as that to be evaluated may be used.*”

4.5 Add explanation:

“The effect of reduced atmospheric pressure may be deduced by calculation.”

4.6 Delete first sentence of the note.

4.7 *In line 1, delete “or heating elements,”.*

In line 2, delete “or elements” and “or”.

In line 3, delete “elements”.

4.8 Delete.

4.9 *Change the word “user” to “operator, either by hand or the use of a coin.”*

Delete the note.

4.13 Delete and insert “reserved for future”.

Page 23

6. Classification

6.1 Delete Item 2, Classification for protection against moisture and subclasses.

7. Marking

7.1 Lines 2 and 3, delete the words after “volts”.

Line 4 to read: “symbol for nature of supply for d.c. only or for a.c. without frequency marking”.

Line 14, delete.

Line 15, add “B” before “F”.

Add: “ — visible warning when more than one supply cord is used, to isolate all supply circuits before undertaking maintenance”.

7.5 Delete “or detachable heating elements” in lines 1, 4 and 9.

7.6 Delete lines 20, 21, 22 and the note at the end of 7.6.

Add  reference to Service Manual or Installation Instructions (IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus).

7.7 In second paragraph, replace “machine” with “equipment” in lines 1 and 3 and delete last clause starting “unless a...”.

In the fourth paragraph, add “Protective” before “earthing” in line 1.

7.9 Ajouter l'alinéa suivant:

«Lorsqu'il existe plusieurs connexions alimentant une unité à une tension dangereuse ou à des niveaux d'énergie dangereux, il doit exister, à proximité de l'accès de service un marquage mis en évidence et fixé de façon permanente indiquant quels interrupteurs isolent chaque section de l'unité et quel interrupteur doit être utilisé pour isoler complètement l'unité.»

7.13 Remplacer les quatre premiers mots par «Les instructions et le marquage du matériel concernant la sécurité».

7.14 Supprimer «sauf pour les éléments chauffants fixés à demeure» dans les lignes 1 et 2.

Supprimer «ou de l'élément chauffant amovible» (ligne 4).

Supprimer dans les lignes 13 et 14 le texte qui concerne les éléments chauffants amovibles.

Page 30

8. Protection contre les chocs électriques et dangers d'énergie

8.1 Modifier le deuxième alinéa des commentaires comme suit.

L'accès de l'opérateur aux parties actives fonctionnant sous une très basse tension de sécurité ou dans des circuits à limitation de courant n'est pas interdit. De telles parties peuvent être accessibles et se trouver en contact avec des liquides conducteurs; néanmoins elles sont soumises aux prescriptions concernant les dangers de transfert d'énergie.

8.2a) Ajouter «avec une limite de 65 V crête, ou continu».

A la fin du paragraphe ajouter la note suivante:

«Le raccordement à la terre peut être indirect comme dans le cas d'alimentations superposées, pourvu que l'impédance et la capacité de transport de courant du parcours soient telles que la tension limite ne puisse pas être dépassée en cas de défaillance.»

8.2b) Remplacer dans l'avant-dernière ligne du paragraphe «autour du» par «entre le».

Remplacer dans la dernière ligne du paragraphe «ou autour du» par «et le».

8.2d) Dans le deuxième alinéa, remplacer les termes «un transformateur de sécurité pour le traitement électronique de l'information» par «un transformateur d'isolement».

8.3.1 Ajouter:

«Pour les circuits de fréquences supérieures à 1 kHz, la limite de 0,7 mA crête, en courant alternatif, est multipliée par la valeur de la fréquence (en kHz), mais ne doit pas dépasser 70 mA crête.»

8.3.3 Dans la troisième ligne, remplacer «en cas d'une seule défaillance» par «dans le cas d'une simple défaillance.»

Dans la quatrième ligne, remplacer «ni les valeurs associées aux autres défaillances» par «et en association avec celles des autres défaillances».

8.6 Modifier le premier alinéa comme suit:

«Les ouvertures pratiquées dans l'enveloppe du matériel ne doivent pas donner accès à des parties nues soumises à des tensions dangereuses ou, pour le matériel de la classe II, à des parties isolées fonctionnellement et soumises à des tensions dangereuses.»

7.9 Add paragraph:

“Where there is more than one connection supplying hazardous voltage or energy levels to a unit, there shall be a prominent permanent marking close to the service access to the hazardous parts to indicate which switches isolate each section of the unit and which switch may be used to completely isolate the unit.”

7.13 Replace the first four words with “Instruction and equipment marking related to safety”.

7.14 Delete “, except for non-detachable heating elements,” in line 1.

Delete “or detachable heating element” in lines 2 and 3.

Delete text in lines 11 and 12 on detachable heating units.

Page 31

8. Protection against electric shock and energy hazards

8.1 Change second explanation to read:

Operator access to live parts in SELV or limited current circuits is not prohibited. Such parts may be accessible and be in contact with conductive liquids; however, they are subject to the requirements relating to energy hazards.

8.2a) Add “with a limit of 65 V peak or d.c.”.

At the end of the sub-clause, add a note as follows:

“Connection to earth may be indirect as in the case of stacked power supplies, provided that the impedance and current carrying capacity of the path is such as to ensure that the voltage limit will not be exceeded in the event of a fault.”

8.2b) Change “around” to “between” in line 4

8.2d) In the second paragraph, change “EDP safety transformer” to “safety isolating transformer”.

8.3.1 Add:

“For circuit frequencies above 1 kHz, the limit of 0.7 mA peak a.c. is multiplied by the value of the frequency (in kHz), but shall not exceed 70 mA peak a.c.”

8.3.3 In the third line, change “a” to “any” and delete “possible”.

In the fourth line, add “it” after “with”.

8.6 Change first paragraph to read:

“Openings in the enclosure of the equipment shall not give access to bare hazardous live parts or for Class II equipment to functionally insulated hazardous live parts.”

Remanier la note précédant «la conformité» comme suit:

«Cette prescription exclut l'usage des fusibles à vis et des disjoncteurs miniatures à vis, dans les zones d'accès ouvertes à l'opérateur.

Elle implique aussi que les supports utilisés comme dispositifs de connexions pour des éléments chauffants amovibles doivent être conçus de manière à éviter tout contact accidentel avec des pièces sous tensions dangereuses lorsque l'élément chauffant est enlevé.

Les fusibles à vis sont d'une forme semblable à celle des culots à vis d'une lampe.»

Page 38

8.14 Remplacer «34 V» par «42,4 V crête» et, à la fin de la même ligne, ainsi qu'au début de la suivante «est supérieure» par «a une valeur nominale supérieure à».

8.16 Supprimer ce paragraphe puisque les prescriptions concernant les verrouillages sont indiquées au paragraphe 22.3.

Compléments:

8.17 Les enveloppes du matériel du traitement de l'information doivent être conçues et construites de façon à réduire au minimum la possibilité de pénétration de corps étrangers susceptibles d'entrer en contact avec des pièces qui provoqueraient un danger de chocs électriques ou un danger d'énergie.

8.18 Parties supérieures des enveloppes

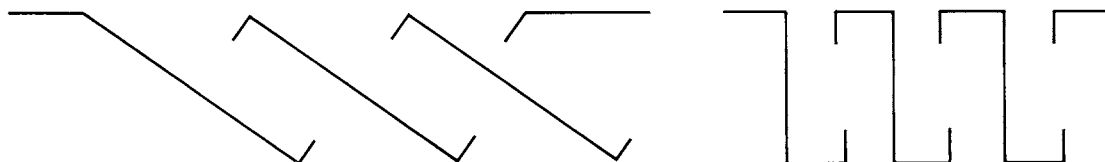
Si des ouvertures sont aménagées dans les boîtiers d'un matériel du type table top ou monté sur le plancher ayant au maximum 122 cm de haut, la vérification est effectuée au moyen d'une tige de métal, de 4 mm de diamètre et de 100 mm de long, suspendue librement qui, une fois insérée dans l'une quelconque des ouvertures supérieures, ne doit toucher aucune pièce susceptible de provoquer un choc électrique ou de causer un danger d'énergie.

8.19 Les ouvertures aménagées à la partie supérieure du boîtier d'un matériel monté sur plancher dont la hauteur est supérieure à 122 cm doivent avoir une disposition et des dimensions telles qu'elles empêchent l'entrée de corps étrangers susceptibles d'être présents et d'entraîner un danger et que, si elles doivent assurer la circulation d'air, leur obturation soit peu probable.

8.20 Les ouvertures aménagées directement au-dessus de pièces sous tension non isolées ne doivent pas avoir de dimensions de plus de 4,75 mm, à moins que leur configuration soit telle qu'il soit impossible d'avoir un accès direct aux pièces sous tension non isolées (voir paragraphe 8.21 qui donne des exemples de couvercle supérieur interdisant l'accès direct).

8.20.1 Le remplacement de ces prescriptions dimensionnelles par une méthode d'essai satisfaisante est à l'étude.

8.21



324/78

Coupe de modèles de couvercle supérieur interdisant l'accès direct.

The note before “compliance” reworded as follows:

“This requirement precludes the use of screw type fuses and screw type miniature circuit breakers in operator-access areas.

It implies that sockets used as terminal devices for detachable heating elements must be so designed as to prevent accidental contact with parts at hazardous voltages when the heating element has been removed.

Screw type fuses are similar in form to the screw cap of a lamp.”

Page 39

8.14 Change “34 V” to “42.4 V peak”, and at the end of the line, change “exceeds” to “is rated more than”.

8.16 Delete this sub-clause as interlock requirements are now in Sub-clause 22.3.

Additions:

8.17 Enclosures of data processing equipment shall be designed and constructed to minimize the possibility of the entrance of foreign objects which could contact any part involving a shock or energy hazard.

8.18 *Top sections*

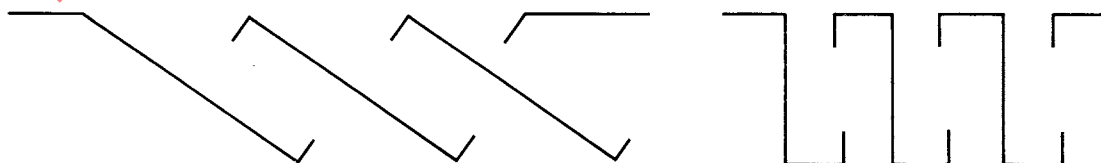
If openings are provided in ultimate enclosures of table top equipment or floor mounted equipment 122 cm or less in height, compliance is checked by means of a freely suspended metal test pin 4 mm in diameter and 100 mm long which, when inserted in any top opening, shall not touch any part involving a shock or energy hazard.

8.19 *Openings in the top of the ultimate enclosure of floor-mounted equipment more than 122 cm in height shall be so located and of such a size that entry of foreign objects likely to be present and likely to present a hazard is prevented, and blockage, if depended upon for air circulation, is unlikely.*

8.20 *Openings directly over uninsulated live parts shall not exceed 4.75 mm in any dimension unless the configuration is such that direct entry to uninsulated live parts is prevented (see Sub-clause 8.21 for examples of top cover designs that prevent direct entry).*

8.20.1 Replacement of these dimensional requirements by an adequate method of test is under consideration.

8.21



324/78

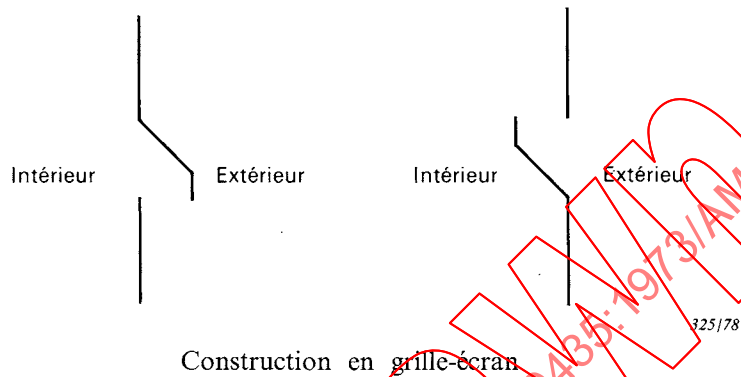
Cross-section of top cover designs preventing direct entry.

8.22 Parties latérales des enveloppes

La conformité des ouvertures aménagées sur les parois latérales du boîtier est déterminée en utilisant une chaîne sans fin en métal de 2 mm de diamètre suspendue librement que l'on fait pénétrer, si possible, dans l'ouverture et qui ne doit pas entrer en contact avec des pièces non isolées qui provoqueraient un danger de chocs électriques ou un danger d'énergie.

8.23 Deux exemples de construction en grille-écran qui sont conformes sont représentés au paragraphe 8.24.

8.24



Page 40

9. Démarrage des matériels à moteur

9.1 Ecrire l'avant-dernière phrase «Ce paragraphe n'est applicable ... une possibilité de risque» en petits caractères. Il s'agit d'une note.

Page 42

11. Echauffements

11.2 Dans la quatrième ligne, modifier comme suit :

«Lorsque les instructions d'installation préconisent la mise en place contre les murs de contre-plaqué peint en noir mat de 10 mm...»

Supprimer «de chauffage», ligne 8.

Supprimer le texte des deux dernières lignes.

11.8 Supprimer la note juste avant le tableau de la page 44.

Dans le tableau de la page 46, ajouter après la 11^e ligne «lampes marquées T ... T-25».

Remplacer « $R_1 - R_2$ » par « $R_2 - R_1$ » dans la formule de la note qui suit le tableau de la page 48.

Page 50

13. Courant de fuite

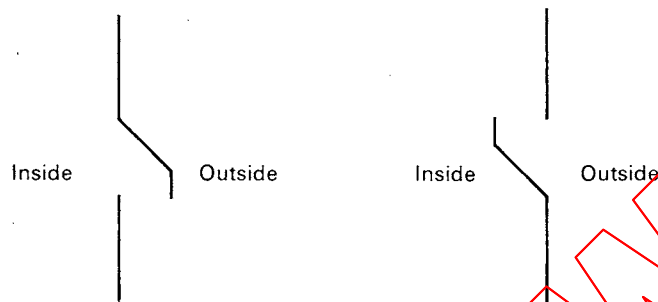
13.1.1 Dans la cinquième ligne, ajouter après «ohms» les mots «avec un condensateur de 112 nF connecté en parallèle sur la résistance totale.».

8.22 Side sections

Compliance of openings in the sides of the ultimate enclosure is determined by the use of a free hanging endless metal test chain 2 mm in diameter introduced into the opening if possible, and which shall not contact uninsulated parts involving a shock or energy hazard.

8.23 Two examples of louver constructions which comply are shown in Sub-clause 8.24.

8.24



Louver constructions.

Page 41

9. Starting of motor-operated equipment

9.1 Change next to last line to small roman type. It is a note.

Page 43

11. Heating

11.2 In line 4, change to read:

“Where installation instructions call for placing against walls, dull black, etc. ...”

Delete “heating” in line 7.

Delete the text in lines 18 and 19.

11.8 Delete the note just before the table on page 45.

In the table, page 47, after line 10, add “Lamps with T marking ... T-25”.

Change “ $R_1 - R_2$ ” in the formula in the note following the table to “ $R_2 - R_1$ ”.

Page 51

13. Leakage current

13.1.1 Add after “ohms” in line 5 the words “with a capacitor of 112 nF connected in parallel to the total resistance,”.

13.1.2 Après «ohms», ajouter comme ci-dessus (à la treizième ligne).

13.1.3.2 Modifier les lignes 3 et 4 après le mot «indication» comme suit:

«COURANT DE FUITE ÉLEVÉ. Connexion à la terre essentielle avant de brancher l'alimentation» (ou un énoncé similaire).

L'attention est attirée sur les travaux du Comité d'Etudes N° 64 de la CEI, qui couvrent les règles d'installation pour les circuits à courants de fuite élevés.

13.2 Changer «0,25 mA» en «0,5 mA».

Page 54

15. Résistance à l'humidité

15.4 Supprimer les lignes 15, 16 et 17 commençant par «2 jours (48 h)» et «7 jours (168 h)» et ajouter «48 h» à la ligne 14 après le mot «pendant».

Après la ligne 14 ajouter la note suivante:

«Afin de faciliter le conditionnement d'humidité et l'essai de rigidité diélectrique, les éléments constitutifs et les sous-ensembles fonctionnant sous des tensions dangereuses peuvent être conditionnés et essayés séparément.»

15.5 A introduire au paragraphe 22.8.

Page 56

16. Rigidité diélectrique

16.1 Dans les première et deuxième lignes du paragraphe «La vérification...» supprimer les mots «pour les matériels de chauffage, par les essais des paragraphes 16.2 et 16.4 et, pour les matériels à moteur».

16.2 A supprimer, remplacer par «Réserve pour le futur».

16.4 Remplacer les quatre premières lignes du premier alinéa par les six premières lignes du dernier alinéa de la page 62. Supprimer la dernière phrase de la page 62.

Combiner le tableau de la page 62 avec le tableau du haut de la page 64.

Supprimer la valeur entre parenthèses dans le tableau du bas de la page 60 et la troisième note dans le tableau de la page 62.

Dans le tableau de la page 64 supprimer le point 9 «Entre le réseau ... d'un transformateur».

Ce point d'application est décrit au point 1 du tableau de l'annexe C (voir les figures C1 et C2, page 66).

Dans le tableau, changer la numérotation du point 10 en 9.

Dans le deuxième tableau de la page 64, modifier les tensions d'essai en $1,2 U + 950$, $1,2 U + 2200$ et $2,4 U + 3150$.

13.1.2 Add after “ohms” in line 12 as above.

13.1.3.2 Change lines 2 and 3 to read after “information” as follows:

“HIGH LEAKAGE CURRENT. Earth connection essential before connecting supply” or similar wording shall be affixed adjacent to.

Attention is drawn to the work of IEC Technical Committee No. 64 which covers wiring rules for high leakage current circuits.

13.2 Change “0.25 mA” to “0.5 mA”.

Page 55

15. Moisture resistance

15.4 Delete lines 13 and 14 starting with “2 days (48 h)” and “7 days (168 h)” and add “48 h” to line 12.

Add note after line 12 as follows:

“In order to facilitate moisture conditioning and dielectric strength testing, components and sub-assemblies operating at hazardous voltage may be conditioned and tested separately.”

15.5 Move to Sub-clause 22.8.

Page 57

16. Electric strength

16.1 Delete in line 1 of the compliance paragraph the words “for heating equipment by the tests of Sub-clauses 16.2 and 16.4 and for motor-operated equipment”.

16.2 Delete and insert the words “Reserved for future.”

16.4 Replace the first four lines with the first five lines from the paragraph at the bottom of page 63 and delete the last sentence on page 63.

Combine table on page 63 and top table on page 65.

Delete value in parentheses on page 61 and third note in table on page 63.

In the table on page 65, delete Item 9 “Mains to ... of a transformer”.

This point of application is described in Item 1 of the table of Appendix C (see Figures C1 and C2, page 67).

Also, in the table, change No. 10 to No. 9.

In second table on page 65, change test voltages to 1.2 U + 950, 1.2 U + 2200 and 2.4 U + 3150.

Ajouter à la fin de ce paragraphe:

«Les circuits intégrés et analogues reliés au secondaire d'un transformateur d'isolation doivent être débranchés ou retirés avant d'effectuer les essais s'ils risquent d'être endommagés ou détruits par des charges ou courants capacitifs ou par d'autres circonstances pendant ces essais.»

«La formule pour la tension d'essai dans le tableau final devrait être la somme algébrique des tensions d'essai pour l'isolation fonctionnelle et supplémentaire.»

Ajouter la note «A l'étude».

Page 64

19. Fonctionnement anormal et conditions de défaut

Remplacer par ce qui suit:

- 19.1 Les appareils doivent être conçus de façon que soient réduits dans toute la mesure du possible les risques d'incendie ou de choc électrique dus à une surcharge mécanique ou électrique ou à une défaillance, ou à un fonctionnement anormal ou négligent.

Des fusibles, des coupe-circuit thermiques ou des relais de surintensité et autres dispositifs analogues peuvent être utilisés pour assurer une protection adéquate contre les risques d'incendie.

- 19.1.1 *La conformité des matériels comportant des moteurs est vérifiée par les essais applicables du paragraphe 19.2.*

- 19.1.2 *La conformité des matériels comportant des transformateurs est vérifiée par l'essai du paragraphe 19.3.*

- 19.1.3 *Pour les matériels comportant des commandes thermiques, les prescriptions du paragraphe 19.6 sont applicables.*

- 19.1.4 *La conformité des autres parties du matériel est vérifiée par les essais du paragraphe 19.4.*

- 19.1.5 *Si plusieurs essais sont applicables au même matériel, ces essais sont exécutés successivement. Pendant la durée d'un essai sur une partie du matériel, le reste de celui-ci doit fonctionner dans des conditions normales (voir le paragraphe 4.5).*

19.2 Protection du moteur

Sauf spécification contraire dans la présente norme, tous les moteurs connectés au réseau doivent être munis d'une protection contre les surcharges, qui doit être essayée conformément aux paragraphes 19.2.1, 19.2.2, 19.2.3 et 19.2.5.

La protection des moteurs montés dans les circuits secondaires est à l'étude.

Les moteurs à entraînement direct, qui n'entraînent que des ventilateurs ordinaires ou soufflants sont considérés comme ayant une protection appropriée contre les surcharges s'ils sont protégés uniquement contre les conditions de rotor bloqué conformément au paragraphe 19.2.1.

Les moteurs peuvent être protégés contre un échauffement excessif dû à une surcharge:

- a) soit au moyen d'un dispositif sensible au courant du moteur et/ou à la température;*
- b) soit par l'utilisation de moteurs qui ne subissent pas d'échauffement excessif dans les conditions à rotor calé (protection par impédance propre);*

Add at the end of this sub-clause:

“Integrated circuits and the like on the secondary side of an isolating transformer shall be disconnected or removed before carrying out the tests if they may be damaged or destroyed by capacitive charges or currents or other occurrences during this test.”

“The formula for test voltage in the final table should be the algebraic sum of test voltages for functional and supplementary insulation.”

Add note “Under consideration.”

Page 65

19. Abnormal operation and fault conditions

Replace with the following:

- 19.1 Equipment shall be so designed that the risk of fire or electrical shock due to mechanical or electrical overload or failure or abnormal or careless operation is limited as far as practicable.

Fusible links, thermal cut-outs, overcurrent releases and the like may be used to provide adequate protection against the risk of fire.

- 19.1.1 *Equipment having motors is checked for compliance by the applicable tests of Sub-clause 19.2.*

- 19.1.2 *Equipment having transformers is checked for compliance by the test of Sub-clause 19.3.*

- 19.1.3 *For equipment having thermal controls, the requirements of Sub-clause 19.6 apply.*

- 19.1.4 *Other parts of the equipment are checked for compliance by the tests of Sub-clause 19.4.*

- 19.1.5 *If more than one of the tests are applicable to the same equipment, these tests are made consecutively. During a test on one part of the equipment, the remainder of the equipment shall be operated under normal conditions (see Sub-clause 4.5).*

19.2 Motor protection

Unless otherwise specified in this standard, all mains-connected motors shall be provided with overload protection which shall be tested in accordance with Sub-clauses 19.2.1, 19.2.2, 19.2.3 and 19.2.5.

Protection of motors in secondary circuits is under consideration.

Direct drive motors that drive only a blower or fan are considered to have suitable overload protection if they are protected only against locked-rotor conditions in accordance with Sub-clause 19.2.1.

Motors may be protected against overheating due to overload:

- a) either by means of a device responsive to motor current and/or temperature;*
- b) or by use of motors which do not overheat under locked rotor conditions (protection by inherent impedance);*

- c) ou par un circuit détecteur qui sert à couper l'alimentation du moteur en un temps suffisamment court pour le protéger contre un échauffement excessif. Ce circuit détecteur peut être utilisé pour arrêter le moteur, lorsqu'il ne remplit pas la fonction à laquelle il est destiné.

19.2.1 Protection à rotor calé

L'essai à rotor calé doit être effectué sur un échantillon séparé soit dans l'ensemble, soit sur un moteur monté sur banc d'essai. Le moteur à essayer doit démarrer à la température ambiante et fonctionner sous la tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions.

La durée de l'essai est la suivante:

- 1) Un moteur protégé par son impédance propre doit être mis en fonctionnement cyclique à rotor calé, pendant 15 jours.
- 2) Un moteur comportant un protecteur à réenclenchement automatique doit être mis en fonctionnement cyclique, à rotor calé, pendant 18 jours.
- 3) Un moteur comportant un protecteur à réenclenchement manuel doit être mis en fonctionnement cyclique, à rotor calé, aussi rapidement que possible, pendant 60 cycles.

Les températures sont relevées, à intervalles réguliers pendant les trois premiers jours pour les moteurs protégés par impédance propre, ou comportant des protecteurs à réenclenchement automatique, et pendant les dix premiers cycles pour les moteurs comportant des protecteurs à réenclenchement manuel. Les températures ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au paragraphe 19.2.4.

Pendant l'essai, les dispositifs de protection du moteur doivent fonctionner de façon sûre et satisfaire aux prescriptions de l'article 8, sans provoquer une connexion à la terre de la carcasse du moteur ou un danger d'incendie.

Après la période spécifiée pour la mesure des températures, le moteur doit satisfaire à l'essai diélectrique du paragraphe 19.5. Aucun essai diélectrique supplémentaire n'est prescrit.

19.2.2 Protection à condensateur de moteur déconnecté ou court-circuité

Les machines comportant des moteurs ayant des condensateurs dans le circuit d'un enroulement auxiliaire sont mis en fonctionnement à rotor calé, les condensateurs étant court-circuités ou déconnectés tour à tour, suivant le cas le plus défavorable, à moins que le matériel ne soit pas destiné à être utilisé sans surveillance et que le moteur soit pourvu d'un condensateur conforme à la Publication 252 de la CEI: Condensateurs des moteurs à courant alternatif (voir le paragraphe 24.1).

Cette prescription est à l'étude.

Il est spécifié de caler le rotor parce que certains moteurs à condensateur permanent pourraient ne pas démarrer et des résultats divers pourraient être obtenus.

D'autres prescriptions concernant les condensateurs et justifiant leur exclusion de cet essai sont à l'étude.

Un matériel à démarrage automatique ou à commande à distance est considéré comme un matériel qui est destiné à être utilisé sans surveillance.

19.2.3 Protection à phase déconnectée

Un matériel comportant des moteurs triphasés doit être mis en fonctionnement sous charge normale, une seule phase étant déconnectée.

Cette prescription est à l'étude.

- c) or by a sensing circuit that serves to disconnect power from the motor in a sufficiently short time to protect it against overheating. This sensing circuit may be the one used to shut down the motor if it fails to perform its intended function.

19.2.1 Locked-rotor test

The locked-rotor test shall be carried out on a separate sample either in the unit or with the motor bench-mounted. The motor to be tested shall be started at room ambient temperature and operated at rated voltage or at the maximum of the rated voltage range.

The duration of the test shall be as follows:

- 1) A motor protected by inherent impedance shall be cycled on locked rotor for 15 days.
- 2) A motor with a self-reset protector shall be cycled on locked rotor for 18 days.
- 3) A motor with a manual reset protector shall be cycled on locked rotor as rapidly as possible for 60 cycles.

Temperatures are observed at regular intervals during the first three days for motors with protection by inherent impedance protection, with self-resetting protectors, or during the first ten cycles for motors with manual reset protectors. The temperature shall not exceed the values given in Sub-clause 19.2.4.

During the test, the motor protectors shall operate reliably, meeting the requirements of Clause 8 and without causing an earth connection to the motor frame or introducing a fire hazard.

After the period specified for temperature measurement, the motor shall withstand the dielectric test of Sub-clause 19.5. No further dielectric strength test is required.

19.2.2 Motor capacitor open or short protection

Equipment incorporating motors having capacitors in the circuit of an auxiliary winding shall be operated under locked rotor with the capacitors short-circuited or open-circuited, whichever is the more unfavourable, unless the equipment is not intended for use unattended and the motor is provided with a capacitor complying with IEC Publication 252, A.C. Motor Capacitors (see Sub-clause 24.1).

This requirement is under consideration.

Locked rotor is specified because some permanent split capacitor motors might or might not start and variable results could be obtained.

Further requirements for capacitors justifying exclusion from this test are under discussion.

Equipment which is started automatically or remotely is regarded as equipment which is intended for use unattended.

19.2.3 Open-phase protection

Equipment incorporating three-phase motors shall be operated under normal load, with one phase disconnected.

This requirement is under consideration.

19.2.4 Températures des enroulements

Le tableau A est applicable pour les essais des paragraphes 19.2.1, 19.2.2 et 19.2.3. Les températures des enroulements sont déterminées à la fin de la période d'essai spécifiée ou lors du fonctionnement des coupe-circuit à fusibles, des coupe-circuit thermiques, des dispositifs de protection du moteur et dispositifs analogues.

Les températures d'enroulements suivantes ne doivent pas être dépassées:

TABLEAU A

Protection des enroulements	Température limite ¹⁾ (°C)		
	Classe A	Classe E	Classe B
Protection par impédance propre ²⁾	150	165	175
Protection par dispositifs fonctionnant pendant la première heure, valeur de crête	200	215	225
Après la première heure, valeur de crête	175	190	200
Après la première heure, moyenne arithmétique	150	165	175

¹⁾ Les valeurs pour les matériaux de la classe F et de la classe H sont à l'étude.

²⁾ Les températures doivent être mesurées par la méthode des thermocouples sur les enroulements ou, pour les moteurs enfermés, sur la carcasse du moteur.

19.2.5 Protection contre le fonctionnement en surcharge

La vérification est effectuée en mettant le matériel en fonctionnement sous la charge normale ou sous la tension nominale ou la limite supérieure de la plage nominale de tensions, jusqu'à obtention de l'état de régime (voir l'article 11). La charge est ensuite augmentée de façon que l'intensité croisse par échelons appropriés, la tension d'alimentation étant maintenue à sa valeur initiale. Dès l'obtention de l'état de régime, la charge est de nouveau augmentée. La charge est ensuite augmentée par échelons progressifs appropriés jusqu'à ce que le dispositif de protection contre la surcharge soit mis en fonctionnement.

Si l'on ne peut faire varier la charge par échelons appropriés dans le matériel, il peut être nécessaire de vérifier le moteur séparément.

La température des enroulements du moteur est déterminée lors de chaque période de régime et la valeur maximale relevée ne doit pas dépasser:

- 140 °C pour l'isolation de classe A;
- 155 °C pour l'isolation de classe E;
- 165 °C pour l'isolation de classe B*.

19.2.6 Réservé pour le futur.

19.2.7 Un matériel comportant des moteurs série doit être alimenté sous une tension égale à 1,3 fois la tension nominale, pendant 1 min, avec la charge la plus faible possible.

* La valeur pour les matières de la classe F est à l'étude.

19.2.4 Temperature of windings

Table A applies to the Tests 19.2.1, 19.2.2 and 19.2.3. The temperatures of windings are determined at the end of the test period specified or at the instant of operation of fuses, thermal cut-outs, motor protection devices and the like.

The following temperatures shall not be exceeded:

TABLE A

Protection of windings	Limiting temperature ¹⁾ (°C)		
	Class A	Class E	Class B
Protection by inherent impedance ²⁾	150	165	175
Protection by protection device causing the device to operate during the first hour, maximum	200	215	225
After first hour, maximum	175	190	200
After first hour, arithmetic average	150	165	175

¹⁾ Values for Class F and H materials are under consideration.

²⁾ Temperatures to be measured by the thermocouple method on windings or, in totally enclosed motors, on the frame.

19.2.5 Running overload protection

Compliance is checked by operating the equipment under normal load conditions or rated voltage or at the maximum of the rated voltage range, until steady conditions are achieved. (See Clause 11.) The load is then increased so that the current is increased in appropriate steps, the supply voltage being maintained at its original value. When steady conditions are established, the load is again increased. The load is thus progressively increased in appropriate steps until the overload protection operates or the motor breaks down, causing the overload protective device to operate.

If the load cannot be changed in appropriate steps in the equipment, it will be necessary to test the motor separately.

The motor winding temperature is determined during each steady period and the maximum value recorded shall not exceed:

- 140 °C for Class A insulation;
- 155 °C for Class E insulation;
- 165 °C for Class B insulation*.

19.2.6 Reserved for the future.

19.2.7 Equipment incorporating series motors shall be operated at a voltage equal to 1.3 times rated voltage for 1 min with the lowest possible load.

* The value for Class F material is under consideration.

19.3 Transformateurs

Les transformateurs doivent être protégés contre un échauffement excessif dû à une surcharge extérieure.

Les transformateurs peuvent être protégés contre une surcharge par :

- a) *un dispositif extérieur de protection contre les surintensités ;*
- b) *des dispositifs détecteurs de la température globale ;*
- c) *l'utilisation des transformateurs limiteurs de courant.*

Chaque enroulement secondaire d'un transformateur d'alimentation doit être mis en court-circuit, tour à tour avec le transformateur connecté à 0,94 ou 1,06 fois la tension nominale d'alimentation à la fréquence nominale, suivant le cas qui impose les conditions les plus défavorables. Les coupe-circuit à fusibles et les coupe-circuit thermiques doivent rester connectés pendant l'essai. Dans l'état de régime, l'échauffement des enroulements, mesuré par la méthode de variation de résistance ou au moyen de couples thermoélectriques, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au paragraphe 19.2.5.

Là où le court-circuit d'un enroulement secondaire ne peut pas causer ou n'est pas susceptible de causer un danger, cet essai ne doit pas être exécuté.

Tout enroulement secondaire qui dépasse la valeur de température prévue, et qui se coupe ou nécessite pour une autre raison le remplacement du transformateur ne constitue pas un défaut à cette prescription à condition qu'aucun danger au sens de cette norme n'en résulte.

- 19.4 Le matériel doit rester exempt de risques au sens de cet article lorsque chacun des états de défaut ci-après est appliqué à son tour et, conjointement avec cet état, les autres états de défaut qui en sont la conséquence logique

Le matériel et les schémas de câblage des circuits doivent être examinés afin de déterminer les états de défaut qui peuvent raisonnablement se présenter. Ces états de défaut sont appliqués tour à tour. Des circuits simulés peuvent être utilisés pour cet essai.

- 19.4.1 *Les états de défaut qu'il y a lieu d'envisager sont les suivants :*

- Courts-circuits entre des parties de polarités différentes, à travers les lignes de fuite et les distances dans l'air, si celles-ci sont inférieures aux valeurs indiquées aux tableaux figurant à l'article 29.*
- Court-circuit d'un redresseur de courant et d'un condensateur électrolytique branchés sur le réseau.*

- 19.4.2 *Lorsqu'il peut être démontré qu'une protection contre les risques d'incendie et de choc électrique est établie, il n'y a pas lieu d'appliquer un court-circuit ni l'interruption ou la déconnexion de circuits ou d'éléments constitutants.*

- 19.4.3 *Un matériel susceptible de rester sous tension avec son couvercle antipoussière en place doit être essayé avec le couvercle en place dans les conditions normales de fonctionnement à vide, à la tension nominale jusqu'à ce que l'état de régime permanent soit atteint.*

- 19.5 *Pendant les essais des paragraphes 19.2, 19.3, 19.4 et 19.6, le matériel ne doit pas émettre de flammes, de métal en fusion, de gaz nocifs ou inflammables en quantités dangereuses, les enveloppes ne doivent pas se déformer au point de compromettre la conformité à la présente norme et les échauffements de l'isolation supplémentaire ou renforcée, autre que le matériau thermoplastique, ne doivent pas dépasser 1,5 fois la valeur du tableau de l'article 11.*

19.3 Transformers

Transformers shall be protected against overheating due to external overload.

Transformers may be protected against overload by:

- a) external overcurrent protection;*
- b) integral temperature sensing devices;*
- c) use of current limiting transformers.*

Each secondary winding of a main transformer shall be short-circuited in turn with the transformer connected to 0.94 or 1.06 times the rated main voltage at rated frequency, whichever imposes the more severe conditions. Fuses and thermal cut-outs shall remain connected for the test. In the steady state, the temperature rise of the windings measured by the resistance or thermocouple method shall not exceed the values given in Sub-clause 19.2.5.

Where a short circuit of a secondary winding cannot or is unlikely to cause a hazard, this test shall not be made.

Secondary winding(s) which exceed the temperature values and which, open or otherwise, require replacement of the transformer, shall not constitute a failure of this requirement provided that no hazard is created within the meaning of this standard.

- 19.4 Equipment shall remain safe in the meaning of this clause when each of the following fault conditions is applied in turn and, associated with it, those other fault conditions which are a logical consequence.

Examination of the equipment and circuit diagrams should be employed to determine those fault conditions which might reasonably occur. These are applied one at a time. Simulated circuits may be used for this test.

- 19.4.1 *The fault conditions to be considered are:*

- Short circuit between parts of different polarities across creepage distances in air and clearances, if they are less than the values indicated in the tables in Clause 29.*
- Short circuit of a rectifier and electrolytic capacitor connected across the mains.*

- 19.4.2 *When it can be demonstrated that protection against fire and shock hazard is provided, short circuit, interruption or disconnection of circuits or components need not be applied.*

- 19.4.3 *Equipment which is likely to be left switched on with its dust cover in place shall be tested with the cover in place under normal idling conditions at rated voltage, until steady conditions are established.*

- 19.5 *During the tests of Sub-clauses 19.2, 19.3, 19.4 and 19.6, the equipment shall not emit flames or molten metal, poisonous or ignitable gas in hazardous amounts, enclosures shall not deform to such an extent as will impair compliance with this standard and temperature rises of supplementary and reinforced insulation other than thermoplastic material, shall not exceed 1.5 times the value in the table of Clause 11.*

Après les essais, l'isolement entre les parties actives et la masse du matériel autre que celui de la classe III, après refroidissement jusqu'à environ la température ambiante, doit satisfaire à un essai diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4.

Les tensions d'essai suivantes seront appliquées entre le raccordement au réseau et la masse du matériel:

- Matériel de classe I 750 V.
- Matériel de classe II 2 500 V.

Pour l'isolation supplémentaire et renforcée en matière thermoplastique, l'essai à la bille prescrit au paragraphe 30.1 est exécuté aux températures mesurées lors de ces essais, majorées de 25 °C.

Pour les matériels qui sont immergés dans ou remplis d'un liquide conducteur, en usage normal, l'échantillon est, suivant le cas, immergé dans l'eau ou rempli d'eau pendant 24 h avant l'exécution de l'essai de rigidité diélectrique.

L'épreuve du paragraphe 15.4 n'est pas effectuée avant cet essai de rigidité diélectrique.

Page 78

20. Stabilité et risques mécaniques

Remplacer les paragraphes 20.1 à 20.1.3 inclus par ce qui suit:

- 20.1 Les unités et ensembles d'unités ne doivent pas devenir physiquement instables au point de pouvoir présenter un risque pour les opérateurs et le personnel de service dans les conditions d'exploitation normales.

Les unités qui doivent être remplies d'un liquide en usage normal sont remplies de la quantité la plus défavorable dans la limite de la capacité nominale.

Un dispositif de stabilisation fiable, dont l'emploi est omis en conditions normales, peut être utilisé pour déterminer la conformité si un marquage approprié et bien visible avertissant le personnel d'avoir à s'en servir est prévu.

- 1) *Quand les unités sont destinées à être montées conjointement à l'endroit d'utilisation et qu'elles ne sont pas utilisées individuellement, il n'est pas nécessaire de tenir compte de la stabilité de chaque unité individuelle.*
- 2) *Ces prescriptions ne sont pas applicables quand les instructions d'installation d'une unité précisent que le matériel doit être fixé à la structure du bâtiment avant utilisation.*
- 3) *Les roulettes (éventuellement utilisées dans les conditions normales) doivent se trouver dans la position la plus défavorable.*

20.1.1 La conformité est vérifiée par les quatre essais suivants.

Une unité ne doit pas se renverser quand on l'écarte de 10° de la position normale verticale, de la position où elle repose librement avec tous ses tiroirs, etc., en position fermée.

After the tests, the insulation between live parts and the body of the equipment other than those of Class III, when cooled down to approximately room temperature, shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4.

The following test voltages shall be applied between the mains connection and the body of the equipment:

- Class I equipment 750 V.*
- Class II equipment 2 500 V.*

For supplementary and reinforced insulation of thermoplastic materials, the ball pressure test specified in Sub-clause 30.1 is made at the temperatures measured during these tests increased by 25 °C.

For equipment which is immersed in, or filled with conducting liquid in normal use, the sample is immersed in or filled with water, as appropriate, for 24 h before the electric strength test is made.

The treatment of Sub-clause 15.4 is not applied before this electric strength test.

Page 79

20. Stability and mechanical hazards

Replace Sub-clauses 20.1 to 20.1.3 with the following:

- 20.1 Units and assemblies of units shall not become physically unstable to the degree that they may become a hazard to operators and service personnel under conditions of normal use.

Units intended to be filled with a liquid in normal use shall be loaded to the most unfavourable quantity within its rated capacity.

A reliable stabilizing means, which under normal conditions is not activated, may be utilized to determine compliance if a suitable and conspicuous marking, cautioning personnel to utilize it, is provided.

- 1) Where units are designed to be fixed together on site and not used individually, the stability of individual units need not be considered.*
- 2) These requirements do not apply when the installation instructions for a unit specify that the equipment is to be secured to the building structure before operation*
- 3) Castors (if used under normal conditions) are to be in their most unfavourable position.*

20.1.1 Compliance is checked by the following four tests.

A unit shall not overbalance when tilted 10° from its normal, upright, free-standing position with all drawers, etc. in the closed position.

20.1.2 Une unité reposant sur le sol ne doit pas se renverser quand:

une force égale au $\frac{1}{5}$ de sa masse sans dépasser 250 N lui est appliquée dans une direction quelconque, sauf de bas en haut, à une hauteur ne dépassant pas 2 m à partir du sol à l'aide de vérins (s'ils sont utilisés dans les conditions normales), tous ses tiroirs, portes, etc., qui peuvent être ouverts par l'opérateur étant placés dans la position la plus défavorable.

20.1.3 Une unité haute de 1 m ou plus et dont la masse est égale ou supérieure à 25 kg ne doit pas se renverser quand:

une force égale au $\frac{1}{5}$ de sa masse sans dépasser 250 N lui est appliquée dans une direction quelconque, sauf de bas en haut, à une hauteur ne dépassant pas 2 m à partir du sol à l'aide de vérins (s'ils sont utilisés dans les conditions normales), tous ses tiroirs, portes, etc., qui peuvent être déplacés pour des raisons de service étant placés dans la position la plus défavorable.

20.1.4 Une unité reposant sur le sol ne doit pas se renverser lorsqu'une force constante de 800 N, dirigée vers le bas, est appliquée au point de moment maximal à une surface de travail horizontale quelconque ou à une surface pouvant procurer un appui évident au pied (marche) situé à une hauteur ne dépassant pas 1 m au-dessus du niveau du sol.

20.2 Parties mobiles

Remplacement:

Les parties mobiles d'unités de traitement de l'information doivent être disposées ou enfermées de façon qu'en usage normal soit assurée, dans la mesure où cela est compatible avec l'usage et le fonctionnement de l'unité, une protection appropriée des personnes contre les accidents.

Les dispositifs de garde, ou les sections d'enveloppes utilisées comme dispositifs de garde pour des parties dangereuses doivent être:

- a) montées sur l'ensemble de telle façon que la partie dangereuse ne puisse fonctionner lorsque le dispositif de garde est enlevé;
- b) fixées sur l'ensemble par des attaches qui exigent l'emploi d'un outil pour les enlever, ou
- c) pourvues de dispositifs de verrouillage (paragraphe 22.3) pour protéger contre l'accès au danger.

20.2.1 Les enveloppes de protection, les dispositifs de garde et les éléments analogues doivent avoir une résistance mécanique suffisante. Ils ne doivent pas pouvoir être enlevés sans l'aide d'un outil à moins que leur enlèvement ne soit nécessaire en usage normal, quand un verrouillage doit être prévu pour la protection contre les risques.

Une enveloppe ou un dispositif de garde pour une partie mobile doit être suffisamment complet pour contenir ou détourner les parties qui, à cause d'une défaillance ou pour toute autre raison, pourraient se relâcher, se séparer, ou être projetées à partir d'une partie mobile.

20.2.2 La où des parties mobiles qui présentent un risque de blessure potentiel sont normalement protégées par une porte de service ou de chargement, un dispositif de verrouillage doit être prévu pour empêcher l'accès jusqu'au moment où le danger est supprimé (voir aussi le paragraphe 20.2.3).

20.2.3 Si la garde complète d'une partie mobile présentant un danger évident devait supprimer l'utilité de l'équipement, une commande d'ARRÊT appropriée doit être installée dans un emplacement rapidement et facilement accessible de la position normale d'exploitation.

20.1.2 A floor standing unit shall not overbalance when:

a force equal to $\frac{1}{5}$ the weight of the unit but not more than 250 N is applied in any direction except upward at a height not exceeding 2 m from the floor with jacks (if used under normal conditions) and all doors, drawers, etc. which may be opened by the operator in their most unfavourable position.

20.1.3 A unit 1 m or more in height and having a mass of 25 kg or more shall not overbalance when:

a force equal to $\frac{1}{5}$ the weight of the unit but not more than 250 N is applied in any direction except upward at a height not exceeding 2 m from the floor with jacks (if used under normal conditions) and all doors, drawers, etc. which may be moved for any servicing in their most unfavourable position.

20.1.4 A floor-standing unit shall not overbalance when a constant downward force of 800 N is applied at the point of maximum moment to any horizontal working surface or surface offering an obvious foothold (step) at a height not exceeding 1 m from the floor.

20.2 Moving parts

Replacement:

Moving parts of data processing units shall, as far as is compatible with the use and working of the unit, be so arranged or enclosed as to provide in normal use, adequate protection against personal injury.

Guards or portions of enclosure acting as guards for hazardous parts shall be either:

- a) mounted on the assembly so that the hazardous part cannot be operated with a guard removed,
- b) secured to the assembly using fasteners requiring a tool for removal, or
- c) provided with interlocks (Sub-clause 22.3) to protect against access to the hazard.

20.2.1 Protective enclosures, guards and the like shall have adequate mechanical strength. They shall not be removable without the aid of a tool, unless their removal is necessary in normal use, when an interlock must be provided to protect against hazard.

An enclosure or guard for a moving member shall be sufficiently complete to contain or deflect parts which, because of failure or other reasons, might become loose, separated, or thrown from a moving part.

20.2.2 Where moving parts which present an injury potential are normally protected by a service or loading door, an interlock shall be provided to prevent access until the hazard has been removed (see also Sub-clause 20.2.3).

20.2.3 If complete guarding of an obviously hazardous moving part should defeat the utility of the equipment, a suitable "STOP" control shall be provided in a location readily and easily accessible from the normal operating position.

20.2.4 Des coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique, des relais à maximum de courant où des interrupteurs chronométriques à démarrage automatique ne doivent pas être incorporés si leur fermeture intempestive peut être la cause d'un danger.

20.2.5 *La vérification est effectuée par examen, par l'essai de l'article 21 et par un essai au moyen d'un doigt d'épreuve analogue à celui représenté sur la figure 1, mais ayant une plaque d'arrêt circulaire de 50 mm de diamètre, au lieu de la plaque non circulaire. Lorsque certains éléments constitutifs sont mobiles, par exemple pour assurer la tension d'une courroie, l'essai au doigt d'épreuve est effectué en plaçant chacune de ces parties dans sa position la plus défavorable, à l'intérieur de la gamme de réglage, la courroie étant, si nécessaire, enlevée à cet effet. Il ne doit pas être possible de toucher les parties mobiles dangereuses avec ce doigt.*

Les deux derniers alinéas du paragraphe 20.2, relatifs aux verrouillages, ont été transférés au paragraphe 22.3.

Compléments:

20.3 *Récipients sous pression (objet d'études supplémentaires)*

20.4 *Tubes à rayons cathodiques (objet d'études supplémentaires)*

20.5 *Tubes à décharge à haute pression*

L'enveloppe d'une unité de traitement de l'information employant un tube à haute pression doit avoir une résistance suffisante pour contenir une explosion du tube, de façon à empêcher tout danger pour un opérateur ou une personne placée près de l'unité pendant son exploitation normale ou les opérations d'entretien. Un tube haute pression est un tube dans lequel la pression dépasse 0,2 MPa à froid ou 0,4 MPa en fonctionnement.

La vérification est effectuée par examen. En cas de doute, le ou les tubes à haute pression seront soumis à explosion à l'intérieur de l'unité, ou d'une enveloppe simulée, au choix du fabricant.

Les valeurs des pressions à froid et en fonctionnement sont à l'étude.

20.6 *Arêtes coupantes et aspérités*

Les bords ou les coins (sauf ceux nécessaires au fonctionnement correct des machines) doivent être arrondis et rendus lisses (pas de discontinuité brutale) lorsque la partie tranchante est:

- a) sur les contours extérieurs de la machine où elle est susceptible d'être touchée;
- b) sur les parties qui sont touchées du fait des fonctions normales de l'opérateur;
- c) dangereuse à cause de son emplacement ou de son application.

Un essai est à l'étude.

La vérification est effectuée par examen.

20.7 *Poignées de transport*

Les poignées et les surfaces similaires prévues pour soulever le matériel ou les parties à l'intérieur du matériel, ou pour déplacer le matériel, pour extraire ou prolonger des parties du matériel ou les mécanismes de commande de verrouillage, doivent satisfaire aux exigences suivantes:

Si le poids soulevé ou la force requise dépasse 90 N, un vide ou un espace d'au moins 50 mm entre la poignée et toute surface doit être prévu, ou si une surface concave est prévue pour soulever, déplacer ou allonger, un espace suffisant doit permettre à la main de se fermer.

20.2.4 Self-resetting thermal cut-outs, overcurrent releases or automatic timer starting, etc., shall not be incorporated if their unexpected resetting might cause danger.

20.2.5 *Compliance is checked by inspection, by the test of Clause 21 and by a test with a standard test finger similar to that shown in Figure 1, but having a circular stop plate with a diameter of 50 mm, instead of the non-circular plate. If components are movable for the purpose of, for instance, belt tensioning, the test with the test finger is made with each component in its most unfavourable position within the range of adjustment, the belt being, if necessary, removed for this purpose. It shall not be possible to touch dangerous moving parts with this finger.*

The last two paragraphs of Sub-clause 20.2 regarding interlocks have been transferred to Sub-clause 22.3.

Additions:

20.3 *Pressure vessels (subject to further consideration)*

20.4 *Cathode ray tubes (subject to further consideration)*

20.5 *High pressure discharge lamps*

The enclosure of a data processing unit that employs a high pressure lamp shall have adequate strength to contain an explosion of the lamp so as to prevent a hazard to an operator or person near the unit during normal use or operator servicing. A high pressure lamp is considered to be one in which the pressure exceeds 0.2 MPa cold or 0.4 MPa operating.

Compliance is determined by inspection. In case of doubt, the high pressure lamp(s) is to be exploded within the unit or a simulated enclosure at the manufacturer's option.

The cold and operating pressure values are under consideration.

20.6 *Sharp edges and projections*

Edges or corners (except those required for proper machine functioning) shall be rounded and smoothed (no abrupt discontinuity) when the sharpness is:

- a) on the external contours of the machine where they are likely to be contacted;
- b) on parts that will be contacted as a result of normal operator functions;
- c) hazardous because of its location or application.

Compliance is checked by inspection.

A test is under consideration.

20.7 *Carry handles*

Handles or similar gripping surfaces designed for lifting equipment, or parts within the equipment, moving equipment, removing or extending parts from the equipment, or operating latch mechanisms, shall meet the following requirements:

If the weight lifted or force required exceeds 90 N, a gap or space between the handle and any surface of at least 50 mm shall be provided, or if a concave surface is provided for lifting, removing, or extending, it shall allow space for the hand to close.

Tous les bords de la poignée ou de la surface servant de prise doivent avoir un rayon suffisant de façon à ne pas causer d'inconfort majeure à la main.

Toutes les poignées ou surfaces servant de prise, destinées à supporter, transporter ou tirer plus de 90 N, doivent avoir une longueur minimale pour la prise de 100 mm.

Les poignées qui pivotent (pour obtenir une position d'utilisation verrouillée) doivent disposer d'un dégagement suffisant pour loger la main ou le doigt, tout au long du mouvement.

Les poignées doivent être solidement fixées au montant prévu pour être soulevé ou tiré.

Une poignée utilisée pour supporter ou transporter une unité doit résister à une force égale à quatre fois le poids de l'unité, sans défaillance de la poignée, de ses moyens de fixation, ou de la portion de l'enveloppe à laquelle la poignée est fixée.

La vérification est effectuée en déterminant que la ou les poignées supportent quatre fois ce poids prévu. Le poids de l'unité plus une force de trois fois le poids de l'unité peuvent être utilisés. La charge doit être appliquée de façon uniforme sur une largeur de 75 mm au centre de la poignée, sans colliers.

La charge est graduellement augmentée de 0 à la valeur de l'essai en 5 s à 10 s, elle est ensuite maintenue pendant une période de 1 min. S'il est fourni plus d'une poignée, la force sera répartie entre les poignées.

La répartition des forces doit être déterminée en mesurant le pourcentage du poids de l'unité soutenu par chaque poignée dans la position normale de transport. Si une unité est équipée de plusieurs poignées et peut être transportée avec une poignée seulement, chaque poignée doit être capable de supporter la force totale.

La prescription précédente fait l'objet d'une étude supplémentaire.

Page 80

21. Résistance mécanique

Remplacement:

- 21.1 Les unités de traitement de l'information doivent avoir une résistance mécanique appropriée, et être construites de façon à pouvoir résister à des manipulations brutales telles que celles auxquelles on peut s'attendre en utilisation normale.

Les couvercles et dispositifs de protection extérieurs se trouvant dans la zone accessible à l'opérateur doivent pouvoir supporter l'application d'une force constante de 250 N à toute surface externe avec un outil d'essai approprié assurant un contact de 30 mm de diamètre sans entraîner de risque au sens de la présente norme.

Les couvercles et dispositifs de protection dans les zones accessibles à l'opérateur, à l'intérieur de l'unité, doivent avoir une rigidité et une résistance suffisantes pour supporter les essais indiqués au paragraphe 8.6.

Les prescriptions de cet alinéa ne sont pas applicables aux capots ou enveloppes transparentes ou translucides des dispositifs de signalisation et de mesure, à moins que des pièces sous tensions dangereuses (voir le paragraphe 8.3) ne soient accessibles au moyen du doigt d'épreuve lorsque les capots ou les couvercles sont enlevés.

Dans le cas de lampes de signalisation non munies de capots ou d'enveloppes, mais disposées de telle manière que leur détérioration soit improbable en utilisation normale, celles-ci sont essayées avec le doigt d'épreuve rigide seulement, en appliquant une force de 30 N.

All edges of the handle or gripping surface shall be of sufficient radius as not to cause major discomfort to the hand.

All handles or gripping surfaces intended to support, carry or pull more than 90 N shall have a minimum gripping length of 100 mm.

Handles which move (such as to operate a latch) shall be provided with sufficient clearance to accommodate the hand or finger throughout the motion.

Handles shall be securely fastened to the member intended to be lifted or pulled.

A handle used to support or carry a unit shall withstand a force of four times the weight of the unit without failure of the handle, its securing means, or that portion of the enclosure to which the handle is attached.

Compliance is checked by determining that the handle(s) will support four times this intended weight. The weight of the unit plus a force of three times the weight of the unit may be used. The load is to be uniformly applied over a 75 mm width at the centre of the handle, without clamping.

The load is started at zero and gradually increased so that the test value will be attained in 5 s to 10 s and maintained for a period of 1 min. If more than one handle is furnished, the force is to be distributed between the handles.

The distribution of forces is to be determined by measuring the percentage of the unit weight sustained by each handle with the unit in the normal carrying position. If a unit is furnished with more than one handle and can be carried by only one handle, each handle is to be capable of sustaining the total force.

The foregoing requirement is under further consideration.

Page 81

21. Mechanical strength

Replacement:

- 21.1 Data processing units shall have adequate mechanical strength and be so constructed as to withstand such rough handling as may be expected in normal use.

All external covers and guards in operator access areas shall withstand a steady force of 250 N applied to any external surface by means of a suitable test tool providing contact over a surface 30 mm in diameter without creating a hazard within the meaning of this standard.

Covers and guards in operator access areas within the unit shall have adequate strength and rigidity to withstand the tests specified in Sub-clause 8.6.

The requirements of this paragraph are not applied to transparent or translucent covers or enclosures of indicating and measuring devices unless parts at hazardous voltages (as used in Sub-clause 8.3) are accessible by means of the test finger if the cover of enclosure is removed.

If figure indicating tubes are not covered, but arranged in such a way that damage to them is unlikely to occur in normal use, they are only tested with the rigid test finger applying a force of 30 N.

Compléments:

21.1.1 Les matériaux, autres que métalliques ou céramiques, utilisés comme enveloppes ou écrans dans du matériel non portatif de traitement de l'information doivent supporter sans déformation ou autre effet nuisible les températures normales d'utilisation.

21.1.2 La conformité est vérifiée par l'un des essais suivants:

21.1.2.1 La méthode d'essai suivante est recommandée:

Une enveloppe échantillon ou une portion d'enveloppe, ou un écran, d'épaisseur appropriée, monté sur un support mécanique comme en service normal, doit être placé dans un four à circulation d'air et soumis à une température dépassant d'au moins 10 °C la température maximale observée sur l'élément en cours d'exploitation normale, sans jamais être pour autant inférieure à 70 °C.

Le matériau est jugé conforme si, une fois enlevé du four après un séjour de 7 h et avoir été refroidi à la température ambiante, il ne présente pas de fissure, cassure, gauchissement ou d'autres effets qui entraveraient sa fonction de protection contre les chocs électriques ou dangers d'énergie définis selon les dispositions de l'article 8.

21.1.2.2 La variante suivante peut être utilisée:

Trois échantillons du matériel complet de traitement de l'information sont placés dans une cellule d'essai. La circulation d'air dans la cellule doit simuler des conditions ambiantes normales. A l'intérieur de la cellule, la température de l'air, mesurée à la surface de support du matériel, doit être maintenue à 60 °C. Chaque unité doit fonctionner de la même façon que pour l'essai de température normale pendant 7 h.

Chaque enveloppe doit résister aux contraintes thermiques décrites, sans présenter de rétrécissement, gauchissement ou d'autre distorsion susceptibles de:

- a) gêner le fonctionnement normal ou l'entretien du matériel, ou
- b) interdire la conformité du matériel aux prescriptions de l'article 8 concernant l'exposition aux chocs électriques ou aux dangers d'énergie, ou
- c) interdire la conformité du matériel aux prescriptions relatives au dispositif d'arrêt de traction du cordon d'alimentation, ou
- d) modifier l'intégrité de l'enveloppe de telle manière que les composants internes du matériel n'aient plus de protection mécanique suffisante.

21.1.3 Les matériaux, autres que métalliques, servant d'enveloppe ou d'écran pour du matériel de traitement de l'information doivent pouvoir supporter un choc analogue à celui qui est susceptible de se produire en cours d'utilisation.

21.1.4 La vérification est effectuée par l'essai suivant:

21.1.4.1 Un échantillon constitué par la totalité de l'enveloppe ou de l'écran ou par une de leurs sections représentant la surface non renforcée la plus large et la section de paroi la plus mince doit être disposé sur un support de manière que la surface qui doit recevoir le choc soit horizontale.

21.1.4.2 Le choc doit être produit sur l'échantillon par une sphère d'acier pleine et lisse, de 50,8 mm de diamètre et pesant environ 0,54 kg. La sphère doit tomber en chute libre à partir d'une position d'arrêt, d'une hauteur de 1295 mm.

Additions:

21.1.1 Materials, other than metallic or ceramic, used as enclosures or barriers in non-handheld data-processing equipment shall withstand without deformation or adverse effects, the temperatures encountered in normal use.

21.1.2 *Compliance is checked by one of the following tests:*

21.1.2.1 *The following test method is recommended:*

A sample enclosure or a portion of an enclosure, or other barrier, of the relevant thickness, mechanically supported as in normal use, is to be placed in a circulating air oven and subjected to a temperature of at least 10 °C higher than the maximum temperature observed on the part during normal operation, but not less than 70 °C in any case.

The material is considered to comply if, when removed from the oven after an exposure period of 7 h, and cooling to room temperature, there is no cracking, splitting, warping or other effects which would result in a shock or energy hazard when judged in accordance with Clause 8.

21.1.2.2 *The following alternative may be used:*

Three samples of the complete data processing equipment are to be placed in a test cell. The circulation of air within the cell shall simulate normal room conditions. The air temperature within the cell, as measured at the supporting surface of the equipment, is to be maintained at 60 °C. Each unit is to be operated in the same way as for the normal temperature test for 7 h.

Each enclosure shall withstand the thermal stresses described without shrinkage, warpage, or any other distortion of the enclosure that will:

- a) interfere with the normal operation or servicing of the equipment, or*
- b) result in failure of the equipment to comply with the requirements of Clause 8 with respect to exposure to shock or energy hazards, or*
- c) result in failure of the equipment to comply with the power supply cord strain relief requirements, or*
- d) so affect the integrity of the enclosure that adequate mechanical protection is not afforded to internal component parts of the equipment.*

21.1.3 Materials other than metallic, used as an enclosure or barrier in data processing equipment shall withstand an impact likely to be encountered in use.

21.1.4 *Compliance is checked by the following test:*

21.1.4.1 *A sample consisting of the complete enclosure or barrier, or a section thereof representing the largest, unreinforced area, and the thinnest wall section is to be supported so that the area that is to receive the impact is horizontal.*

21.1.4.2 *The impact is to be imparted to the sample by a solid, smooth, steel sphere 50.8 mm in diameter and weighing approximately 0.54 kg. The sphere is to fall freely from rest through a vertical distance of 1295 mm.*

21.1.4.3 *Le matériau est jugé conforme si les cassures ou autres ouvertures produites ne se traduisent pas par des dangers de chocs électriques ou des dangers d'énergie selon les dispositions de l'article 8.*

21.2 Les presse-étoupe à vis et les épaulements dans les entrées pour conduits doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La vérification est effectuée pour les presse-étoupe à vis par l'essai du paragraphe 21.3 et pour les épaulements dans les entrées pour conduits de diamètres nominaux 16 mm et 19 mm, par l'essai du paragraphe 21.4.

Après les essais, les presse-étoupe, les enveloppes et les entrées pour conduits ne doivent pas présenter de déformation ou de détérioration appréciable.

Pour les épaulements dans les entrées pour conduits de diamètre supérieur à 19 mm, l'essai est à l'étude.

21.3 *Le presse-étoupe à vis est muni d'une broche métallique cylindrique dont le diamètre est égal au diamètre intérieur de la bague d'étanchéité arrondi au millimètre immédiatement inférieur. Le presse-étoupe est ensuite serré à l'aide d'une clef appropriée, la force indiquée dans le tableau suivant étant appliquée à la clef pendant 1 min avec un bras de levier de 25 cm.*

Diamètre de la broche d'essai (mm)	Force (N)	
	Presse-étoupe métalliques	Presse-étoupe en matière moulée
Jusqu'à 20 inclus	30	20
Au-dessus de 20	40	30

21.4 *Le matériel repose sur un support rigide de façon que l'axe de l'entrée pour conduit soit vertical.*

Un dispositif d'essai analogue à celui représenté sur la figure 11, page 151, est placé sur l'épaulement de la façon indiquée sur cette figure, et on laisse tomber alors dix fois sur le dispositif une masse de 250 g d'une hauteur de 15 cm.

Page 82

22. Construction

Insérer le nouveau paragraphe suivant:

22.3 Verrouillages de sécurité

22.3.1 Fonctionnement

Les verrouillages destinés à protéger contre les tensions ou les parties mobiles dangereuses et actionnés lorsqu'on enlève un panneau ou lorsqu'on ouvre une porte, doivent fonctionner avant que le panneau ou la porte ne se trouve dans une position quelconque permettant l'entrée du doigt d'épreuve (figure 1) dans la zone dangereuse.

Les verrouillages destinés à protéger contre les parties mobiles qui continuent leur mouvement pendant un moment et présentent encore alors un danger (par exemple un tambour de rotative) doivent être conçus de façon à réduire le moment à un niveau sûr. Lorsque tous les dangers ne peuvent être supprimés, une protection supplémentaire doit être prévue.

21.1.4.3 *The material is considered to comply if any cracks or other openings that form do not result in shock or energy hazards when judged in accordance with Clause 8.*

21.2 Screwed glands and shoulders in conduit entries shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked, for screwed glands, by the test of Sub-clause 21.3, and for shoulders in entries for conduit sizes 16 mm and 19 mm, by the test of Sub-clause 21.4.

After the tests, glands, enclosures and conduit entries shall show no significant deformation or damage.

For shoulders in entries for conduit sizes over 19 mm, the test is under consideration.

21.3 *The screwed gland is fitted with a cylindrical metal rod having a diameter equal to the nearest whole number below the internal diameter of the packing, in millimetres. The gland is then tightened by means of a suitable spanner, the force shown in the following table being applied to the spanner for 1 min, at a point 25 cm from the axis of the gland.*

Diameter of test rod (mm)	Force (N)	
	Metal glands	Glands of moulded material
Up to and including 20	30	20
Over 20	40	30

21.4 *The appliance is rigidly supported so that the axis of the conduit entry is vertical.*

A test device as shown in Figure 11, page 151, is placed on the shoulder in the manner shown in this figure, and a mass of 250 g is allowed to fall ten times from a height of 15 cm onto the test device.

Page 83

22. Construction

Add a new sub-clause:

22.3 Safety interlocks

22.3.1 Activation

Interlocks protecting against hazardous voltages or moving parts and activated by the removal of a panel or the opening of a door shall function before the panel or door is in any position that will allow entry of the test finger (Figure 1) into the hazardous area.

Interlocks protecting against moving parts that will continue to move through momentum and still present a hazard (i.e., spinning print drum) shall be designed to reduce momentum to a safe level. Where all hazards are not removed, additional protection means shall be provided.

Les verrouillages destinés à protéger contre les dangers électriques doivent réduire la tension ou le niveau d'énergie à des valeurs sûres en moins de 1 s.

La vérification est effectuée par examen et en utilisant le doigt d'épreuve.

22.3.2 Réenclenchement forcé

Les verrouillages qui, par nécessité, sont réenclenchés par un ingénieur de service doivent :

- a) Nécessiter un effort volontaire pour fonctionner.
- b) Reprendre leur position de repos automatiquement lorsque l'unité reprend un usage normal.
- c) Ne pas être utilisés pour protéger contre des dangers extrêmes (tels qu'une source lumineuse occasionnant un dommage oculaire permanent).
- d) Lorsqu'ils sont situés dans une zone d'accès de l'opérateur, ne pas être manœuvrables par un doigt d'essai (figure 1) ou à la main.

22.3.3 La conception du moyen de verrouillage doit être telle qu'une panne éventuelle du dispositif utilisé ne crée pas un danger au sens de la présente norme.

Lorsque la conception n'assure pas qu'une panne n'entraîne pas de danger, la description des moyens de verrouillage, de l'équipement, des schémas et des données disponibles doit mener à la conclusion qu'une telle panne n'est pas susceptible de se produire pendant la vie normale du produit.

La vérification est effectuée par examen ou en faisant fonctionner les dispositifs critiques, un seul à la fois, pendant 10000 manœuvres. On peut utiliser des circuits simulés lorsqu'un essai est nécessaire.

22.3.4 Les systèmes de verrouillage utilisant des dispositifs à semi-conducteurs doivent être conçus de telle façon qu'un court-circuit ou une ouverture du circuit dans un seul semi-conducteur n'entraîne pas un danger.

Dans certains pays, les règles relatives à l'installation exigent une protection supplémentaire.

22.6 Supprimer le texte et écrire «Réservé pour le futur».

22.8 A transférer au paragraphe 15.5.

Page 94

23. Conducteurs internes

23.7 Remplacement du premier alinéa :

Dans les machines destinées à être reliées à demeure par des canalisations fixes aux sources d'alimentation polarisées, ou par un câble souple polarisé pour des raisons de sécurité, la chemise fileté d'un porte-fusible enfichable ou le contact accessible d'un porte-fusible amovible ne doit pas être relié au côté actif de la source d'alimentation.

23.10 A supprimer.

Interlocks protecting against electrical hazards shall reduce the voltage or energy level to safe values within one second.

Compliance is checked by inspection and by use of the test finger.

22.3.2 Override

Interlocks that have of necessity to be overridden by a service engineer shall:

- a) Require an intentional effort to operate.
- b) Be self restoring when the unit is returned to normal use.
- c) Not be used to protect against extreme hazards (such as a light source that would cause permanent eye damage).
- d) When located within an operator access area not be operable by a test finger (Figure 1) or by hand.

22.3.3 Design of the interlock means shall be such that the probable failure mode(s) of the device used within the means shall not create a hazard within the meaning of this standard.

When the design does not ensure a fail safe mode, an assessment of the interlock means, equipment, circuit diagrams and available data shall result in the conclusion that the failure mode is not likely to occur during the normal life of the product.

Compliance is checked by examination or by cycling critical devices, one at a time, through 10000 operations. Simulated circuits may be used where testing is necessary.

22.3.4 Interlock systems employing semiconductor devices shall be so designed that short or open circuit of a single semiconductor device shall not cause a hazard.

In some countries, installation rules require additional protection.

22.6 Delete and mark "Reserved for the future".

22.8 Transfer from Sub-clause 15.5.

Page 95

23. Internal wiring

23.7 Replacement of first paragraph:

In machines intended to be permanently connected to polarized supply sources by fixed wiring, or by a flexible cable or cord which is polarized for safety reasons, the screw shell of a plug fuse-holder or the accessible contact of a withdrawable fuse-holder shall not be connected to the live side of the mains supply.

23.10 Delete.

Page 96

24. Eléments constitutants

- 24.1 Modifier le cinquième alinéa, sur les condensateurs, conformément à la Publication 380 de la CEI: Sécurité des machines de bureau alimentées par l'énergie électrique, et le reporter avant le quatrième alinéa:

«Les condensateurs ayant une capacité nominale supérieure à 0,1 μ F doivent porter l'indication de leur tension nominale en volts et de leur capacité nominale.»

Modifier la première ligne du quatrième alinéa comme suit:

«En variante de la prescription ci-dessus, un élément constituant peut être marqué.»

- 24.3 Supprimer la dernière phrase dans le premier alinéa.

Dans la quatorzième ligne, remplacer «y compris le neutre» par «le neutre étant exclu».

Dans le cas spécial où une unité est alimentée par deux sources d'alimentation séparées, il peut être prévu deux interrupteurs ou contacteurs d'isolement. De plus, il doit exister un dispositif d'arrêt d'urgence pouvant être extérieur à l'unité et qui déconnecte simultanément les deux alimentations.

Page 100

25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

- 25.6 Ajouter le nouveau deuxième alinéa suivant:

«Dans le cas où le câble souple glisserait dans son arrêt de traction, imposant un effort sur les conducteurs, le conducteur de terre doit être le dernier à subir l'effort.»

Supprimer la deuxième phrase du troisième alinéa.

Ajouter le commentaire suivant:

Dans certains pays, un nœud dans le câble ou des procédés analogues peuvent être utilisés.»

- 25.8 Ajouter «métal mis à la terre ou en» après «doivent être en» à la première ligne du deuxième alinéa.

Page 120

27. Dispositions en vue de la mise à la terre (de protection)

- 27.1 Supprimer «de la classe 0I et» dans la première ligne.

Modifier ainsi le deuxième alinéa:

«Le neutre doit être isolé de la terre comme un conducteur de phase dans le matériel.»

- 27.4 Modifier la deuxième phrase comme suit:

«La borne de mise à la terre doit être résistante à la corrosion. La résistance à la corrosion peut être obtenue par un procédé approprié de plaquage ou de recouvrement.»

Page 97

24. Components

- 24.1 Change the fifth paragraph on capacitors to read as in IEC Publication 380, Safety of Electrically Energized Office Machines, and move it before the fourth paragraph:

“Capacitors having a rated capacitance exceeding 0.1 μF shall be marked with their rated voltage, and their rated capacitance.

Change the fourth paragraph, line 1, to read:

“As an alternative to the above requirement, a component may be marked.”

- 24.3 Delete the last sentence in the first paragraph.

In line 14, change “including the neutral” to “excluding the neutral”.

In the special case where a unit receives power from two separate sources, duplicate isolating switches or contactors may be provided. In addition, there must be an emergency means of isolation which may be external to the unit which disconnects both supplies simultaneously.

Page 101

25. Supply connection and external flexible cables and cords

- 25.6 Add new second paragraph as follows:

“In the event that the flexible cable or cord should slip in its anchorage placing a strain on the conductors, the earth conductor shall be the last to take the strain.”

Delete the second sentence of the third paragraph.

Add explanation.

“In some countries a knot in the cord, or similar production techniques may be used.”

- 25.8 Add “earthed metal or in” after “in” in line 1 of the second paragraph.

Page 121

27. Provision for earthing (protective earthing)

- 27.1 Delete “Class 0I and” in the first line.

Replace second paragraph with:

“Neutral shall be insulated from earth as a live phase conductor throughout the equipment.”

- 27.4 Change the second sentence to read:

“The earthing terminal shall be resistant to corrosion. Corrosion resistance may be achieved by a suitable plating or coating process.”

27.5 Ajouter:

«Sur les matériels de grandes dimensions, où le raccordement de la terre de sécurité à un sous-ensemble est réalisé au moyen d'un conducteur ou d'un câble multiconducteur amenant le réseau à ce sous-ensemble, la résistance du câble n'est pas comprise dans la mesure de résistance, pourvu que le câble soit protégé par un dispositif approprié contre les surintensités.»

Page 126

29. Lignes de fuite et distances

29.1 Compléments:

Les lignes de fuite et distances dans l'air pour les circuits secondaires sont à l'étude.

Les lignes de fuite et distances d'isolement entre circuits TBTS et circuits sous tensions dangereuses sont à l'étude.

Page 134

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

Remplacer les paragraphes 30.1 et 30.2 par ce qui suit:

30.1 Résistance au feu

Ce paragraphe donne les prescriptions à suivre lors de la conception du matériel afin de minimiser les risques d'inflammation et la propagation de la flamme tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du matériel.

Les prescriptions sont satisfaites à condition de:

- a) Prendre toutes les mesures raisonnables pour éviter des températures élevées susceptibles de provoquer l'inflammation.
- b) Disposer les matériaux combustibles à distance suffisante des sources possibles d'inflammation.
- c) Limiter la quantité de matériaux combustibles utilisés.
- d) Veiller à ce que les matériaux combustibles utilisés soient aussi peu inflammables que possible.
- e) Utiliser, s'il le faut, des enveloppes ou des écrans pour limiter la propagation du feu à l'intérieur du matériel.
- f) Utiliser, pour l'enveloppe externe, des matériaux appropriés.

30.1.1 Les risques d'inflammation dus aux températures élevées doivent être réduits au minimum en faisant usage de composants appropriés ou appel à une réalisation convenable.

30.1.1.1 Les éléments constitutants électriques utilisés doivent être utilisés à une température maximale de service telle que dans les conditions les plus défavorables en l'absence de défaut, elle soit inférieure à celle qui est nécessaire pour entraîner leur inflammation, celle des matériaux environnants et des lubrifiants avec lesquels ces éléments peuvent entrer en contact. Les limites de température de l'article 11 ne doivent pas être dépassées.

27.5 Add:

“On large equipment where the safety earth connection to a sub-assembly is by means of one core or multicore cable supplying mains power to that sub-assembly, the resistance of the cable is not included in the resistance measurement, provided that the cable is protected by a suitable overcurrent device.”

Page 127

29. Creepage distances, clearances and distances through insulation

29.1 Additions:

Creepage distances and clearances for secondary circuits are under consideration.

Creepage and clearance between SELV circuits and circuits at hazardous voltage are under consideration.

Page 135

30. Resistance to heat, fire and tracking

Replace Sub-clauses 30.1 and 30.2 by the following:

30.1 *Resistance to fire*

This sub-clause gives requirements to be followed in the design of equipment in order to minimise the risk of ignition and the spread of flame, both within the equipment and to the outside.

The requirements are met by:

- a) Taking all reasonable steps to avoid high temperature which might cause ignition.
- b) Controlling the position of combustible materials in relation to possible ignition sources.
- c) Limiting the quantity of combustible materials used.
- d) Ensuring that such combustible materials as are used have as low flammability as practicable.
- e) Using enclosures or barriers if necessary to limit the spread of fire within the equipment.
- f) Using suitable materials for the ultimate enclosures of the equipment.

30.1.1 The risk of ignition due to high temperature shall be minimized by the appropriate use of components or by suitable constructions.

30.1.1.1 Electrical components shall be used such that their maximum working temperature under the worst case non-fault conditions is less than that necessary to cause ignition to them, their surroundings or lubricating materials with which they are likely to come into contact. The temperature limits of Clause 11 must not be exceeded.

30.1.1.2 Les matériaux combustibles utilisés ne doivent pas être soumis à des températures, provoquées par l'échauffement normal du matériel en fonctionnement, plus élevées que celles qui sont spécifiées à l'article 11.

30.1.1.3 Les éléments constituant fonctionnant à haute température doivent être efficacement enfermés ou séparés pour éviter de surchauffer les matériaux et éléments environnants.

30.1.1.4 Quand il n'est pas facile de protéger les éléments contre les surchauffes en condition de défaut, ces éléments doivent être montés sur des matériaux appartenant au moins à la classe V-1; ils doivent être convenablement séparés des matériaux moins résistants à l'incendie.

30.1.2 Les éléments constituant et les parties du matériel de traitement de l'information doivent être construits avec des matériaux qui réduisent au minimum la propagation du feu.

La conformité est déterminée par examen des éléments constituant et des parties et, si nécessaire, par un essai.

30.1.2.1 Sauf spécification contraire dans les paragraphes ci-après, la classification de tous les éléments constituant et matériaux doit être au moins V-2 ou HF-2.

30.1.2.2 Les moteurs, relais, résistances, condensateurs, semi-conducteurs, transformateurs, interrupteurs, conduits et rubans isolants et autres composants électriques doivent être de la classe V-2 au moins.

Les éléments constituant électriques qui répondent aux conditions ordinaires d'inflammabilité contenues dans les prescriptions particulières de la CEI concernant ces éléments sont exemptés.

30.1.2.3 Les plaques de circuits imprimés doivent être de la classe V-2 au moins. En outre, les plaques de circuits imprimés qui comportent des circuits primaires ou celles qui sont disposées dans des circuits secondaires ou tout détachement d'un conducteur de son support de base pourrait provoquer un contact avec des parties non isolées sous tension primaire doivent être conformes aux normes de la CEI concernant ce mode de construction.

30.1.2.4 Un harnais de câblage doit utiliser des matériaux constitutifs classés au moins en V-2, ou qui sont conformes aux prescriptions des normes appropriées de la CEI. En variante, le harnais assemblé doit être, après essai, classé en V-2 ou mieux.

Il n'est pas nécessaire d'exiger la conformité dans le cas de brides individuelles (à l'exclusion des enveloppes hélicoïdales ou autres formes continues), ruban à entrelacs, fils toronnés et câbles d'attache.

30.1.2.5 Les manchons d'arrêt de traction utilisés sur un cordon à gaine de polychlorure de vinyle peuvent être de la catégorie HB.

30.1.2.6 Les boîtiers de compteurs (à condition qu'ils soient jugés par ailleurs propres à recevoir un assemblage de parties sous tension), les cadrans de compteurs et les lampes et (ou) cabochons de signalisation ne sont pas soumis aux conditions d'inflammabilité.

30.1.2.7 Tout filtre à air est jugé conforme si, lorsqu'il est attaqué par une flamme alors qu'il est propre, il ne brûle que modérément ou n'émet qu'une quantité modérée de fumée, ou les deux.

Des essais sont à l'étude.

30.1.1.2 Combustible materials used shall not be subject to temperatures, due to heating in normal use within equipment, higher than those specified in Clause 11.

30.1.1.3 Components working at high temperatures shall be effectively shielded or separated to prevent over-heating of their surrounding materials and components.

30.1.1.4 Where it is not practical to protect components against over-heating under fault conditions, the components shall be mounted on material of V-1 grade or better, and shall be adequately separated from less fire resistant material.

30.1.2 Components and parts of data processing equipment shall be so constructed or make use of materials such that the propagation of fire is minimized.

Compliance is determined by examination of the components and parts and, where necessary, by test.

30.1.2.1 Except as noted in the relevant sub-clauses, all components and materials shall have a flammability classification not less than V-2 or HF-2.

30.1.2.2 Motors, relays, resistors, capacitors, semi-conductors, transformers, switches, insulating tubing and tape, and other electrical components shall have a flammability classification not less than V-2.

Electrical components meeting regular flammability requirements contained in individual IEC requirements pertaining to the components are exempted.

30.1.2.3 Printed wiring boards shall have a flammability classification of V-2 or better. In addition, wiring boards involving primary circuitry or those located in secondary circuits where failure of the bond between the conductor and the base material could result in contact with uninsulated primary current-carrying parts are required to meet the relevant IEC standards pertaining to the particular construction.

30.1.2.4 A wiring harness shall comprise individual materials which are classed V-2 or better or which comply with the requirements of relevant IEC standards. Alternatively, the harness when tested as an assembly shall be V-2 or better.

Individual clamps (not including helical wraps or other continuous forms), lacing tape, twine and cable ties need not comply.

30.1.2.5 Strain relief bushings applied over PVC jacketed cord may be HB.

30.1.2.6 Meter cases (if otherwise determined to be suitable for mounting of live parts), meter faces and indicator lamps and/or jewels are exempt from flammability requirements.

30.1.2.7 Each air filter is considered to comply if, when attacked by flame while clean, it burns only moderately or emits only moderate amounts of smoke, or both.

Tests are under consideration.

30.1.2.8 Les règles suivantes s'appliquent aux parties isolées par un minimum de 13 mm d'air ou par une barrière pleine de matériau V-1, des pièces électriques autres que les conducteurs et les câbles susceptibles de provoquer, dans des conditions de défaut, une température pouvant entraîner l'inflammation:

- i) Les engrenages, cames, courroies, paliers, gardes mécaniques montées sur les câbles à gaine de polychlorure de vinyle et les petites pièces dont la constitution en matière combustible n'apporte qu'une contribution négligeable à un incendie ne nécessitent pas d'examen.
- ii) Les tubulures d'air ou des circuits de fluides ainsi que les matières en matériau plastique cellulaire autres que les matériaux acoustiques absorbants ne doivent pas être plus inflammables que les matériaux classés HB ou HBF.

30.1.2.9 L'huile ou les fluides équivalents utilisés pour lubrifier ou refroidir le matériel de traitement de l'information ou utilisés dans un système hydraulique doivent avoir un point d'éclair de 149 °C ou plus élevé et le conteneur doit être hermétiquement fermé. Le circuit doit être aménagé de façon à permettre l'expansion du fluide et comporter des soupapes automatiques de réduction de pression.

30.1.2.10 L'équipement qui emploie un liquide, une poudre ou un autre matériau qui doit être remplacé, enlevé ou rechargé doit être conçu de manière:

- 1) que le matériau déversé ne puisse entrer en contact avec des pièces sous tension, et
- 2) que ne puisse se produire toute autre situation dangereuse susceptible d'être provoquée par le remplissage, la vidange, l'emménagement, le déplacement normal de l'unité, etc. Les liquides qu'il faut recharger, tels que les encres d'imprimerie, doivent avoir un point d'éclair de 60 °C ou plus élevé et ne doivent pas être soumis à une pression suffisante pour les pulvériser.

Des essais sont à l'étude pour évaluer les matériaux en ce qui concerne le volume de fumée et/ou de vapeurs corrosives susceptibles d'être libérées à l'inflammation.

30.1.3 Les matériaux employés à la construction des enveloppes du matériel de traitement de l'information doivent être choisis de manière à réduire les risques d'inflammation et la propagation du feu et des flammes.

30.1.3.1 *La vérification est effectuée par examen des matériaux et des constructions et, le cas échéant, en soumettant les matériaux et/ou les constructions à un essai.*

30.1.3.2 *L'acier, l'aluminium, le verre (calorifugé, trempé, armé ou laminé) sont jugés conformes.*

30.1.3.3 Les autres matériaux doivent être conformes aux prescriptions ci-après.

30.1.3.4 Dans le cas de boîtiers présentant dans un même plan une surface exposée d'un seul tenant de plus de 0,9 m² ou ayant à la verticale ou à l'horizontale une dimension supérieure à 1,84 m, les matériaux seront jugés conformes s'ils présentent un indice de propagation de flamme ne dépassant pas 50 lorsqu'ils sont essayés selon la méthode du four à panneau radiant, décrite à l'annexe D 9.

Les échantillons doivent être représentatifs de la section de paroi la plus mince et doivent satisfaire en outre aux prescriptions figurant dans les paragraphes 30.1.3.8 à 30.1.3.11. L'indice de propagation de flamme se définit comme la valeur moyenne obtenue sur une population de six échantillons représentatifs de la section de paroi la plus mince et à la condition qu'aucun échantillon ne présente de valeur supérieure à 75.

30.1.2.8 The following requirements apply to parts which are isolated by 13 mm or more of air or by a solid barrier of V-1 materials from electrical parts other than insulated wires and cable which, under fault conditions, are likely to produce a temperature which could cause ignition:

- i) Gears, cams, belts, bearings, strain relief applied over PVC jacketed cords and other small parts which contribute negligible fuel to a fire, need not be investigated.
- ii) Tubing for air or fluid systems and foamed plastic other than sound-deadening material shall not be more flammable than HB or HBF.

30.1.2.9 Oil or equivalent fluids used in data processing equipment for lubrication or cooling or in a hydraulic system shall have a flash point of 149 °C or higher and the container shall be of sealed construction. The system shall have provision for expansion of the fluid and shall incorporate means for automatic pressure relief.

30.1.2.10 Equipment using a liquid, powder, or other material that must be replenished, removed, or replaced shall be so designed that:

- 1) spilled material is prevented from contacting live parts, and
- 2) any other hazardous condition that can result from filling, emptying, storage, normal movement of the unit, etc. is prevented from occurring. Replenishable liquids such as printing inks shall have a flash point of 60 °C or higher and shall not be under pressure sufficient to cause the liquid to atomize.

Tests are under consideration to evaluate materials with respect to the volume of smoke and/or corrosive fumes which may be liberated when the material is ignited.

30.1.3 Materials used in the construction of enclosures of data processing equipment shall be such that the risk of ignition and the spread of fire or flames is minimized.

30.1.3.1 *Compliance is checked by examination of materials and constructions and where necessary, by test of materials and/or constructions.*

30.1.3.2 *Steel, aluminium, heat-resistant tempered, wired or laminated glass are considered to comply.*

30.1.3.3 Other materials shall comply with the requirements below.

30.1.3.4 For ultimate enclosures having an exposed surface area of a single unbroken section in the same plane greater than 0.9 m² or a single horizontal or vertical dimension greater than 1.84 m, the materials are considered to comply if they show a flame spread index not exceeding 50 when tested in accordance with the radiant panel furnace method as described in Appendix D9.

Specimens shall be representative of the thinnest wall section and, in addition, shall comply with the requirements outlined in Sub-clauses 30.1.3.8 to 30.1.3.11. The flame spread index shall be defined as the average value based on a sample of six specimens representative of the thinnest wall section, provided no specimen has a value greater than 75.

- 30.1.3.5 Un matériau ayant un indice de propagation de flamme supérieur à ceux indiqués au paragraphe 30.1.3.4 est jugé conforme à titre d'apprêt ou de revêtement externe d'une portion quelconque de l'enveloppe si l'indice de propagation de flamme de l'ensemble du matériau de base et de l'apprêt ou du revêtement est conforme aux dispositions du paragraphe 30.1.3.4.
- 30.1.3.6 Dans le cas des boîtiers ou autres enveloppes ayant une surface exposée de 0,9 m² au maximum ou une dimension d'un seul tenant de 1,84 m au maximum, les matériaux sont jugés conformes s'ils satisfont aux prescriptions des paragraphes 30.1.3.8 à 30.1.3.11 inclus.
- 30.1.3.7 Les dimensions indiquées aux paragraphes précédents et suivants se réfèrent à des surfaces exposées d'un seul tenant. Si deux côtés d'une pièce d'un seul tenant sont exposés, seul le côté le plus large fait l'objet d'un calcul ou d'une mesure.
- 30.1.3.8 Le matériau doit satisfaire à l'Essai de flamme de l'annexe D1.
Les échantillons d'essai sont soit des enveloppes complètes, soit des parties d'enveloppes représentatives de l'épaisseur minimale de paroi et comprenant un orifice de ventilation quelconque. Si l'on emploie des parties d'enveloppes pour l'essai, elles doivent aussi être représentatives des parties horizontales et verticales. Les dimensions ne doivent pas être inférieures à 150 mm pour la longueur et à 13 mm pour la largeur.
- 30.1.3.9 Au cas où une partie quelconque de l'enveloppe, dans les conditions normales de fonctionnement indiquées à l'article 11, est soumise à un échauffement dépassant 40 °C (à partir d'une température ambiante de 25 °C), le matériau doit, avant l'essai, être conditionné comme spécifié à l'annexe D1.
Le conditionnement n'est pas nécessaire si l'on connaît les caractéristiques de vieillissement du matériau et si celles-ci sont disponibles sous une forme appropriée.
- 30.1.3.10 On étudie actuellement la possibilité d'utiliser un essai de présélection déterminant, pour lequel le matériau de l'enveloppe serait présenté sous forme de barre normalisée.
- 30.1.3.11 Le matériau de l'enveloppe d'un matériel de traitement de l'information normalement installé sur le sol ou sur une table et dont la masse totale ne dépasse pas 25 kg est jugé conforme, sans qu'on le soumette à un essai, si ce matériau est classé V-1.
Des études sont en cours au sujet d'une limitation supplémentaire de volume.
- 30.1.3.12 *Les enveloppes qui ne servent pas à protéger contre un contact avec des pièces sous tension, ou les matériaux d'enveloppe qui servent uniquement à des fins mécaniques ou décoratives et dont les surfaces exposées ne dépassent pas 0,9 m², ou dont aucune dimension ne dépasse 1,84 m, peuvent être fabriquées avec un matériau classé HB. De telles enveloppes qui ont des surfaces ou des dimensions plus grandes sont jugées conformes si le matériau est classé HB et si elles répondent aux conditions de l'essai de propagation de flamme du paragraphe 30.1.3.4.*
- 30.1.3.13 Les matériaux des enveloppes doivent résister à l'inflammation sous toute condition anormale.
La vérification est effectuée par l'essai de l'annexe D3.
Les matériaux métalliques ou céramiques sont estimées conformes sans essai.
- 30.1.3.14 Si des parties actives non isolées qui présentent un danger de tension ou d'énergie électrique sont situées à une distance égale ou inférieure à 13 mm d'un matériau non métallique utilisé comme tout ou partie d'une enveloppe, ce matériau doit satisfaire à l'essai de l'annexe D2.

30.1.3.5 *A material with a flame spread index higher than in Sub-clause 30.1.3.4 is considered to comply as regards the exterior finish or covering on any portion of the enclosures, if the flame spread index of the combination of the base material and the finish or covering complies with Sub-clause 30.1.3.4.*

30.1.3.6 *For ultimate enclosures or other enclosures having an exposed surface area of 0.9 m² or less, or a single dimension of 1.84 m or less, materials are considered to comply if they meet the requirements in Sub-clauses 30.1.3.8 to 30.1.3.11 inclusive.*

30.1.3.7 *The dimensions in the preceding and subsequent sub-clauses refer to exposed surface areas of a single unbroken section. If two sides of a single piece are exposed, only the larger side is computed or measured.*

30.1.3.8 *The material shall comply with the Flame Test of Appendix D1.*

Test samples are to consist of either complete enclosures or sections of the enclosure representing the least wall thickness and including any ventilating opening. If sections of the enclosure are used, they should also represent any horizontal and vertical parts. They should not be less than 150 mm long × 13 mm wide.

30.1.3.9 *If, under normal operating conditions as outlined in Clause 11, any portion of the enclosure is subjected to a temperature rise of more than 40 °C (from an ambient temperature of 25 °C), the material shall be conditioned as specified in Appendix D1 before test.*

Conditioning is not necessary if ageing characteristics of the material have been established and are available in relevant form.

30.1.3.10 *The possibility of introducing a decisive preselection test of the enclosure's material in a standard bar-specimen form is under consideration.*

30.1.3.11 *Enclosure material of floor type or table data processing equipment with a total mass of the equipment not exceeding 25 kg is considered to comply without test if the material is classified as V-1.*

An additional limitation in volume is under consideration.

30.1.3.12 *Enclosures which do not serve to protect against contact with live parts or enclosure materials used for mechanical or decorative purposes only with exposed surface area no larger than 0.9 m² or with no dimension greater than 1.84 m, may be of material rated as HB. Such enclosures with areas or dimensions of larger size are considered to comply if the material is rated HB and in addition if it complies with the flame spread index test of Sub-clause 30.1.3.4.*

30.1.3.13 *Enclosure materials shall be resistant to ignition under any abnormal condition.*

Compliance is checked by the test of Appendix D3.

Metallic or ceramic materials are considered to comply without test.

30.1.3.14 *If uninsulated live parts which present a voltage or energy hazard are located within 13 mm of a non-metallic material used as part or all of an enclosure, the material shall comply with the test of Appendix D2.*

30.1.4 Les enveloppes du matériel de traitement de l'information doivent être conçues et construites de façon à réduire au minimum la possibilité d'émission de flamme, de métal en fusion, de particules enflammées ou incandescentes, ou de gouttelettes enflammées.

La vérification est effectuée par examen de la construction et, si nécessaire, par essai des matériaux et/ou des constructions.

30.1.4.1 *Éléments disposés à la base des enveloppes*

Aux fins de vérification, des écrans et/ou des plaques de fond doivent être disposés en dessous de tous les éléments internes du matériel de traitement de l'information.

30.1.4.2 *Plaques de fond*

On juge conformes les ouvertures de toutes dimensions, disposées sous des éléments internes formés uniquement de conducteurs à isolant thermoplastique ou au néoprène ou bien de cordons et de leurs boîtiers, et sous des moteurs protégés par impédances ou à protection thermique individuellement protégés contre le danger de chocs selon les dispositions de l'article 8.

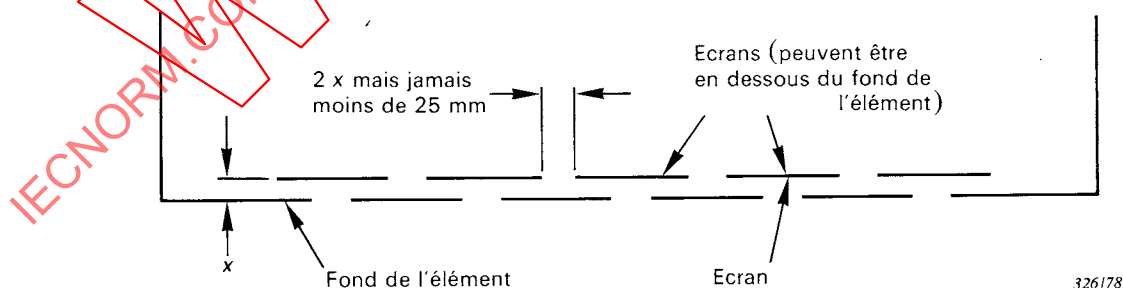
30.1.4.3 *Sous tous les autres éléments ou pièces internes classés V-1 ou sous les éléments ou pièces internes munis d'écrans selon la description ci-dessous, des ouvertures carrées ne dépassant pas 6 mm² ou, si elles n'ont pas une forme carrée, n'ayant pas de surface plus grande, sont jugées conformes.*

30.1.4.4 *Sous tous les éléments ou pièces internes qui ne sont pas au moins classés V-1, et qui ne sont pas munis d'écrans individuels, des plaques de fond doivent être construites afin d'empêcher que des matériaux ne tombent directement du matériel sur la surface d'appui; la conformité est déterminée par le mode de construction ou par l'essai avec de l'huile chaude enflammée ou du cuivre et du polychlorure de vinyle en fusion des annexes D4 et D5 respectivement.*

30.1.4.5 *Une construction conforme comporte des écrans disposés à une distance x au-dessus ou en dessous des ouvertures dans une plaque de fond de dimensions telles que l'écran chevauche la plaque sur une distance d'au moins 2 x, sans toutefois être inférieure à 25 mm.*

Si x est supérieur à 50 mm, la construction doit être essayée conformément aux prescriptions du paragraphe 30.1.4.4.

30.1.4.6



Exemple d'écran acceptable

30.1.4.7 *Une deuxième construction est conforme sans subir d'essai: c'est une tôle d'acier de 1,0 mm d'épaisseur sur laquelle des trous ronds ayant au maximum 2 mm sont groupés sans que leurs centres se trouvent à une distance de moins de 3,2 mm l'un de l'autre.*

- 30.1.4 Enclosures of data processing equipment shall be designed and constructed to minimize the possibility of the emission of flame, molten metal, flaming or glowing particles, or flaming drops.

Compliance is checked by examination of the construction or, where necessary, by the test of materials and/or constructions.

30.1.4.1 *Bottom sections*

Barriers and/or bottom pans are required for compliance under all internal parts of data processing equipment.

30.1.4.2 *Bottom pans*

Openings of any size are considered to comply under internal parts consisting of only thermoplastic or neoprene insulated conductors or cables and their receptacles and impedance or thermally protected motors which are individually protected against shock hazard in accordance with Clause 8.

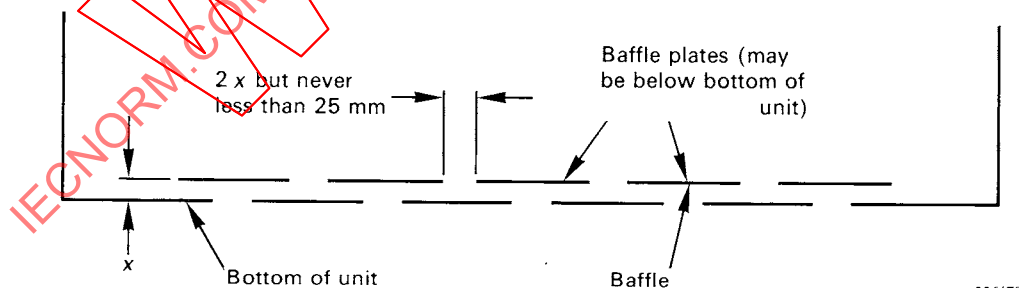
- 30.1.4.3 *Under all other internal components or parts classified as V-1 or under internal components or parts provided with barriers as described below, openings not larger than 6 mm square, or, if a shape other than square, of no greater area, are considered to comply.*

- 30.1.4.4 *Under all internal components or parts not classified as at least V-1 and not provided with individual barriers under the components, bottom pans are to be constructed to prevent materials from falling directly from the equipment onto the supporting surface and compliance is determined by construction, or the hot flaming oil, or molten copper and PVC test of Appendix D4 and Appendix D5 respectively.*

- 30.1.4.5 *A construction which complies consists of baffle plates located a distance x above or below openings in a bottom pan of such a size that the baffle plate overlaps the bottom pan material at least a distance of $2x$ but not less than 25 mm.*

Where x is greater than 50 mm, the construction must be tested for compliance with Sub-clause 30.1.4.4.

30.1.4.6



326/78

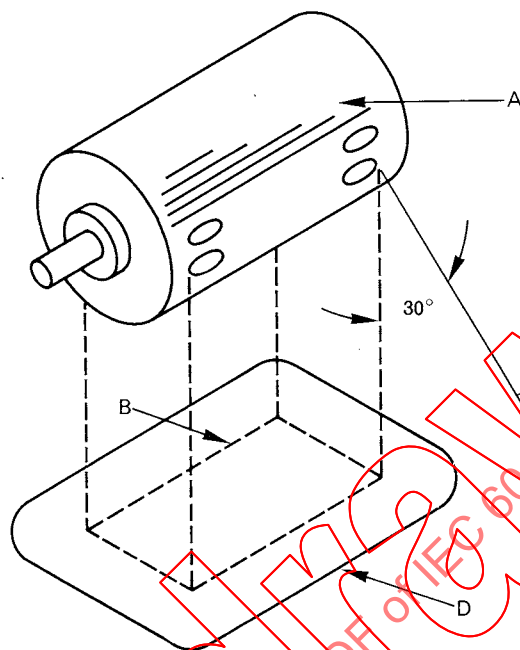
Example of an acceptable baffle

- 30.1.4.7 *A second construction that complies without test is a 1.0 mm thick sheet-steel bottom panel in which there are 2 mm or smaller round holes grouped no closer together than 3.2 mm between centres.*

30.1.4.8 Ecrans

Une construction employant des écrans individuels sous les éléments, groupes d'éléments ou ensembles est décrite ci-dessous. Le matériau dont est fait l'écran doit appartenir à la classe qui est exigée pour les autres pièces de l'enveloppe.

30.1.4.9



Ecran de protection.

A = Il faut prendre en considération tout l'élément sous lequel doit être placé un écran (plat ou bombé avec ou sans lèvre ou rebord). La figure représente un élément à enveloppe métallique comportant des ouvertures d'aération à sa partie inférieure pour montrer que l'écran de protection n'est exigé que pour les ouvertures par lesquelles pourraient tomber des particules enflammées. Si l'élément ou l'ensemble ne comporte pas son propre écran approprié, la zone à protéger est toute la surface qu'occupe l'élément ou l'ensemble.

B = Projection des contours de la section de (A), nécessitant un écran de fond; il s'agit d'une projection verticale effectuée de haut en bas sur le plan horizontal du point le plus bas du bord extérieur (D) de l'écran.

C = ligne inclinée qui définit une surface (D) sur le plan horizontal de l'écran. Se déplaçant autour de la surface (B) nécessitant un écran de fond, cette ligne fait un angle de 30° avec la ligne verticale qui part de tous les points du périmètre de (A); elle est orientée de manière à définir la surface la plus large, sauf que l'angle peut être inférieur à 30° si la portion de la couverture de fond qui sert d'écran entre en contact avec un écran vertical ou avec un panneau latéral de l'enveloppe, ou si le prolongement de l'écran au-delà de (B) dépasse 150 mm.

30.1.5 Chaque enveloppe doit être conçue de manière à faciliter l'extinction d'un incendie à l'intérieur de l'enveloppe.

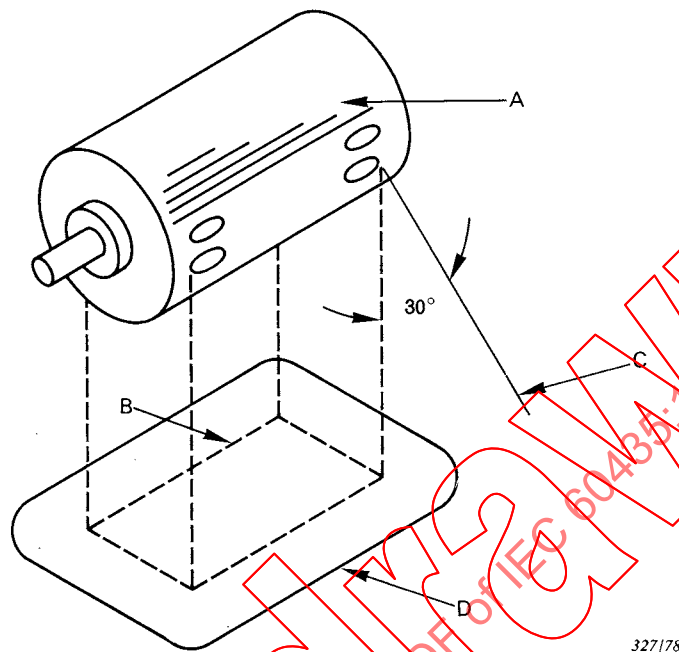
30.1.5.1 Note. — Cette condition ne s'applique pas aux enveloppes d'un volume égal ou inférieur à 0,06 m³.

30.1.5.2 Note. — Quand des enveloppes qui doivent être verrouillées pour éviter l'accès à des pièces qui constituent un danger électrique ou mécanique le nécessitent, cette règle peut être satisfaite en prévoyant une clé gardée sous verre ou par l'emploi de parties spéciales pour injecter le produit extincteur.

30.1.4.8 Barriers

A construction employing individual barriers under components, groups of components or assemblies is described below. Barrier material shall be classified as required for other enclosure parts.

30.1.4.9



Protective barrier.

- A = The entire component under which a barrier (flat or dished with or without a lip or other raised edge) is required. The sketch is of a metal-enclosed component with ventilating openings in the lower part to show that the protective barrier is required only for those openings from which flaming parts might come. If the component or assembly does not have its own relevant enclosure, the area to be protected would be the entire area occupied by the component or assembly.
- B = The projection of the outline of that area of (A) which needs a bottom barrier vertically downward onto the horizontal plane of the lowest point on the outer edge D of the barrier.
- C = Inclined line that traces out an area (D) on the horizontal plane of the barrier. Moving around the perimeter of the area (B) which needs a bottom barrier, this line projects at a 30° angle from the line extending vertically at every point around the perimeter of (A) and is oriented to trace out the largest area, except that the angle may be less than 30° if the barrier portion of the bottom cover contacts a vertical barrier or side panel of enclosure material or if the extension of the barrier beyond outline (B) should exceed 150 mm.

30.1.5 Each enclosure shall be designed to facilitate the extinguishing of a fire inside the enclosure.

30.1.5.1 *Note.* — This does not apply to enclosure constructions of a size of 0.06 m³ or less.

30.1.5.2 *Note.* — Where necessary for enclosures to be locked to prevent access to parts which constitute an electrical/mechanical hazard, this requirement may be met by the provision of a key kept under glass or by use of special parts for injecting fire extinguishing media.

- 30.1.5.3 Le matériel doit être construit de sorte qu'en présence d'un incendie il n'explose, ni ne s'effondre ou se déforme en accroissant la propagation du feu.

Quand les enveloppes servent à contenir la propagation du feu, les couvercles ne doivent pas tomber ni se déformer au point de réduire leur rôle de protection contre l'incendie.

30.2 Résistance à la chaleur

Remplacement:

Ce paragraphe n'est applicable qu'aux parties reliées au réseau.

- 30.2.1 Les parties extérieures en matière isolante dont la détérioration pourrait rendre le matériel dangereux doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

La vérification consiste à soumettre les enveloppes et autres parties extérieures en matière isolante à un essai à la bille au moyen du dispositif d'essai représenté sur la figure 12, page 151.

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface.

L'essai est effectué dans une étuve à la température de $75 \pm 2^\circ\text{C}$ ou à une température dépassant de $40 \pm 2^\circ\text{C}$ l'échauffement de la partie considérée, déterminé pendant l'essai de l'article 11, suivant la valeur la plus élevée.

Après 1 h, on retire la bille et on mesure le diamètre de l'empreinte. Ce diamètre ne doit pas être supérieur à 2 mm.

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

Une révision de cet essai est à l'étude.

- 30.2.2 Les parties en matière isolante maintenant des parties actives en position doivent résister à une chaleur anormale.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Un essai est exécuté comme décrit au paragraphe 30.2.1, mais à la température de $125 \pm 2^\circ\text{C}$ ou à une température dépassant de $40 \pm 2^\circ\text{C}$ l'échauffement de la partie considérée, déterminé pendant l'essai de l'article 11, suivant la valeur la plus élevée.

30.3 Résistance aux courants de cheminement

Ajouter au début du paragraphe:

Ce paragraphe n'est applicable qu'aux parties reliées au réseau.

30.1.5.3 Equipment shall be so constructed that in the event of a fire it shall not explode, collapse, nor distort so as to increase the propagation of the fire.

Where enclosures are used to control the spread of a fire, covers shall not fall off, nor distort so as to reduce their effectiveness in enclosing a fire.

30.2 Resistance to heat

Replacement:

This sub-clause applies to mains-connected parts only.

30.2.1 External parts of insulating material, the deterioration of which might cause the equipment to become unsafe, shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting enclosures and other external parts of insulating material to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 12, page 151.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface by a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $75 \pm 2^\circ\text{C}$ or at a temperature which is $40 \pm 2^\circ\text{C}$ in excess of the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11, whichever is the higher.

After 1 h, the ball is removed and the diameter of the impression measured. This diameter shall not exceed 2 mm.

The test is not made on parts of ceramic material.

A revision of this test is under consideration.

30.2.2 Insulating parts retaining live parts in position shall be resistant to abnormal heat.

Compliance is checked by the following test:

A test is made as described in Sub-clause 30.2.1 but at a temperature of $125 \pm 2^\circ\text{C}$ or at a temperature which is $40 \pm 2^\circ\text{C}$ in excess of the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11, whichever is the higher.

30.3 Resistance to tracking

Add at beginning of sub-clause:

This sub-clause applies to mains-connected parts only.

Page 142

Remplacer l'annexe C existante par la suivante:

ANNEXE C

CONSTRUCTION DES TRANSFORMATEURS DE SÉCURITÉ À UTILISER DANS LES MATÉRIELS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Dans l'attente de la parution d'une norme de la CEI sur les transformateurs de sécurité à utiliser dans les matériels de traitement de l'information, on peut considérer que les règles ci-après constituent les recommandations minimales applicables à ce type de matériel.

Ces prescriptions sont applicables aux transformateurs ayant des fréquences de fonctionnement de 50 Hz ou 60 Hz. Des prescriptions particulières pour les transformateurs ayant des fréquences de fonctionnement de plus de 50 (60) Hz sont à l'étude.

Les enroulements à très basse tension de sécurité (TBTS) des transformateurs de sécurité à utiliser dans les matériels de traitement de l'information doivent être séparés de tous les autres enroulements par une barrière isolante et la construction doit être telle qu'il n'y ait pas de possibilité de connexion entre les enroulements à l'intérieur ou sur la surface du transformateur dans des conditions de charge normale ou de surcharge si de telles connexions peuvent entraîner un danger de choc électrique.

En particulier, des précautions doivent être prises pour éviter:

- un déplacement des enroulements primaires ou secondaires, ou de leurs spires;
- un déplacement des conducteurs internes ou des conducteurs pour les connexions externes;
- un déplacement nuisible de parties des enroulements, ou des conducteurs internes, en cas de rupture des conducteurs adjacents aux connexions ou de desserrage des connexions;
- un contournement d'une partie quelconque de l'isolation minimale exigée ou des distances dans l'air entre les enroulements à TBTS et les autres enroulements y compris les connexions des enroulements par des conducteurs, des vis, des rondelles ou des organes analogues, qui pourraient se desserrer ou se détacher.

Comme exemples de constructions qui satisfont à ces prescriptions (il existe d'autres moyens pour obtenir des constructions acceptables), on peut citer:

- a) Les enroulements isolés les uns des autres en les plaçant sur des supports séparés d'un même noyau mis à la terre, avec ou sans bobines.
- b) Les enroulements disposés sur une bobine unique avec une paroi de séparation, l'une et l'autre en matière isolante appropriée, pourvu que la bobine et la paroi de séparation soient pressées ou moulées en une seule pièce, ou que, dans le cas où la paroi de séparation est rapportée, il existe une protection intermédiaire ou un recouvrement sur le joint entre la bobine et la paroi de séparation.
- c) Les enroulements concentriques sur le noyau du transformateur enveloppé de feuilles minces d'isolant ou une bobine sans rebords enveloppée de feuilles minces d'isolant pourvu qu'il y ait au moins trois couches, et à condition que, lorsque deux couches de la feuille isolante sont mises en contact, elles satisfassent à la tension d'essai prescrite pour l'isolation renforcée, la tension d'essai étant appliquée entre les surfaces externes des deux couches. Chaque couche d'enroulement est séparée par une feuille isolante qui se prolonge au-delà des spires terminales de chaque couche.

Page 143

Replace existing Appendix C with the following:

APPENDIX C

CONSTRUCTION OF SAFETY ISOLATING TRANSFORMERS FOR USE IN DATA PROCESSING EQUIPMENT

Until an IEC standard for safety isolating transformers for use in data processing equipment is available, the following may be taken as the minimum recommendations for such equipment.

This requirement applies to transformers with operating frequencies of 50 Hz or 60 Hz. Particular requirements for transformers with operating frequencies exceeding 50 (60) Hz are under consideration.

The safety extra-low voltage (SELV) windings of safety isolating transformers for use in data processing equipment will be separated from all other windings by an isolating barrier, and the construction shall be such that there is no possibility of any connection between the windings within or on the surface of the transformer, under normal and overload conditions, if such connections should result in a shock hazard.

In particular, precautions shall be taken to prevent:

- displacement of input or output windings, or the turns thereof;
- displacement of internal wiring or wires for external connections;
- undue displacement of parts of windings, or of internal wiring, in the event of rupture of wires adjacent to connections or loosening of connections;
- wires, screws, washers and the like from bridging any part of the required minimum insulation or clearances between the SELV windings and the other windings, including the connections of windings, should they loosen or become free.

Examples of constructions which comply with these requirements are the following (there are other ways of obtaining acceptable constructions):

- a) Windings isolated from each other by being placed on separated limbs of an earthed core with or without spools.
- b) Windings on a single spool, with a partition wall, of adequate insulating material, whereby the spool and partition wall are pressed or moulded in one piece, or the pushed-on partition walls have an intermediate sheath or covering over the joint between the spool and the partition wall.
- c) Concentric windings on a transformer iron core wound with thin sheets of insulating material or a spool without flanges wound with thin sheets of insulating material, whereby at least three layers are used, provided that when two layers of the material are placed in contact they will withstand the test voltage for reinforced insulation when this is applied between the outer surfaces of the two layers. Each layer of a winding is separated by an insulation sheet extending beyond the end turns of each layer.

Une isolation entre couches n'est pas prescrite si:

- les spires terminales de chaque couche sont maintenues en place et si
- chaque couche est achevée avant de commencer la couche suivante (ce qui signifie qu'on ne peut utiliser un enroulement en vrac).

Une couche supplémentaire de matière isolante d'épaisseur adéquate est appliquée entre les enroulements à TBTS et tous les autres enroulements.

- d) Les enroulements concentriques séparés par un écran métallique mis à la terre comportant une isolation entre chaque enroulement et l'écran qui est constitué par au moins deux couches pourvu qu'une couche résiste à la tension d'essai pour l'isolation fonctionnelle.

L'écran métallique peut consister en une feuille métallique ou en un enroulement métallique qui s'étend sur toute la largeur de l'enroulement du transformateur.

L'écran métallique et son conducteur de sortie doivent avoir une section suffisante pour s'assurer qu'en cas de défaillance de l'isolation un dispositif de protection contre les surcharges ouvrira le circuit avant que l'écran ne soit détruit.

Tous les enroulements doivent avoir des spires terminales maintenues par des moyens sûrs. Cela peut être réalisé en utilisant des feuilles de matière isolante ou une matière durcie à chaud ou à froid qui pénètre dans les interstices et scelle efficacement les spires terminales.

Il n'est pas envisagé que deux fixations indépendantes se desserrent en même temps.

Le transformateur est exposé à l'essai de rigidité diélectrique du paragraphe 16.4, les valeurs des tensions d'essai étant celles indiquées dans le tableau suivant:

Tensions d'essai pour les transformateurs de sécurité à utiliser dans les matériels de traitement de l'information

Point N°	Points d'application de la tension d'essai	Tension d'essai (V)	
		Tension de service de l'isolation ¹⁾	
		Jusqu'à 250 V	Au-delà de 250 V
1	Entre parties actives des enroulements primaires et les parties de la masse qui sont séparées de ces parties actives par: a) une isolation principale seulement 4) 5) b) une isolation renforcée 2)	1 250 3 750	1,2 U + 950 2,4 U + 3 150
2	Entre parties actives des enroulements primaires et les parties actives de tous les autres enroulements secondaires à l'exception des enroulements secondaires pour TBTS, séparés de ces parties actives par une isolation principale seulement	1 250	1,2 U + 950
3	Entre parties actives des enroulements secondaires pour TBTS et les parties actives des enroulements primaires a) sans écran métallique 3) b) avec écran métallique 3) entre ces enroulements	3 750 2 500 ⁶⁾	2,4 U + 3 150 1,2 U + 2 200

Insulation between layers is not required if:

- the end turns of each layer are retained in place and
- each layer is completed prior to starting the next layer (that is, random winding is not used).

An extra layer of suitable insulating material of adequate thickness is applied between the SELV windings and all other windings.

- d) Concentric windings separated by an earthed metal screen with insulation between each winding and the screen consisting of at least two layers provided that one layer will withstand the test voltage for functional insulation.

The metal screen may consist of a metal foil or of a screen winding extending the full width of the transformer winding.

The metal screen and its lead-out wire shall have a cross-section sufficient to ensure that on breakdown of the insulation an overload device will open the circuit before the screen is destroyed.

All windings shall have the end turns retained by a positive means. This could be by use of sheet insulating material or by use of a hard-baking or cold setting material which penetrates the interstices and effectively seals off the end turns.

It is not expected that two independent fixings will loosen at the same time.

The transformer is exposed to a dielectric strength test as described in Sub-clause 16.4, the values of the test voltages being those of the following table:

*Test voltages for safety isolating transformers
for use in data processing equipment*

Item No.	Points of application of test voltage	Test voltage (V)	
		Insulation working voltage ¹⁾	
		Not over 250 V	Over 250 V
1	Between live parts of the input windings and parts of the body that are separated from these live parts by:		
	a) basic insulation only 4) 5)	1 250	1.2 U + 950
	b) reinforced insulation 2)	3 750	2.4 U + 3 150
2	Between live parts of the input windings and live parts of all output windings, except the output windings for SELV, that are separated from these live parts by basic insulation only	1 250	1.2 U + 950
3	Between live parts of the output windings for SELV and live parts of the input windings		
	a) without a metal screen 3)	3 750	2.4 U + 3 150
	b) with a metal screen 3)	2 500 ⁶⁾	1.2 U + 2 200
	between these windings		

Point N°	Points d'application de la tension d'essai	Tension d'essai (V)	
		Tension de service de l'isolation ¹⁾	
		Jusqu'à 250 V	Au-delà de 250 V
4	Entre parties actives des enroulements secondaires pour TBTS et les parties actives de tous les autres enroulements secondaires ³⁾	2 500	1,2 U + 2 200
5	Entre parties actives des enroulements secondaires pour TBTS et les parties de la masse, ou l'écran métallique relié à la masse, ou les parties métalliques non accessibles ⁵⁾	500	—
6	Entre parties actives des enroulements secondaires, à l'exception de ceux pour TBTS et les parties de la masse ⁵⁾	1 250	1,2 U + 950
	a) dans un matériel de la classe I b) dans un matériel de la classe II	2 500	1,2 U + 2 200
7	Dans le cas de transformateurs ayant plus d'un enroulement secondaire entre ces enroulements inférieur ou égal à 50 V 500 V	1 250	1,2 U + 950
8	Dans le cas d'enroulements primaires pour une connexion en série ou en parallèle entre les différents groupes d'enroulements	500	2 U
9	Entre parties métalliques non accessibles séparées des parties actives des enroulements primaires par une isolation principale et ⁵⁾	1 250	1,2 U + 950
	a) les parties actives d'un enroulement primaire	1 250	1,2 U + 950
	b) la masse munie d'une connexion de protection à la terre	2 500	1,2 U + 2 200
	c) la masse non munie d'une connexion de protection à la terre	1 250	1,2 U + 950

¹⁾ La tension de service pour l'isolation entre enroulements est déterminée par la valeur moyenne efficace maximale de la tension existant entre deux points quelconques dans deux enroulements en tenant compte des tensions extérieures auxquelles les enroulements peuvent être reliés.

La tension de service pour l'isolation entre les enroulements et d'autres parties métalliques est déterminée par la valeur moyenne efficace maximale de la tension existant en un point quelconque sur l'enroulement par rapport à la terre.

Lorsqu'un enroulement est en l'air, c'est-à-dire qu'il n'est pas connecté à un circuit extérieur qui établit un potentiel par rapport à la terre, en ce qui concerne la tension de service pour l'isolation, l'enroulement est considéré comme étant mis à la terre à son extrémité la plus défavorable.

Lorsque plusieurs enroulements en l'air sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'un circuit extérieur, on doit considérer que chacun d'eux fonctionne à la tension maximale créée entre deux points quelconques du circuit en l'air.

²⁾ Pour les transformateurs comportant à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on prend soin que la tension appliquée à l'isolation renforcée n'impose pas de contraintes trop élevées à l'isolation principale ou à l'isolation supplémentaire.

Item No.	Points of application of test voltage	Test voltage (V)	
		Insulation working voltage ¹⁾	
		Not over 250 V	Over 250 V
4	Between live parts of the output windings for SELV and live parts of all other output windings ³⁾	2 500	$1.2 U + 2\,200$
5	Between live parts of the output windings for SELV and parts of the body or the metal screen connected to the body or non-accessible metal parts ⁵⁾	500	—
6	Between live parts of the output windings, except the output windings for SELV, and parts of the body		
	a) when built in a Class I equipment ⁵⁾	1 250	$1.2 U + 950$
	b) when built in a Class II equipment	2 500	$1.2 U + 2\,200$
7	In the case of transformers having more than one output winding between these windings		
	not over 50 V		
	500 V	1 250	$1.2 U + 950$
8	In the case of input windings for series or parallel connection between the relevant groups of windings	500	$2 U$
9	Between non-accessible metal parts separated from live parts of the input windings by basic isolation and		
	a) live parts of the input winding ⁵⁾	1 250	$1.2 U + 950$
	b) the body with protective earth connection	1 250	$1.2 U + 950$
	c) the body without protective earth connection	2 500	$1.2 U + 2\,200$
	d) live parts of the output windings except the output windings for SELV	1 250	$1.2 U + 950$

¹⁾ The working voltage for insulation between windings is determined by the maximum r.m.s. voltage which occurs between any two points in the two windings taking into account external voltages to which the windings may be connected.

The working voltage for insulation between windings and other metal parts is determined by the maximum r.m.s. voltage occurring at any point on the winding relative to earth.

Where a winding is floating, i.e. not connected to an external circuit which establishes its potential relative to earth, for the purposes of insulation working voltage, the winding is considered to be earthed at its most adverse end.

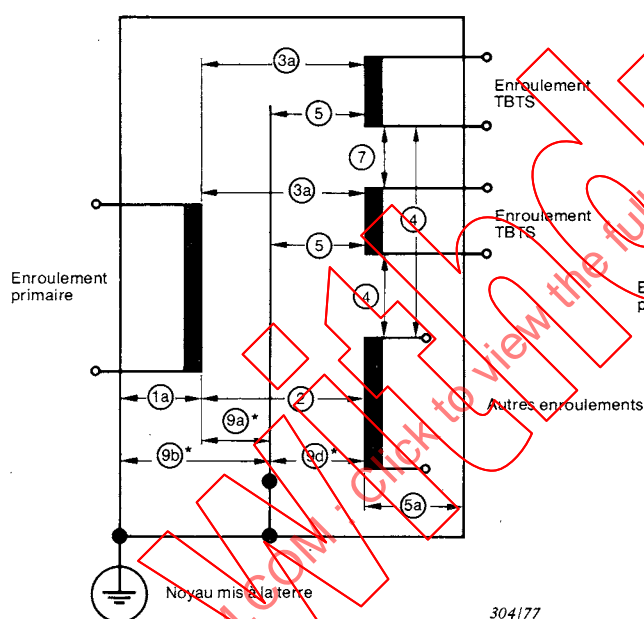
Where a number of floating windings are connected together via external circuitry they must each be considered as operating at the maximum voltage developed between any two points in the floating circuit.

²⁾ For transformers incorporating both reinforced insulation and double insulation, care is taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.

- 3) On prend soin que la tension appliquée pour l'essai entre les enroulements secondaires en TBTS et les enroulements primaires ou les autres enroulements secondaires n'impose pas de contrainte trop élevée à une autre isolation. Cela peut être évité en utilisant un diviseur de tensions dont le point milieu est relié au noyau, ou en utilisant deux transformateurs d'essai.
- 4) Lorsqu'un écran métallique est utilisé, il est considéré comme faisant partie de la masse. Pour cet essai, il est souhaitable que l'enroulement secondaire à TBTS soit relié à l'écran, de façon que l'isolation existant entre cet enroulement et l'écran ne subisse pas de contraintes trop élevées.
- 5) Les valeurs indiquées sont des valeurs minimales. Lorsqu'elles sont appliquées, les valeurs pour les isolations correspondantes indiquées aux points 1a) et 5 ou 6a) et 5 ou 9a) et 5 doivent être augmentées en conséquence, de façon que l'isolation résultante soit au moins égale aux valeurs indiquées aux points 3a), 3b) ou 4. Ainsi, il est laissé au choix du fabricant d'appliquer l'isolation principale minimale entre les enroulements primaires et la masse (point 1a)) ou les enroulements primaires et les parties métalliques non accessibles (point 9a)) ou entre les autres enroulements secondaires et l'écran métallique (point 6a)) et de prévoir l'isolation convenable, entre la masse et les enroulements secondaires pour TBTS ou les parties métalliques non accessibles et les enroulements secondaires pour TBTS ou d'appliquer l'isolation minimale entre les enroulements secondaires pour TBTS et la masse ou les enroulements secondaires pour TBTS et les parties métalliques non accessibles (point 5) et d'augmenter alors en conséquence l'isolation fonctionnelle entre les enroulements primaires et la masse ou les enroulements primaires et les parties métalliques non accessibles.
- 6) Les valeurs indiquées correspondent à deux fois la valeur de la tension d'essai pour l'isolation principale entre l'enroulement primaire et la masse.

On étudie la possibilité de réduire certaines valeurs du tableau tout en assurant une séparation électrique sans danger.

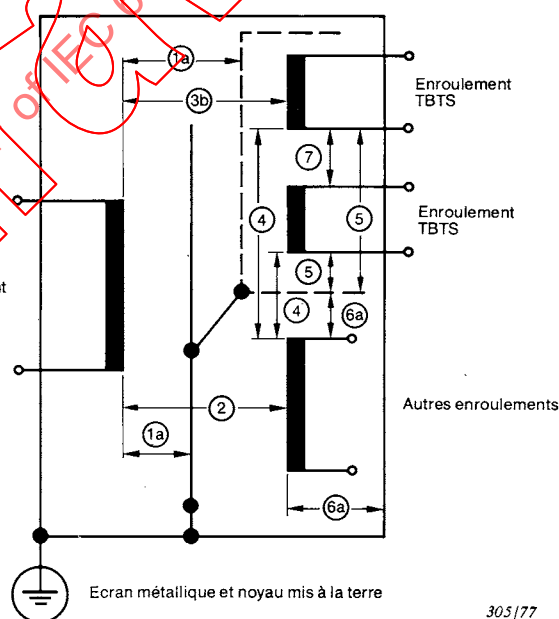
Transformateur de sécurité à utiliser dans un matériel de traitement de l'information de la classe I



304/77

* Si le noyau n'est pas connecté à l'enveloppe extérieure ou n'est pas mis à la terre dans l'application prévue

FIGURE C1



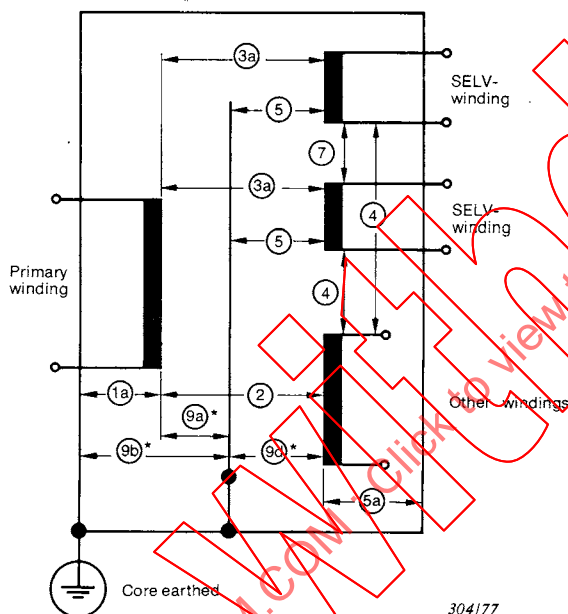
305/77

FIGURE C2

- 3) Care is taken that the voltage applied for the test between output windings for SELV and input or all other output windings does not overstress other insulation. This may be avoided by the use of a potential divider with the midpoint connected to the iron core, or by the use of two test transformers.
- 4) A metal screen, if used, is considered a part of the body. It is advisable for the purpose of this test that the output winding for the SELV be connected with the screen, so that the insulation between this winding and the screen will not be overstressed.
- 5) The values are minimum values. If they are applied, the values for the corresponding insulations shown under Items 1a) and 5 or 6a) and 5 or 9a) and 5 need to be increased accordingly, so that the resulting insulation is at least equal to the values shown under the Items 3a) or 3b) or 4. Thus, it is left to the choice of the manufacturer to apply the minimum basic insulation between input windings and the body (Item 1a)) or input windings and non-accessible metal parts (Item 9a)) or between other output windings and the metal screen (Item 6a)) and to provide adequate insulation, between the body and output windings for SELV or non-accessible metal parts and output windings for SELV or to apply minimum insulation between the output windings for SELV and the body or output windings for SELV and non-accessible metal parts (Item 5) and to increase then the basic insulation between the input windings and the body or the input windings and non-accessible metal parts accordingly.
- 6) The values given correspond with twice the test voltage for the functional insulation between the input winding and the body.

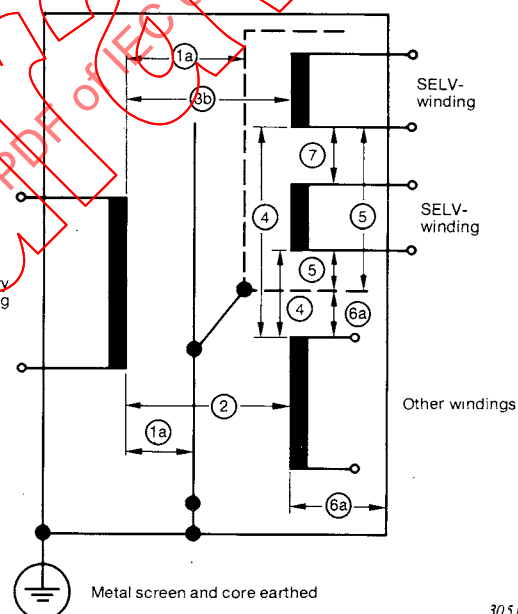
Some values of this table are under consideration for lower values for safe electrical separation.

Safety isolating transformer for use in data processing equipment of Class I



304/77

* If core is not connected to the housing or is not earthed in the intended application

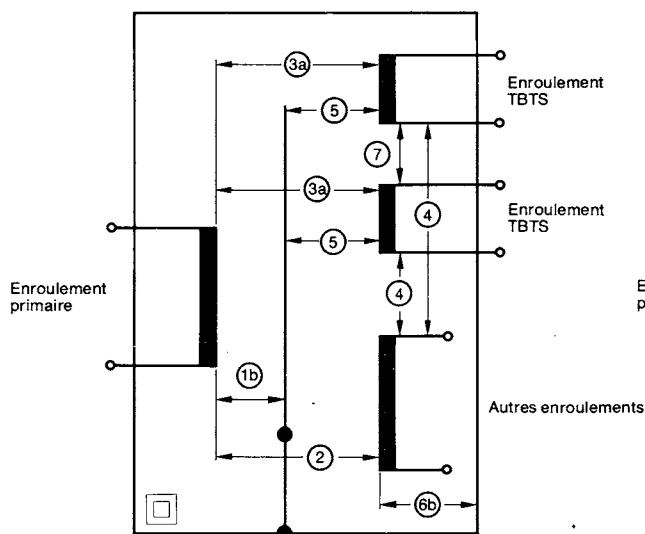


305/77

FIGURE C1

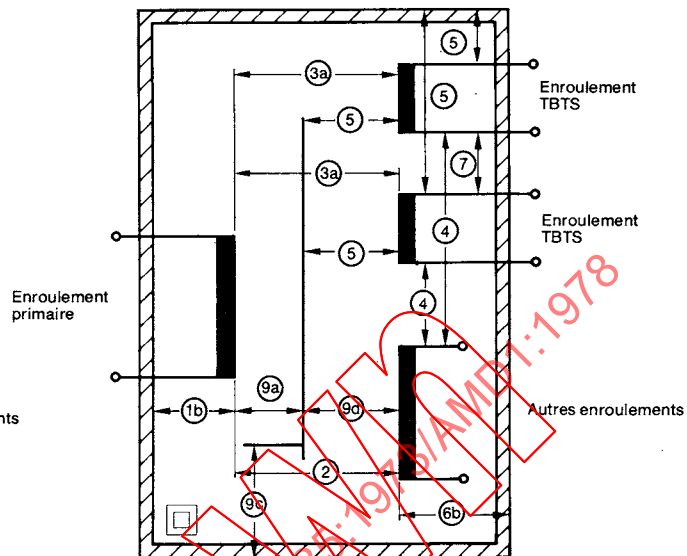
FIGURE C2

Transformateur de sécurité à utiliser dans un matériel de traitement de l'information de la classe II



Matériel de traitement de l'information avec enveloppe extérieure métallique, dont le noyau est relié à l'enveloppe extérieure.

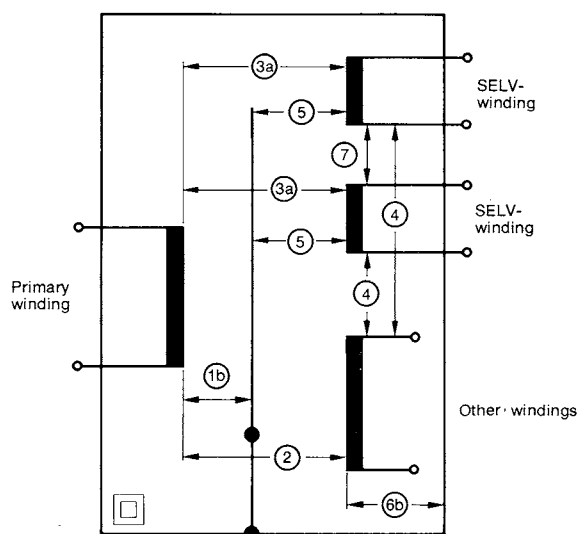
FIGURE C3



Matériel de traitement de l'information avec enveloppe extérieure en matériau isolant ou en métal. Le noyau contre l'enveloppe extérieure isolée.

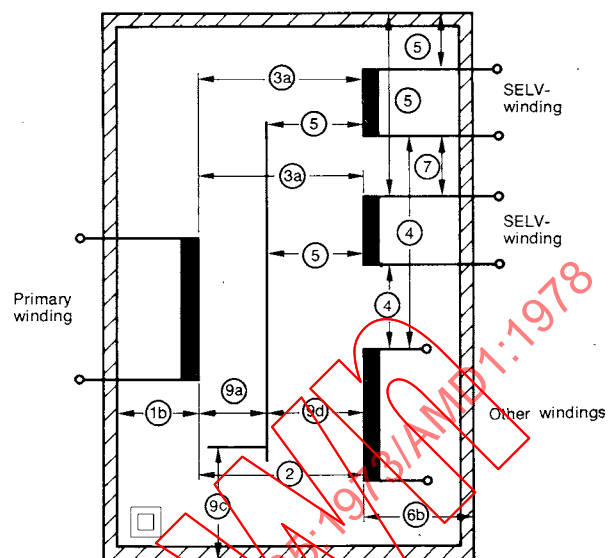
FIGURE C4

Safety isolating transformer for use in data processing equipment of Class II



306/77

Data processing equipment with housing of metal; core connected to the housing.



307/77

Data processing equipment with housing of isolated material or of metal; core against housing isolated.

FIGURE C3

FIGURE C4

ANNEXE D1

ESSAI À LA FLAMME

- D1.1. *Les enveloppes entières ou leurs échantillons qui doivent faire l'objet d'un essai doivent être montés comme ils le seraient dans les conditions réelles de service. Les sections doivent reposer sur un appui de manière à simuler les conditions de service. Les échantillons en essai doivent être disposés dans un endroit protégé d'une pièce pratiquement exempte de courants d'air. Une couche de coton chirurgical doit être disposée à 305 mm en dessous du point d'application de la flamme.*
- D1.2. *La flamme doit être produite par un bec Bunsen ayant un calibre de 9,5 mm et une longueur d'environ 180 mm au-dessus des principales bouches d'admission d'air. L'énergie calorifique fournie par le gaz doit être d'environ 37 MJ/m³ à la pression normale et la flamme doit être réglée de façon que, lorsque le bec est en position verticale, la longueur totale de la flamme atteigne environ 127 mm, tandis que le cône bleu intérieur atteigne 38 mm.*
- D1.3. *On a constaté que, pour cet essai et pour les essais ultérieurs, on obtient des résultats analogues avec du méthane de qualité technique, lorsqu'un régulateur et un compteur permettent d'avoir un débit uniforme de gaz, ou avec du gaz naturel d'une teneur thermique d'environ 37 MJ/m³.*
- D1.4. *La flamme doit être appliquée à la surface interne de trois échantillons d'une section horizontale et à la surface interne de trois échantillons d'une section verticale. S'il s'agit d'une section verticale, la flamme doit être appliquée sous un angle de 20° par rapport à la verticale. Dans le cas où il existe des ouvertures d'aération, la flamme doit être appliquée à un bord de ces ouvertures; en l'absence d'ouverture, la flamme est appliquée à une surface pleine. Dans tous les cas, la pointe du cône bleu intérieur doit être en contact avec l'échantillon. La flamme doit être appliquée pendant 5 s, puis éloignée pendant 5 s. L'opération doit être répétée jusqu'à ce que les échantillons aient reçu cinq applications de la flamme au même emplacement. Chaque jeu de trois échantillons doit faire l'objet d'un essai durant lequel la flamme est appliquée à un emplacement différent sur chaque échantillon.*
- D1.5. *Le matériau de l'enveloppe est jugé conforme s'il n'émet pas de gouttelettes ou de particules enflammées capables d'enflammer le coton chirurgical disposé à 305 mm en dessous de l'échantillon, et s'il ne continue pas à brûler pendant plus de 1 min après l'application de la flamme.*
- D1.6. **Conditionnement**

Lorsqu'il est nécessaire d'effectuer les essais précités sur des échantillons conditionnés, ces derniers, prélevés dans le matériau ou sur l'enveloppe, doivent être préconditionnés dans une étuve pendant 1 000 h.

APPENDIX D1

FLAME TEST

D1.1. *Completed test enclosures or test samples are to be mounted as they would be under actual use conditions. Sections should be supported so as to represent conditions of actual use. The test samples are to be located in a shielded area of a room that is substantially free of draughts. A layer of surgical cotton is to be located 305 mm below the point of application of the test flame.*

D1.2. *The test flame is to be obtained by means of a Bunsen burner having a bore of 9.5 mm and a length of approximately 180 mm above the primary air inlets. A gas supply of approximately 37 MJ/m³ at normal pressure is to be used and the flame adjusted so that while the burner is vertical, the overall height of flame is approximately 127 mm and the height of the inner blue cone is 38 mm.*

D1.3. *In this and subsequent tests, a supply of technical grade methane gas with suitable regulator and meter for uniform gas flow or natural gas having a heat content of approximately 37 MJ/m³ have been found to provide similar results.*

D1.4. *The test flame is to be applied to an inside surface of each of three samples of a horizontal section and to an inside surface of each of three samples of a vertical section. If a vertical part is involved, the flame is to be applied at an angle of 20° from the vertical. If ventilating openings are involved the flame is to be applied to an edge of the openings, otherwise the application is to be made to a solid surface. In all cases, the tip of the inner blue cone is to be in contact with the sample. The flame is to be applied for 5 s and removed for 5 s. The operation is to be repeated until the samples have been subjected to five applications of the test flame to the same location. Each set of three samples is to be tested with the flame applied to a different location on each sample.*

D1.5. *The enclosure material is considered to comply if it does not release flaming drops or particles capable of igniting surgical cotton 305 mm below the test sample and does not continue to burn for more than one minute after the application of the test flame.*

D1.6. Conditioning

When the tests described above are required to be performed on conditioned samples, the samples of the material or enclosure shall be conditioned in an oven for a period of 1 000 h.

D1.7. *La température de l'étuve doit être maintenue uniforme conformément aux conditions suivantes :*

D1.8. Température de l'étuve de conditionnement

<i>Echauffement maximal (Deg C)</i>	<i>Température de l'étuve (Deg C)</i>
<i>de 40 jusqu'à 50 inclus</i>	<i>85,0 ± 1,0</i>
<i>au-dessus de 50 jusqu'à 60 inclus</i>	<i>95,0 ± 1,0</i>
<i>au-dessus de 60 jusqu'à 70 inclus</i>	<i>105,0 ± 1,0</i>

D1.8.1. *Les valeurs d'échauffement se rapportent à une température ambiante de 25 °C.*

D1.7. *The temperature of the oven shall be maintained uniform in accordance with the following:*

D1.8. **Conditioning-oven temperature**

<i>Maximum temperature rise (Deg C)</i>	<i>Oven temperature (Deg C)</i>
<i>40 or over but not over 50</i>	<i>85.0 ± 1.0</i>
<i>Over 50 but not over 60</i>	<i>95.0 ± 1.0</i>
<i>Over 60 but not over 70</i>	<i>105.0 ± 1.0</i>

D1.8.1. *Temperature rises are based on 25 °C ambient.*

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60435:1973/AMD1:1978

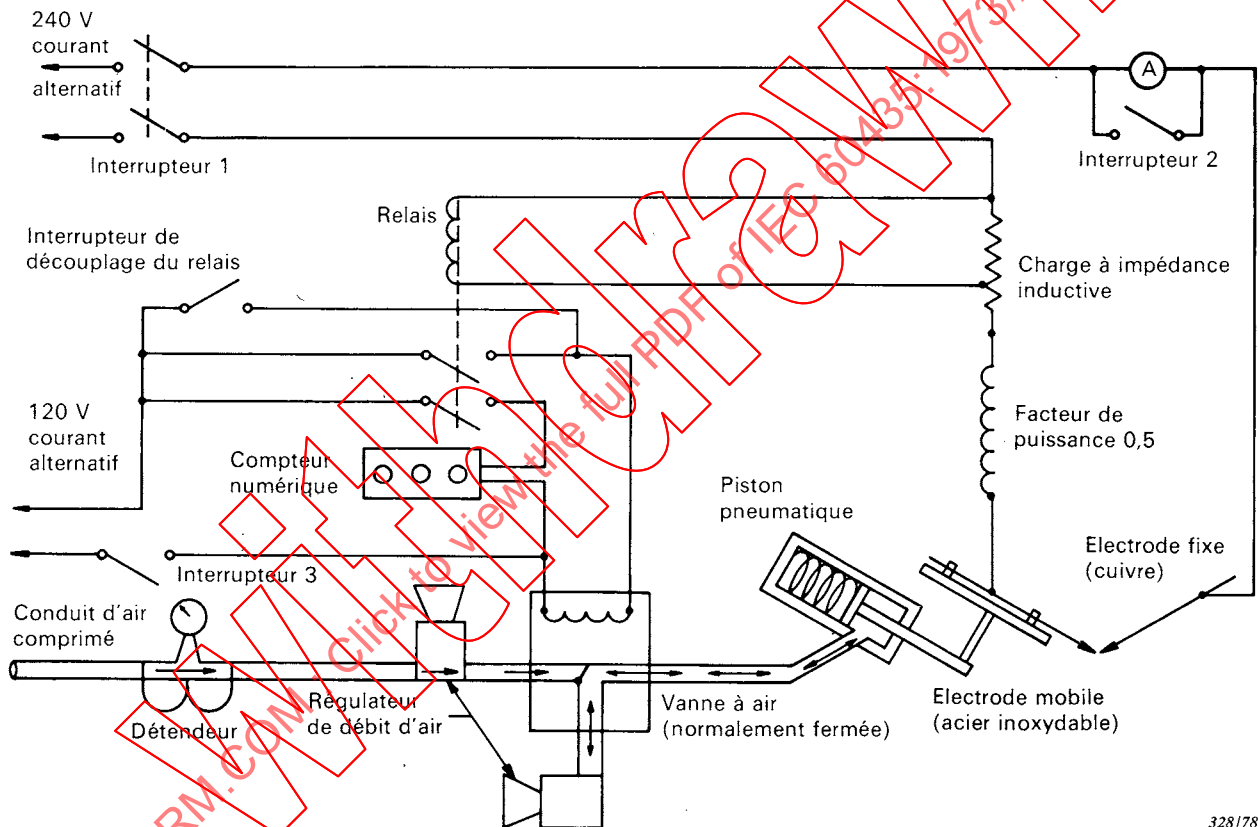
ANNEXE D2

ESSAIS PAR AMORÇAGE D'ARC À COURANT ÉLEVÉ

D2.1. L'essai doit porter sur trois échantillons de chaque matériau de l'enveloppe. Les échantillons doivent avoir 150 mm de long et 13 mm de large et avoir une épaisseur uniforme qui représente la section la plus mince de l'enveloppe. Les bords doivent être exempts de bavures, ébarbures, etc.

D2.2. L'essai par amorçage d'arc à courant élevé doit être exécuté avec une paire d'électrodes et une charge d'impédance inductive variable montées en série sur une source de courant alternatif à forte capacité.

D2.3.



328/78

Appareil d'essai d'inflammation par amorçage d'arc à courant élevé.

D2.4. Une électrode doit être fixe et l'autre mobile. L'électrode fixe doit consister en un conducteur en cuivre massif de 3,25 mm à pointe conique horizontale. L'électrode mobile doit être une baguette d'acier inoxydable de 3,175 mm de diamètre, à pointe pyramidale. Les électrodes doivent être disposées l'une en face de l'autre à un angle de 45° par rapport à l'horizontale.

D2.5. Les électrodes étant mises en court-circuit, la charge d'impédance inductive variable doit être ajustée jusqu'à ce que le courant du circuit atteigne 32,7 A avec un facteur de puissance de 0,5. La tension d'alimentation doit être de 240 V, essentiellement sinusoïdale à 50 Hz ou 60 Hz.

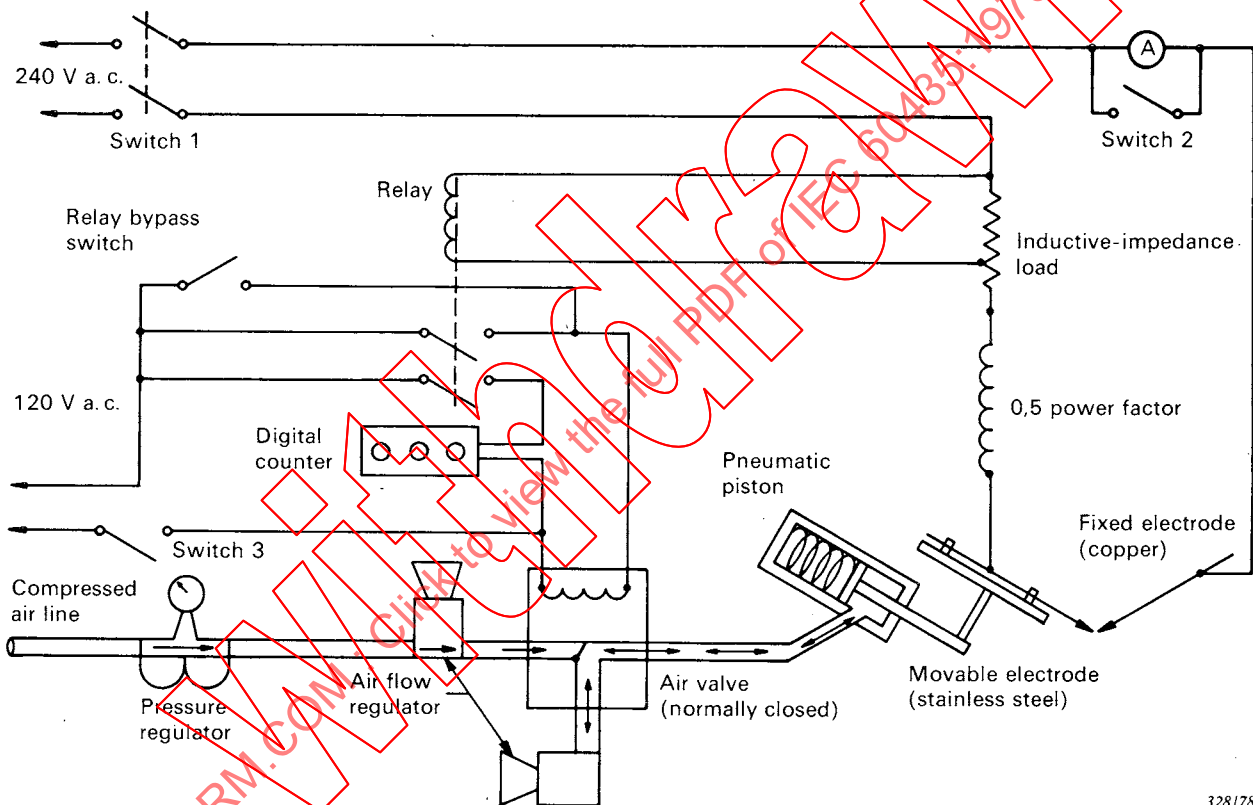
APPENDIX D2

HIGH CURRENT ARCING IGNITION TESTS

D2.1 Three samples of each enclosure material are to be used. The samples are to be 150 mm long by 13 mm wide and of uniform thickness representing the thinnest section of the enclosure. Edges are to be free from burrs, fins, etc.

D2.2 A high-current-arcing ignition test is to be made with a pair of test electrodes and a variable inductive impedance load connected in series to a high capacity a.c. source.

D2.3.



High-current arc-ignition test apparatus.

328/78

D2.4 One electrode is to be stationary and the second is to be movable. The stationary electrode is to consist of a 3.25 mm solid copper conductor having a horizontal chisel point. The movable electrode is to be a 3.175 mm diameter stainless steel rod with a pyramidal point. The electrodes are to be located opposing each other at an angle of 45° to the horizontal.

D2.5. With the electrodes short-circuited, the variable inductive impedance load is to be adjusted until the current is 32.7 A at a 0.5 power factor. The supply voltage is to be 240 V, essentially sinusoidal at 50 Hz or 60 Hz.

- D2.6. *Un support doit maintenir les échantillons essayés dans une position horizontale dans l'air, de telle façon que l'électrode fixe se trouve en permanence dans une position, choisie à l'avance, à 1,6 mm au-dessus de la surface supérieure. L'électrode mobile est contrôlée pneumatiquement de telle façon que, lorsque le circuit est sous tension, on puisse la déplacer pour qu'elle entre en contact avec l'électrode fixe, fermant et ouvrant le circuit électrique à une cadence d'environ 40 arcs à la minute, avec un taux de séparation de $25,4 \pm 2,54$ cm à la minute.*
- D2.7. *Le matériau de l'enveloppe est jugé conforme s'il ne s'est pas enflammé avant que 30 arcs électriques aient été appliqués à chacun des trois échantillons placé dans la position choisie à l'avance.*

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60435:1973/AMD1:1978

Withdrawing

D2.6. *A test stand is to support the samples under test horizontally in air so that the stationary electrode is at a preselected permanent position 1.6 mm above the top surface. The movable electrode is pneumatically controlled so that, with the circuit energized, it can be moved to contact the stationary electrode, making and breaking the electrical circuit at a rate of approximately 40 arcs per minute, with a separation rate of 25.4 ± 2.54 cm per minute.*

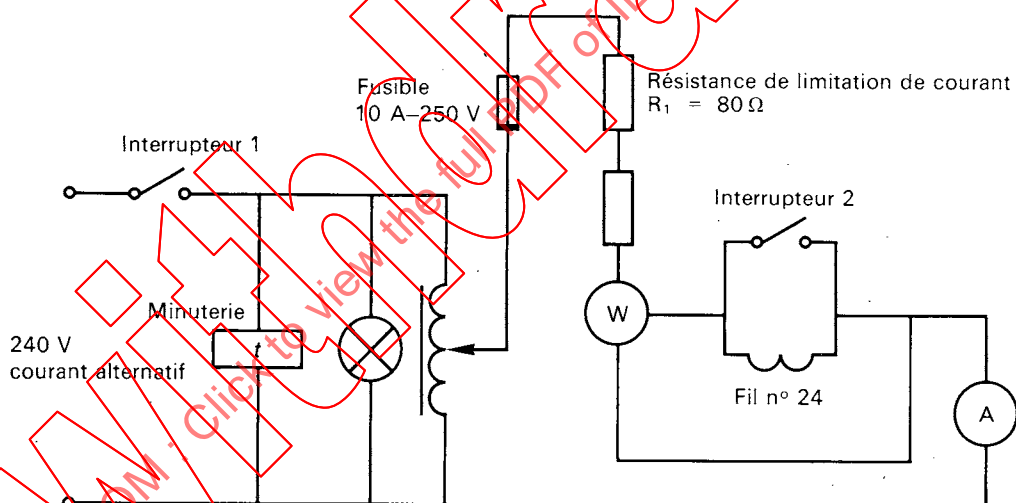
D2.7. *Enclosure material is considered to comply if it is not ignited with fewer than 30 electrical arcs impinged on each of the three test samples at the preselected position.*

Withd2M
IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60435:1973/AMD1:1978

ANNEXE D3

INFLAMMATION À L'AIDE D'UN FIL CHAUD

- D3.1. L'essai doit porter sur trois échantillons de chaque matériau. Les échantillons doivent avoir 150 mm de long et 13 mm de large et avoir une épaisseur uniforme qui représente la section la plus mince de l'enveloppe. Les bords doivent être exempts de bavures, ébarbures, etc.
- D3.2. Chaque échantillon doit être entouré de cinq spires de fil de 0,5 mm de diamètre nominal, (le fil ne doit pas comporter de fer et renfermer 20% de chrome et 80% de nickel; il doit présenter une résistance de $5,29 \Omega/\text{m}$ et comporter 666 m/kg) les spires doivent être espacées de 6,35 mm l'une de l'autre. Le fil doit être porté au rouge en y faisant passer un courant dont on a déterminé auparavant qu'il fait dissiper 65 W dans le fil. Le chauffage doit se poursuivre pendant 1 min, à moins que l'échantillon ne s'enflamme en un temps plus court. S'il y a inflammation, on coupe le courant; on enregistre le temps qu'il faut pour enflammer l'échantillon.
- D3.3. Le matériau est jugé conforme s'il faut plus de 15 s pour que s'enflamme chaque échantillon soumis à l'essai.
- D3.4.



329/78

Circuit pour l'essai d'inflammation à l'aide d'un fil chaud.

APPENDIX D3

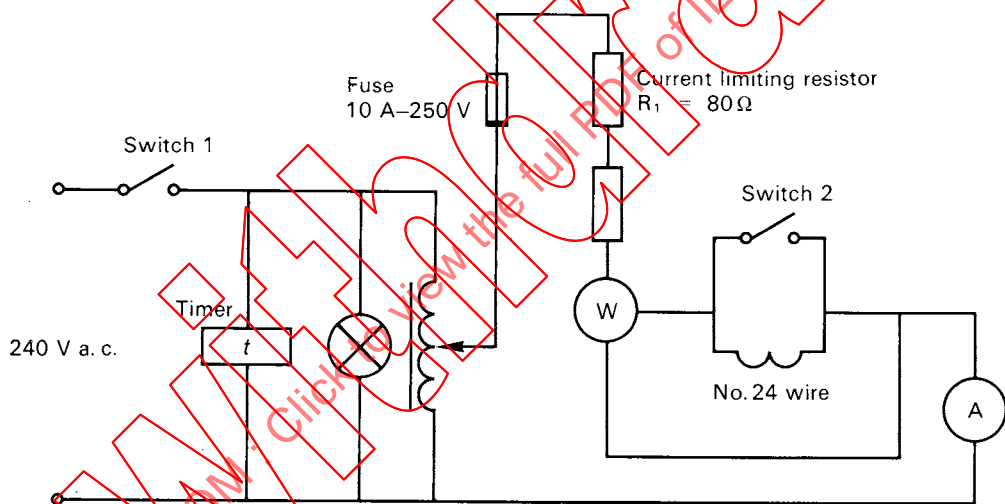
HOT WIRE IGNITION

D3.1. Three samples of each material are to be tested. The samples are to be 150 mm long by 13 mm wide and of a uniform thickness representing the thinnest section of the enclosure. Edges are to be free of burrs, fins, etc.

D3.2. Each sample is to be wrapped with five turns of 0.5 mm nominal diameter wire (the wire is to be iron free, 20% chromium, 80% nickel, and run $5.29 \Omega/\text{m}$ and 666 m/kg) spaced 6.35 mm between turns. The wire is then to be brought to a red heat by passing a current through it which has previously been determined as causing 65 W to be dissipated in the wire. The heating is to be continued for 1 min unless the sample ignites in less time. If ignition takes place, the power is to be turned off and the length of time to cause ignition recorded.

D3.3. The material is considered to comply if ignition takes longer than 15 s for each sample tested.

D3.4.



Circuit for hot wire ignition test.

329/78

ANNEXE D4

ESSAI À L'HUILE CHAUDE ENFLAMMÉE

- D4.1. Un échantillon du panneau inférieur complet et apprêté doit être disposé sur un support sur lequel il est solidement fixé, dans une position horizontale à environ 5 cm d'une surface horizontale sous une hotte ou dans une autre zone bien aérée mais exempte de courants d'air importants. De l'étamine blanchie, de la qualité qui représente environ 26 m²/kg et correspond à l'indice commercial 32 × 28, doit être tendue en une seule épaisseur au-dessus d'un bac peu profond à fond plat de dimension et de forme telles qu'il puisse recouvrir complètement l'ensemble des ouvertures disposées sur le panneau, sans être toutefois suffisamment large pour recueillir une portion quelconque de l'huile qui déborde du panneau ou ne passe pas par les ouvertures. Le bac doit être disposé de telle façon que son centre se trouve en dessous du centre géométrique de l'ensemble formé par les ouvertures du panneau. Le centre de l'étamine doit se trouver à environ 5 cm en dessous des ouvertures. Il est recommandé d'entourer la zone d'essai d'un écran métallique ou de verre armé afin d'empêcher que les éclaboussures d'huile ne provoquent des blessures ou d'autres dégâts.
- D4.2. Une louche métallique (de préférence n'ayant pas plus de 6,5 cm de diamètre), munie d'un bec verseur et d'une longue poignée dont l'axe longitudinal reste à l'horizontale durant le déversement, doit être remplie partiellement avec 10 cm³ de mazout distillé, c'est-à-dire un distillat semi-volatile ayant une masse volumique comprise entre 0,845 g/cm³ et 0,865 g/cm³, un point d'éclair compris entre 43,5 °C et 93,5 °C et une valeur calorifique moyenne de 38,15 MJ/l. La louche contenant l'huile doit être chauffée, on enflamme l'huile et on la laisse brûler pendant 1 min après quoi on déverse toute l'huile chaude enflammée, à un débit constant non inférieur à 1 cm³/s approximativement, sur le centre géométrique de l'ensemble des ouvertures à partir d'une position située à environ 10 cm au-dessus de celles-ci. On observe si l'huile met le feu à l'étamine.
- D4.3. Cinq minutes après avoir versé l'huile, on remplace l'étamine souillée par une étamine propre et on verse pour la deuxième fois par les ouvertures 10 cm³ d'huile chaude enflammée contenue dans la louche; une fois de plus, on observe si l'étamine s'enflamme ou non. Cinq minutes après, on procède à un troisième déversement identique. Les ouvertures ne sont pas acceptables si l'étamine prend feu lors d'un des trois déversements.

APPENDIX D4

HOT FLAMING OIL TEST

- D4.1. *A sample of the complete finished bottom panel is to be securely supported in a horizontal position approximately 5 cm above a horizontal surface under a hood or in another area that is well ventilated but free from significant draughts. Bleached cheesecloth running approximately 26 m²/kg and having what is known to the trade as a count of 32 by 28 is to be draped in one layer over a shallow flat-bottomed pan that is of sufficient size and shape to cover completely the pattern of openings in the panel but is not large enough to catch any of the oil that runs over the edge of the panel or otherwise does not pass through the openings. The pan is to be positioned with its centre under the centre of the pattern of openings in the panel. The centre of the cheesecloth is to be approximately 5 cm below the openings. Use of a metal screen or wired-glass enclosure surrounding the test area is recommended to prevent splattering of oil from causing injury and other damage.*
- D4.2. *A small metal ladle (preferably no more than 6.5 cm in diameter) with a pouring lip and a long handle whose longitudinal axis remains horizontal during pouring is to be partially filled with 10 cc of a distillate fuel oil which is a medium-volatile distillate having a density between 0.845 g/cm³ and 0.865 g/cm³, a flash point between 43.5 °C to 93.5 °C and an average calorific value of 38.15 MJ/l. The ladle containing the oil is to be heated and the oil ignited and allowed to burn for one minute, at which time all of the hot flaming oil is to be poured at the rate of approximately and no less than one cubic centimetre per second in a steady stream onto the centre of the pattern of openings from a position approximately 10 cm above the openings. It is to be observed whether the oil ignites the cheesecloth.*
- D4.3. *Five minutes after completion of the pouring of the oil, the cheesecloth is to be replaced with a clean piece and a second 10 cubic centimetres of hot flaming oil is to be poured from the ladle onto the openings and it is again to be observed whether the cheesecloth is ignited. Five minutes later, a third identical pouring is to be made. The openings are not acceptable if the cheesecloth is ignited in any of the three pourings.*

ANNEXE D5

POLYCHLORURE DE VINYLE ET CUIVRE EN FUSION

- D5.1. *Un échantillon du panneau inférieur complet et apprêté doit être disposé sur un support sur lequel il est solidement fixé, dans une position horizontale à environ 6,5 cm d'une brique réfractaire ou d'une autre surface non inflammable horizontale disposée sous une hotte ou dans une autre zone bien ventilée. On dispose sur la surface non inflammable deux couches d'étamine blanchie, représentant environ 26 m²/kg et correspondant à l'indice commercial 32 × 28. L'étamine doit recouvrir une surface légèrement plus grande que celle qui se trouve immédiatement en dessous de l'ensemble des ouvertures du panneau. Il est recommandé d'entourer la zone d'essai d'un écran métallique ou de verre armé pour empêcher que les éclaboussures des matériaux en fusion ne provoquent des blessures ou d'autres dégâts.*
- D5.2. *Un fil de cuivre massif et nu de 4 mm² (diamètre nominal de 2,55 mm) et de 30,5 cm de longueur et un fil de cuivre torsadé de 7,85 mm, d'une longueur de 30,5 cm et comportant une isolation de 0,87 mm de polychlorure de vinyle sont fondus simultanément à cadence égale avec un chalumeau à l'acétylène et tombent goutte à goutte à partir d'un point situé à environ 15 cm au-dessus de l'ensemble des ouvertures du panneau. Les ouvertures ne sont pas acceptables si l'étamine prend feu.*

APPENDIX D5

MOLTEN PVC AND COPPER

- D5.1. *A sample of the complete finished bottom panel is to be securely supported in a horizontal position approximately 6.5 cm above a horizontal firebrick or other non-flammable surface located under a hood or in another area that is well ventilated. Bleached cheesecloth running approximately 26 m²/kg and having what is known to the trade as a count of 32 by 28 is to be placed in two layers on the non-flammable surface. The cheesecloth is to cover somewhat more area than that immediately under the pattern of openings in the panel. Use of a metal screen or wired-glass enclosure surrounding the test area is recommended to prevent splattering of molten materials from causing injury and other damage.*
- D5.2. *A bare 30.5 cm length of 4 mm² (2.55 mm nominal diameter) solid copper wire and a 30.5 cm length of 7.85 mm stranded copper wire insulated with approximately 0.87 mm of PVC are to be melted simultaneously at an even rate by means of an oxy-acetylene torch and allowed to drip from a point approximately 15 cm above the pattern of openings in the panel. The openings are not acceptable if the cheesecloth is ignited.*

ANNEXE D6

MATÉRIAUX CLASSÉS V-1 OU V-2

D6.1. Dix échantillons du matériau ou de l'ensemble à classer en V-1 ou en V-2 doivent être essayés selon les indications des paragraphes D6.2 à D6.9. Aucun de ces échantillons ne doit brûler avec flamme ou incandescence jusqu'à ce que la combustion atteigne la pince de maintien. Aucun des échantillons classés V-1 ne doit émettre de flamme, de particules incandescentes ou de gouttelettes enflammées susceptibles de communiquer le feu à du coton chirurgical placé à 305 mm en dessous de l'échantillon soumis à l'essai. Les échantillons classés V-2 peuvent émettre des flammes, des particules incandescentes ou des gouttelettes enflammées susceptibles de communiquer le feu à du coton chirurgical placé à 305 mm en dessous de l'échantillon soumis à l'essai, que ce soit pendant l'application de la flamme ou après son retrait.

Après retrait de la flamme d'essai, aucun des échantillons classés V-1 ou V-2 ne doit continuer de flamber après 30 s; aucun échantillon ne doit présenter de combustion incandescente qui persiste au-delà des 60 s qui suivent le deuxième retrait de flamme. La moyenne de dix durées d'inflammation prise sur cinq échantillons similaires identiquement conditionnés ne doit pas dépasser 25 s. En outre, les échantillons classés V-2 ne doivent pas continuer de brûler jusqu'au repère de 100 mm, quand ils sont soumis à l'essai destiné aux matériaux classés HB comme le précisent les paragraphes D8.2 et D8.4 de l'annexe D8.

D6.2. Les échantillons du matériau à soumettre à des essais doivent être des matériaux ordinaires plats de 127 mm de long sur 13 mm de large environ et correspondre à la plus faible épaisseur utilisée. Dans le cas des matériaux utilisés pour l'isolation acoustique, plastique cellulaire excepté, qui, en cours de fonctionnement, sont fixés à d'autres matériaux, les échantillons peuvent consister en un morceau du matériau fixé à un panneau de la plus faible épaisseur. Pour tout l'ensemble, les échantillons peuvent consister en l'ensemble lui-même ou en une partie de celui-ci, dont les dimensions ne sont pas inférieures à celles qui sont spécifiées pour l'échantillon de matériau. Les engrenages, cames, courroies, paliers, tubes, harnais de câblage, etc. peuvent être soumis à un essai à titre de pièces finies, ou des échantillons peuvent être prélevés sur les pièces finies pour être soumis à un essai.

D6.3. Cinq échantillons doivent être conditionnés pendant 168 h dans une étuve à libre circulation d'air à une température de $70,0 \pm 1,0$ °C. Dès les 168 h écoulées, les échantillons doivent être enlevés de l'étuve, placés dans un dessiccateur à chlorure de calcium, puis laissés à refroidir pendant 4 h ou davantage à température ambiante avant d'être soumis à l'essai. Cinq échantillons supplémentaires doivent être conditionnés avant les essais pendant au moins 48 h à une température de 23 ± 2 °C et une humidité relative de $50 \pm 5\%$.

D6.4. Son axe longitudinal étant vertical, l'un des échantillons doit être maintenu en place à 6 mm de sa partie supérieure par une bride de façon que son rebord inférieur se trouve à 305 mm au-dessus d'une couche plate et horizontale de coton chirurgical non traité (bande de 50 mm $\times$ 50 mm aplatie à une hauteur libre maximale de 6 mm). Un bec Bunsen non allumé, dont le tube a un diamètre de 9,5 mm, doit être placé sous l'échantillon, de manière que l'axe longitudinal de son tube soit vertical et coïncide avec l'axe longitudinal de l'échantillon. L'ouverture du bec doit être à 9,5 mm au-dessous de l'échantillon. Le support du bec doit être aménagé de façon que le bec puisse être rapidement enlevé de dessous l'échantillon et remis en position. L'énergie calorifique du gaz à la pression normale doit être d'environ 37 MJ/m³. Sur son appui mais pas à proximité de l'échantillon, le bec doit être allumé et réglé de manière à

APPENDIX D6

MATERIALS CLASSED V-1 OR V-2

D6.1. Ten samples of a material or assembly that are to be classed V-1 or V-2 are to be tested as indicated in Sub-clauses D6.2 to D6.9. None of the samples shall burn with flaming or glowing combustion up to the holding clamp. None of the V-1 samples shall release any flaming or glowing particles or flaming drops capable of igniting surgical cotton 305 mm below the test sample. Samples classed V-2 may release flaming or glowing particles or flaming drops capable of igniting surgical cotton 305 mm below the sample during or after any application of the test flame.

After any removal of the test flame, none of the V-1 or V-2 samples shall continue to flame longer than 30 s, and no samples shall have glowing combustion which persists beyond 60 s after the second removal of the test flame. The average of ten durations of flaming of five identical, similarly conditioned samples shall not exceed 25 s. In addition, samples classed V-2 shall not continue to burn to the 100 mm reference mark when subjected to the test for materials classed HB as outlined in Sub-clauses D8.2 and D8.4 of Appendix D8.

D6.2. For testing a material, the samples are to be flat stock approximately 127 mm long and 13 mm wide and of the smallest thickness used. For sound-deadening material that is other than foamed plastic and that is attached to other materials in use, the samples may consist of the material attached to a panel of the smallest thickness used. For any assembly, the samples may consist of the assembly itself or a portion of the assembly not smaller than the dimensions specified for a material. Gears, cams, belts, bearings, tubing, wiring harnesses, etc. may be tested as finished parts, or test samples may be cut from finished parts.

D6.3. Five samples are to be conditioned in a full-draught circulating air oven for 168 h at a temperature of 70.0 ± 1.0 °C. Immediately after completion of the 168 h the samples are to be removed from the oven, placed in a calcium chloride desiccator, and allowed 4 h or longer to cool to room temperature before being tested. Five additional samples are to be conditioned for at least 48 h at a temperature of 23 ± 2 °C and a relative humidity of $50 \pm 5\%$ prior to testing.

D6.4. With its longitudinal axis vertical, one of the samples is to be supported by a clamp at its upper 6 mm so that its lower end is 305 mm above a flat horizontal layer of untreated surgical cotton (50 mm × 50 mm swatch thinned to a maximum free standing thickness of 6 mm). An unlit Bunsen burner whose barrel has an inside diameter of 9.5 mm is to be supported under the sample with the longitudinal axis of the barrel vertical and coincident with the longitudinal axis of the sample. The tip of the barrel is to be 9.5 mm below the sample. The burner support is to be arranged to enable the burner to be quickly removed from and precisely returned to its position under the sample. A gas supply of approximately 37 MJ/m³ at normal pressure is to be used. With the burner so supported and not in proximity to the sample, the burner is to be ignited and adjusted to produce a steady blue flame with an overall height of 19.0 mm. This

produire une flamme bleue constante ayant une longueur totale de 19,0 mm. Cette opération et le reste de l'essai doivent se faire sous une hotte à appel d'air forcé en fonctionnement pour fournir une ventilation suffisante, sans qu'il y ait cependant de courants d'air susceptibles d'affecter la flamme.

D6.5. La flamme du bec doit être mise en position, sous l'échantillon, où elle est maintenue pendant 10 s, puis écartée d'environ 150 mm au moins. On note et enregistre la durée de toute flamme ou incandescence de l'échantillon, à partir de l'instant où le bec est écarté. On note également si des particules enflammées ou incandescentes, ou des gouttelettes enflammées, tombent de l'échantillon.

D6.6. Le matériau ou l'ensemble dont l'échantillon est représentatif n'est pas acceptable comme V-1 :

- 1) si la combustion de l'échantillon dure plus de 30 s, ou*
- 2) si le coton est enflammé par des particules ou des gouttelettes émises pendant ou après l'application de la flamme du bec. Le matériau ou l'ensemble dont l'échantillon est représentatif n'est pas acceptable comme V-2 si la combustion de l'échantillon dure plus de 30 s.*

D6.7. Si l'échantillon est acceptable conformément au paragraphe D6.6, on remet la flamme du bec en position lorsque la combustion de l'échantillon a cessé et on l'y maintient pendant 10 s avant de l'écarter. L'émission de particules enflammées ou incandescentes ou de gouttelettes enflammées ou incandescentes est notée et enregistrée. On note également la durée de toute combustion ou de toute incandescence de l'échantillon à partir de l'instant où la flamme est écartée et on note si le coton est enflammé. Les critères de l'article 6 sont à nouveau applicables. De plus, le matériau ou l'ensemble dont l'échantillon est représentatif n'est pas acceptable comme V-1 ou V-2 si l'incandescence de l'échantillon dure plus de 60 s à partir de l'instant où la flamme est écartée.

D6.8. Si le premier échantillon satisfait aux deux épreuves des paragraphes D6.5 à D6.7, ces épreuves sont répétées sur les quatre échantillons restants identiquement conditionnés. La durée moyenne des dix temps de combustion doit être déterminée. Le matériau ou l'ensemble dont les cinq échantillons sont représentatifs n'est pas acceptable si la durée moyenne est de plus de 25 s.

D6.9. Les procédures décrites ci-dessus sont répétées sur les cinq autres échantillons identiquement conditionnés. Si tous les échantillons satisfont aux prescriptions pour les catégories V-1 ou V-2, le matériau ou l'ensemble est classé comme V-1 ou V-2, respectivement.

operation and the remainder of the test are to be conducted under a forced-draught hood operating to provide adequate ventilation but without draughts that affect the flame.

D6.5. The burner flame is to be moved into position under the sample, kept there for 10 s, and then removed at least 150 mm away. Counting from the instant of removal of the burner flame, the duration of any flaming of the sample is to be noted and recorded. Note also is to be taken and recorded of whether any flaming or glowing particles or flaming drops fall from the sample.

D6.6. The material or assembly of which the sample is representative is not acceptable as V-1:

- 1) if flaming of the sample persists longer than 30 s, or
- 2) if the cotton is ignited by any particles or drops released during or after application of the burner flame. The material or assembly of which the sample is representative is not acceptable as V-2 if flaming of the sample persists longer than 30 s.

D6.7. If the sample is acceptable in accordance with Sub-clause D6.6, the burner flame is to be returned to its position after flaming of the sample ceases, kept there for 10 s, and then removed. The release of any flaming or glowing particles or flaming drops during and after this application of the burner flame is to be noted and recorded as is the duration of any flaming or glowing of the sample after removal of the burner flame and an indication of whether the cotton is ignited. The criteria in Clause 6 again apply. In addition, the material or assembly of which the sample is representative is not acceptable as V-1 or V-2 if glowing of the sample persists longer than 60 s after removal of the test flame.

D6.8. If the first sample passes the two trials in Sub-clauses D6.5 to D6.7, these trials are to be repeated on the four remaining similarly conditioned samples. The average of the ten durations of flaming is to be determined. The material or assembly of which the five samples are representative is not acceptable if the average duration is longer than 25 s.

D6.9. The procedures described are to be repeated on the other five similarly conditioned samples. If all samples meet the requirements for V-1 or V-2, the material or assembly is classed as V-1 or V-2 respectively.

ANNEXE D7

MATIÈRES PLASTIQUES CELLULAIRES CLASSÉES HF-1, HF-2 OU HBF

- D7.1. Dix échantillons de plastique cellulaire à classer dans la catégorie HF-1, HF-2 ou HBF tels que les matériaux d'isolation acoustique, doivent être soumis aux essais à l'horizontale, conformément aux paragraphes D7.2. à D7.5. Dans chaque jeu d'échantillons, aucune partie de quatre échantillons identiquement conditionnés sur cinq ne doit continuer à brûler plus de 2 s après retrait de la flamme du bec. Aucune partie d'un quelconque échantillon ne doit continuer à brûler pendant plus de 10 s après retrait de la flamme. Aucun des échantillons HF-1 ne doit émettre de particules enflammées qui enflamment du coton chirurgical non traité disposé à 305 mm en dessous de l'échantillon. Aucun échantillon ne doit continuer à brûler ou à être incandescent sur une distance supérieure à 57 mm à partir de l'extrémité à laquelle est appliquée la flamme du bec. De plus, aucun échantillon ne doit présenter une combustion incandescente qui dure plus de 30 s après retrait de cette flamme.
- D7.2. Cinq échantillons plats et rectangulaires de plastique cellulaire de la plus petite épaisseur utilisée et mesurant 150 mm × 50 mm doivent être conditionnés dans une étuve à circulation libre d'air pendant 168 h à une température de $70,0 \pm 1,0$ °C. Dans le cas d'un matériau d'isolation acoustique en plastique cellulaire fixé à un autre matériau dans l'appareil, tous les échantillons doivent consister en la section la plus mince de l'ensemble qui est utilisée dans l'unité. Dès la fin des 168 h, les échantillons doivent être enlevés de l'étuve, placés dans un dessiccateur au chlorure de calcium et laissés à refroidir pendant 4 h ou davantage à la température ambiante avant d'être soumis à l'essai. Cinq échantillons identiques doivent être conditionnés avant l'essai à la température de 23 ± 2 °C sous humidité relative de $50 \pm 5\%$ pendant au moins 48 h.
- D7.3. Le support est un morceau plat de 76 mm sur 216 mm d'écran métallique (à mailles carrées de 6,5 mm et en fil d'acier de 0,75 mm de diamètre), dont une extrémité est pliée perpendiculairement sur une longueur de 13 mm; le reste de la longueur, soit 203 mm, doit être soutenu par deux supports circulaires à brides. La portion de 203 mm doit être horizontale et centrée à 305 mm au-dessus d'une couche plate et horizontale de coton chirurgical non traité (bande de 50 mm × 50 mm aplatie à une hauteur libre maximale de 6 mm). La portion pliée de 13 mm est en position verticale et dirigée vers le haut.
- D7.4. Un bec Bunsen non allumé, à bec papillon de 48 mm et à tube de 9,5 mm de diamètre intérieur, doit être disposé sous le support de l'échantillon de façon qu'il soit à 13 mm au-dessous du support et qu'un bord de la flamme soit sur le même plan que le bord plié du support lorsque le bec est allumé. L'autre bord de la flamme doit rentrer dans l'extrémité avant de l'échantillon. Le centre de la largeur du bec papillon doit être sur le même plan que l'axe longitudinal de l'échantillon. Le plat de 48 mm du bec papillon doit être parallèle à la largeur de 76 mm du support. Le support du bec Bunsen doit être disposé de façon à permettre d'enlever rapidement ce dernier de sa position sous le support et de l'y remettre exactement en place avec rapidité. Il convient d'employer une alimentation en gaz d'une énergie calorifique d'environ 37 MJ/m³ à pression normale. Une fois le bec ainsi disposé en veillant à ce qu'il ne soit pas à proximité du support, on l'allume et on le règle de manière à produire une flamme bleue constante ayant une longueur totale d'environ 38 mm. Cette opération et le reste de l'essai doivent se faire sous une hotte à appel d'air forcé en fonctionnement pour fournir une ventilation suffisante, sans qu'il y ait cependant de courants d'air susceptibles d'affecter la flamme.

APPENDIX D7

FOAMED PLASTIC MATERIALS CLASSED HF-1, HF-2 OR HBF

- D7.1. Ten samples of a foamed plastic, such as sound-deadening material, that is to be classed as HF-1, HF-2 or HBF are to be tested horizontally as described in Sub-clauses D7.2 to D7.5. In each set of samples, no portion of four out of five similarly conditioned samples shall continue to flame longer than 2 s after removal of the test flame, and no portion of any test specimen shall continue to flame for more than 10 s after removal of test flame. None of the HF-1 samples shall drip flaming particles which ignite untreated surgical cotton placed 305 mm below the test specimen. No sample shall flame or glow for a distance greater than 57 mm from the end to which the test flame is applied. In addition, no sample shall have glowing combustion which persists beyond 30 s after removal of test flame.
- D7.2. Five flat, rectangular samples of the foamed plastic material of the smallest thickness used and measuring 150 mm × 50 mm are to be conditioned in a full-draught circulating-air oven for 168 h at a temperature of 70.0 ± 1.0 °C. For foamed plastic sound-deadening material that is attached to a backing of other material in the application, all samples may consist of the thinnest section used in the machine. Immediately after completion of the 168 h the samples are to be removed from the oven, placed in a calcium chloride desiccator, and allowed 4 h or longer to cool to room temperature before being tested. Five identical samples are to be conditioned for at least 48 h at a temperature of 23 ± 2 °C and a relative humidity of $50 \pm 5\%$ prior to testing.
- D7.3. As a holder, a flat 76 mm × 216 mm piece of wire screen (square 6.5 mm mesh of 0.75 mm diameter steel wires) with 13 mm at one end bent perpendicular to the remaining 203 mm length is to be supported by two clamps and ring stands. The 203 mm portion is to be horizontal and centred 305 mm above a flat, horizontal layer of untreated surgical cotton (50 mm × 50 mm swatch thinned to a maximum free standing thickness of 6 mm). The 13 mm bend is to be up.
- D7.4. An unlit Bunsen burner with a 48 mm wing tip and a barrel whose inside diameter is 9.5 mm is to be supported under the sample holder with the wing tip 13 mm below the holder and such that when lit, one edge of the flame is in line with the upturned end of the wire screen and the other edge of the flame extends into the front end of the sample. The centre of the width of the wing tip is to be in line with the longitudinal axis of the sample. The 48 mm dimension of the wing tip is to be parallel to the 76 mm width of the holder. The burner support is to be arranged to enable the burner to be quickly removed from and precisely returned to its position under the holder. A gas supply of approximately 37 MJ/m³ at normal pressure is to be used. With the burner so supported and not in proximity to the sample holder, the burner is to be ignited and adjusted to produce a steady blue flame with an overall height of 38 mm. This operation and the remainder of the test are to be conducted under a forced-draught hood operating to provide adequate ventilation but without draughts that affect the flame.

D7.5. L'échantillon doit être posé à plat sur le support de façon qu'une extrémité de l'échantillon soit en contact avec le bord plié de 13 mm du support. Les échantillons présentant une forte densité externe sur un côté doivent être soumis à l'essai avec cette partie tournée vers le bas. Les échantillons présentant une face adhésive doivent être soumis à l'essai avec cette face tournée vers le haut. La flamme du bec doit être mise en position sous l'échantillon où elle est maintenue pendant 60 s, puis écartée. On note et enregistre la durée de toute flamme ou incandescence de l'échantillon à partir de l'instant où la flamme du bec est écartée. On mesure et enregistre la longueur de l'échantillon qui brûle ou qui est incandescente. On note également si des particules enflammées ou incandescentes tombant de l'échantillon enflamment le coton. Cette procédure doit être répétée sur chaque échantillon conditionné restant. Le matériau dont l'échantillon est représentatif est acceptable si les prescriptions du paragraphe D7.1 sont satisfaites.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60435:1973/AMD1:1978

Withdrawing

D7.5. A sample is to be placed flat on the holder so that one end of the sample is in contact with the 13 mm bend in the holder. Samples with a high density exterior on one side are to be tested with the exterior facing down. Samples with adhesive on one side are to be tested with the adhesive side facing up. The burner flame is to be moved into position under the end of the sample, kept there for 60 s and then removed. Counting from the instant of the removal of the burner flame, the duration of any flaming or glowing of the sample is to be noted and recorded. The length of sample that flames or glows is to be measured and recorded. Note also is to be taken and recorded of whether any flaming or glowing particles from the sample ignite the cotton. This procedure is to be repeated with each of the remaining samples. The material of which the samples are representative is acceptable if the requirements in Sub-clause D7.1 are met.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60435:1973/AMD1:1978

ANNEXE D8

MATÉRIAUX CLASSÉS HB

D8.1. Trois échantillons d'un matériau à classer dans la catégorie HB doivent être soumis aux essais indiqués aux paragraphes D8.2 à D8.4. Après retrait de la flamme, aucun échantillon ne doit brûler avec flamme ou incandescence à une vitesse de combustion supérieure à 38 mm à la minute. Une vitesse de combustion de 64 mm à la minute est acceptable pour les matériaux d'une épaisseur inférieure à 3 mm.

D8.2. Il convient de préparer trois échantillons rectangulaires plats du matériau ayant l'épaisseur utilisée dans la pratique ou une épaisseur inférieure, et mesurant 127 mm sur 13 mm; leurs bords doivent être lisses. Lorsque les matériaux sont utilisés dans la pratique sur une épaisseur inférieure à 3 mm, l'épaisseur de l'échantillon sera celle de la pièce finie. Pour les matériaux utilisés dans la pratique avec des épaisseurs supérieures à 3 mm, l'épaisseur des échantillons est réduite à 3 mm. Les échantillons doivent être conditionnés avant les essais pendant 48 h au moins à une température de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $50 \pm 5\%$.

Chaque échantillon doit être marqué dans toute sa largeur par des lignes situées à 25 mm et 100 mm d'une extrémité. Un échantillon est attaché par une bride à l'extrémité la plus éloignée du repère de 25 mm, l'axe longitudinal de l'échantillon étant horizontal et son axe transversal incliné à 45° par rapport à l'horizontale. Un carré plat de gaze métallique mesurant 127 mm de côté et présentant huit ouvertures au centimètre doit être soutenu en position horizontale à 9,5 mm en dessous du bord le plus bas de l'échantillon, l'extrémité libre de l'échantillon étant au même niveau que le bord de la gaze. En variante, la pièce finie peut être soumise à cet essai si elle est d'une grandeur suffisante.

D8.3. Un bec Bunsen non allumé dont le tube a un diamètre intérieur de 9,5 mm doit être disposé de façon que l'axe longitudinal du tube soit dans le même plan vertical que l'axe longitudinal du bord inférieur de l'échantillon. Le bec Bunsen doit être incliné à 45° par rapport à la verticale afin que le bord inférieur de l'extrémité du tube soit à 9,5 mm en dessous de l'extrémité libre de l'échantillon. Le bord avant de l'échantillon doit être soumis à la flamme d'essai sur une profondeur d'environ 6 mm. Le support du bec doit être disposé de façon à permettre d'enlever rapidement celui-ci de sa position à l'extrémité de l'échantillon et de l'y remettre rapidement avec précision. L'énergie calorifique du gaz doit être d'environ 37 MJ/m^3 à la pression normale. Le bec ainsi soutenu, et à distance de l'échantillon, est allumé et réglé de manière à obtenir une flamme bleue constante ayant une longueur totale d'environ 25 mm. Cette opération et le reste de l'essai doivent se faire sous une hotte à appel d'air forcé en fonctionnement pour fournir une ventilation suffisante, sans qu'il y ait cependant de courants d'air susceptibles d'affecter la flamme.

D8.4. La flamme du bec doit être amenée en position à l'extrémité de l'échantillon, maintenue en place pendant 30 s, puis enlevée. Si la combustion de l'échantillon atteint le repère de 25 mm avant 30 s, l'application de la flamme est interrompue lorsque la flamme atteint le repère de 25 mm. Si la combustion ou l'incandescence de l'échantillon dépasse le repère de 25 mm pendant ou après l'application de la flamme, on mesure la durée de la combustion ou de l'incandescence à partir de l'instant où elle atteint et dépasse le repère de 25 mm et on continue jusqu'à ce que la flamme s'éteigne ou jusqu'à ce que la flamme ou l'incandescence atteigne le repère de 100 mm au bord inférieur de l'échantillon. Si la flamme ou l'incandescence disparaît avant d'atteindre le repère de 100 mm, on mesure, le long du bord inférieur de l'échantillon, la longueur de la portion brûlée de celui-ci au-delà du repère de 25 mm.

APPENDIX D8

MATERIAL CLASSED HB

D8.1. *Three samples of a material that is to be classed HB are to be tested as indicated in Sub-clauses D8.2 to D8.4. After removal of the test flame, none of the samples shall be consumed by flame or in the glowing state at a rate greater than 38 mm per min. A rate no greater than 64 mm per min is acceptable for materials thinner than 3 mm.*

D8.2. *Three flat rectangular samples of the material in the thickness used or a lesser thickness and measuring 127 mm × 13 mm are to be prepared with smooth edges. For materials that are used in the application in thicknesses less than 3 mm the sample thickness is to be the thickness of the finished part. For materials used in the application in thicknesses greater than 3 mm, the samples are reduced to 3 mm thick. The samples are to be conditioned for at least 48 h at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $50 \pm 5\%$ prior to testing.*

Each sample shall be marked across its width with lines located 25 mm and 100 mm from one end. One sample is to be supported by a clamp at the end farthest from the 25 mm mark, with the longitudinal axis of the sample horizontal and its transverse axis inclined 45° to the horizontal. A 127 mm by 127 mm flat square of steel-wire gauze having eight openings to the cm is to be supported in a horizontal position 9.5 mm below the lowest edge of the sample with the free end of the sample even with the edge of the gauze. Alternatively the finished part may be tested if of sufficient size.

D8.3. *An unlit Bunsen burner whose barrel has an inside diameter of 9.5 mm is to be supported with the longitudinal axis of the barrel in the same vertical plane as the longitudinal bottom edge of the sample and inclined approximately 45° from the vertical so that the lower edge of the barrel tip is 9.5 mm below the free end of the sample, and so that the front edge of the specimen to a depth of approximately 6 mm is subjected to the test flame, when lit. The burner support is to be arranged to enable the burner to be quickly removed from and precisely returned to its position at the end of the sample. A gas supply of approximately 37 MJ/m^3 at normal pressure is to be used. With the burner so supported and not in proximity to the sample, the burner is to be ignited and adjusted to produce a steady blue flame with an overall height of 25 mm. This operation and the remainder of the test are to be conducted under a forced draught hood operating to provide adequate ventilation but without draughts that affect the flame.*

D8.4. *The burner flame is to be moved into position at the end of the sample, kept there for 30 s, and then removed. If the specimen burns to the 25 mm mark before the flame has been applied for 30 s, the flame application is to be discontinued when the flame reaches the 25 mm mark. If the flaming or glowing of the sample progresses beyond the 25 mm mark during or after application of the test flame, the duration of the flaming or glowing is to be measured beginning at the instant of passing the 25 mm mark and continuing until the flame goes out or the flaming or glowing reaches the 100 mm mark at the lower edge of the sample. If the flame or glow goes out before the 100 mm mark is reached, the length of the burned portion of the sample beyond the 25 mm mark is to be measured along the lower edge of the sample.*

ANNEXE D9

INFLAMMABILITÉ SUPERFICIELLE DES MATÉRIAUX EXPOSÉS À UNE SOURCE DE CHALEUR RAYONNANTE

D9.1. Domaine d'application

D9.1.1 *La présente méthode, qui doit servir à des fins de recherche et de développement, a pour objet de mesurer l'inflammabilité superficielle des matériaux. Elle ne doit pas servir de base à l'établissement de catégories utilisées pour définir des codes de construction.*

D9.2. Résumé de la méthode

D9.2.1 *Pour mesurer l'inflammabilité superficielle des matériaux, la présente méthode emploie une source de chaleur rayonnante qui consiste en un panneau de 30,5 cm × 45,7 cm devant lequel est disposé un échantillon du matériau de 15,2 cm × 45,7 cm. L'échantillon est orienté de façon que l'inflammation se produise près de son rebord supérieur et que la flamme se propage du haut vers le bas.*

D9.2.2 *L'indice de propagation de la flamme est le produit d'un facteur dérivé de la vitesse de propagation de la flamme (propriété d'inflammation) et d'un autre facteur tenant compte du taux de libération de chaleur par le matériau essayé. La méthode permet également de mesurer la fumée dégagée durant l'essai.*

D9.3. Appareillage

D9.3.1 *L'appareil est essentiellement conforme aux figures D9.1, page 96, et D9.2, page 98, il comporte les éléments suivants:*

D9.3.1.1 *Panneau rayonnant avec alimentation en air et en gaz**

Le panneau rayonnant est formé d'un matériau réfractaire poreux monté verticalement sur un cadre en fonte; il expose une surface rayonnante de 30,5 cm × 45,7 cm et peut fonctionner à des températures allant jusqu'à 816 °C. Le panneau est muni (voir figure D9.2) d'un aspirateur type venturi qui permet de mélanger le gaz et l'air à une pression proche de la pression atmosphérique; d'un ventilateur centrifuge, ou appareil analogue, qui fournit 47,2 l d'air à la seconde à 7,1 cm d'eau; d'un filtre à air qui empêche la poussière d'obstruer les pores du panneau; d'un régulateur de pression et d'une soupape de régulation et de fermeture montée sur l'arrivée du gaz.

* Le panneau rayonnant de 30,5 cm × 45,7 cm, type 1, à combustion superficielle et l'alimentation associée en air et en gaz que fabrique Radiant Heating, Ltd., Barnbury Park, London N.1, England, et que distribue Standard Sales, Ltd., 74 Borough High St., London S.E. 1, se sont révélés satisfaisant pour l'usage prévu.

APPENDIX D9

SURFACE FLAMMABILITY OF MATERIALS USING A RADIANT HEAT ENERGY SOURCE

(Reprinted from the Annual Book of ASTM Standards, copyright American Society for Testing and Materials)

D9.1. Scope

D9.1.1 *This method, to be used for research and development purposes, covers the measurement of surface flammability of materials. It is not intended for use as a basis of ratings for building code purposes.*

D9.2. Summary of method

D9.2.1 *This method of measuring surface flammability of materials employs a radiant heat source consisting of a 30.5 cm × 45.7 cm panel in front of which an inclined 15.2 cm by 45.7 cm specimen of the material is placed. The orientation of the specimen is such that ignition is forced near its upper edge and the flame front progresses downward.*

D9.2.2 *A factor derived from the rate of progress of the flame front (ignition properties) and another relating to the rate of heat liberation by the material under test are combined to provide a flame spread index. Provision is also made for measurement of the smoke evolved during tests.*

D9.3. Apparatus

D9.3.1 *The apparatus shall be essentially as shown in Figures D9.1, page 97 and D9.2, page 99 and shall include the following:*

D9.3.1.1 Radiant panel with air and gas supply*

The radiant panel shall consist of a porous refractory material vertically mounted in a cast-iron frame, exposing a radiating surface of 30.5 cm × 45.7 cm and shall be capable of operating at temperatures up to 816 °C. The panel shall be equipped (see Figure D9.2) with a venturi-type aspirator for mixing gas and air at approximately atmospheric pressure; a centrifugal blower or equivalent to provide 47.2 l/s air at 7.1 cm of water; an air filter to prevent dust from obstructing the panel pores; a pressure regulator and a control and shut-off valve for the gas supply.

* The radiant panel 30.5 cm × 45.7 cm, type 1, surface combustor, and associated air and gas supply system, manufactured by Radiant Heating, Ltd., Barnbury Park, London N. 1, England, and distributed through Standard Sales, Ltd., 74 Borough High St., London S.E. 1, has been found satisfactory for this purpose.

D9.3.1.2 Support de l'échantillon

Le support de l'échantillon a la forme et les dimensions indiquées à la figure D9.3, page 100; il est construit en acier chromé calorifugé. Des repères sont limés à la surface du support de manière à les faire correspondre aux lignes qui sont disposées à 7,6 cm d'intervalle sur l'échantillon.

D9.3.1.3 Cadre du support de l'échantillon

Le cadre est composé de deux tiges transversales en acier inoxydable de 12,7 mm de diamètre; une encoche d'arrêt permet de centrer exactement l'échantillon devant le panneau rayonnant. Le cadre et les éléments d'ancrage sont construits en métal ordinaire. Etant donné que l'angle de l'échantillon et sa position par rapport au panneau sont déterminants, les dimensions du cadre qui spécifient ces conditions doivent correspondre à 3,2 mm près aux valeurs indiquées par la figure D9.2, page 98.

D9.3.1.4 Bec brûleur

Le bec brûleur est un petit morceau de tube d'acier inoxydable de 3,2 mm de diamètre interne et de 4,76 mm de diamètre externe. La partie du bec qui est exposée à la chaleur rayonnante doit être protégée par un manchon de porcelaine de 5,16 mm de diamètre interne et de 6,84 mm de diamètre externe. Le bec brûleur est monté à l'horizontale et avec un angle faible d'inclinaison au point d'intersection du plan horizontal du bec et du plan de l'échantillon. Le bec doit également pouvoir pivoter de façon à changer de position quand il n'est pas en service. Le bec brûleur doit fournir une flamme de 5,1 cm à 7,6 cm; le gaz de combustion doit être mélangé au préalable avec de l'air dans un élément aspirant. L'acétylène s'est révélé satisfaisant pour cet usage. L'extrémité du bec doit être disposée de telle façon que la flamme entre en contact avec le centre de l'échantillon ou en soit distante de 12,7 mm au maximum.



FIG. D9.1. — Matériel d'essai pour l'évaluation de la propagation de la flamme du panneau rayonnant.

D9.3.1.2 Specimen holder

The specimen holder shall conform in shape and dimension to Figure D9.3, page 101, and be constructed from heat-resistant chromium steel. Observation marks shall be filed on the surface of the specimen holder to correspond with 7.6 cm interval lines on the specimen.

D9.3.1.3 Framework for support of the specimen holder

The framework shall have two transverse rods of stainless steel, each 12.7 mm diameter, with a stop to centre the specimen holder directly in front of the radiant panel. The support and bracing members should be constructed from metal stock. Since the angle of the specimen and its position with respect to the panel are critical, the framework dimensions specifying these conditions shall be within 3.2 mm of the values given in Figure D9.2, page 99.

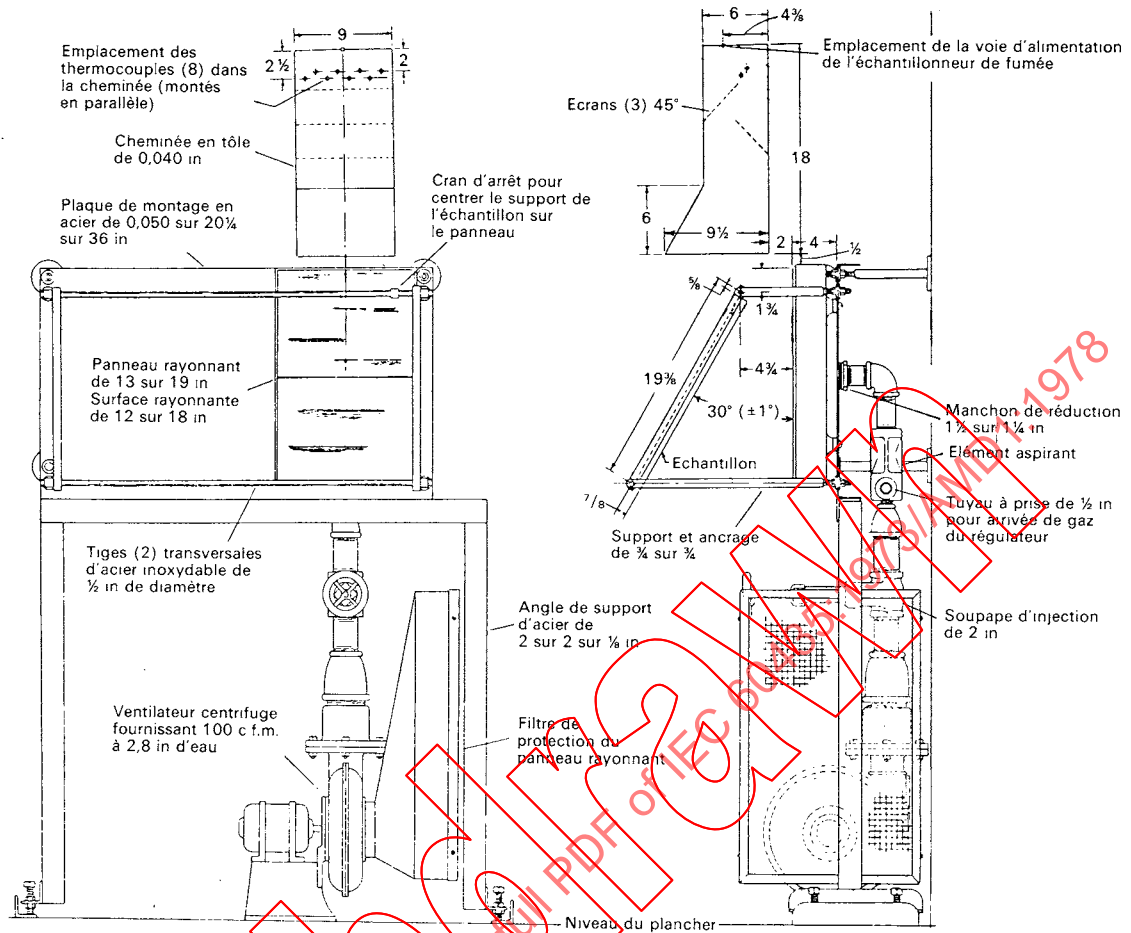
D9.3.1.4 Pilot burner

The pilot burner shall be a short length of stainless steel tubing 3.2 mm inside diameter by 4.76 mm outside diameter. The part of the burner that is exposed to radiant energy shall be protected with a porcelain tube 5.16 mm inside diameter by 6.84 mm outside diameter. The burner shall be mounted horizontally and at a slight angle to the intersection of the horizontal plane of the burner with the plane of the specimen. The burner shall also be capable of being swung out of position when not in use. The pilot shall provide a 5.1 cm to 7.6 cm flame of gas premixed with air in an aspirating type fitting. Acetylene has been found satisfactory for this purpose. The position of the burner tip is such that the flame will contact or be within 12.7 mm of contacting the top centre area of the specimen.



FIG. D9.1. — Radiant panel flame spread test equipment.

Dimensions en inches

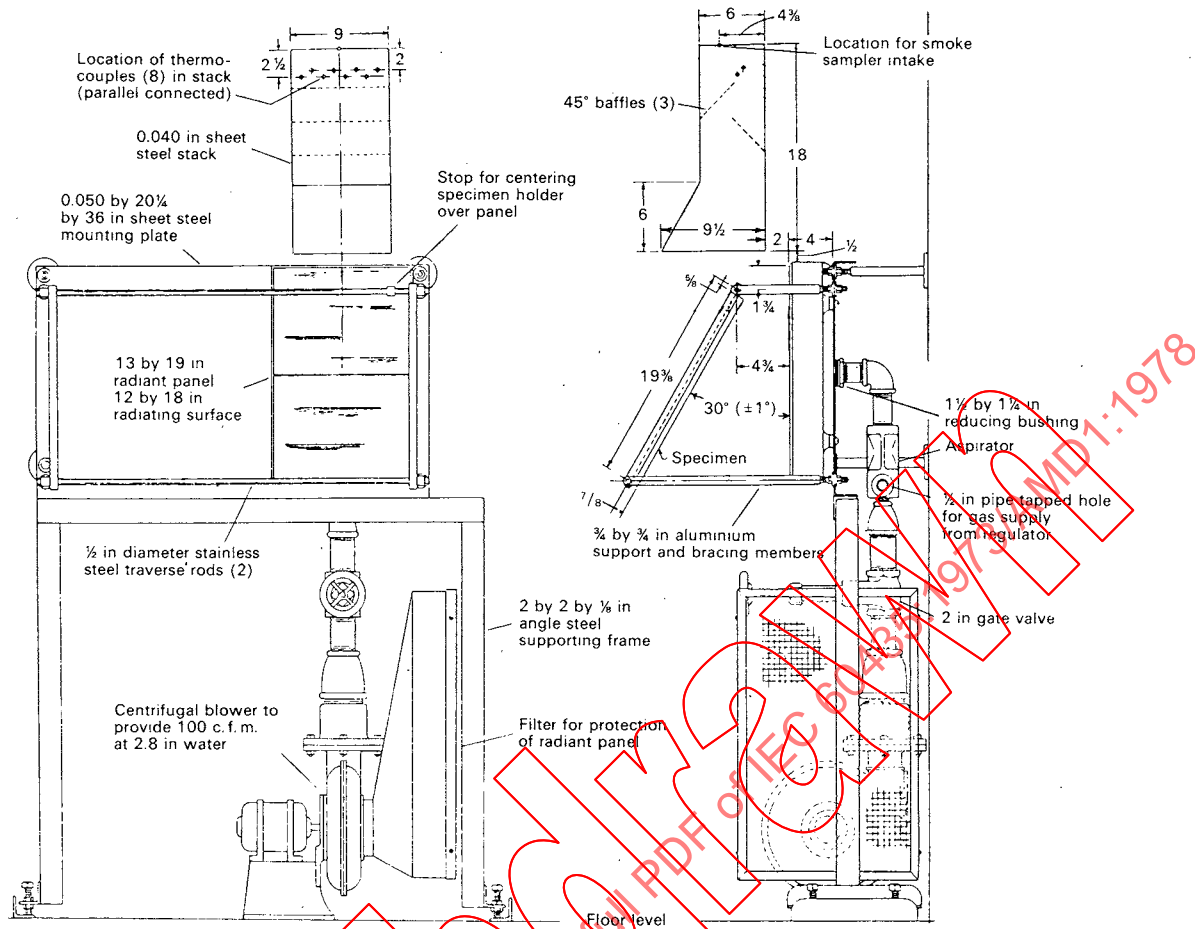


331/78

Mesures des Etats-Unis d'Amérique	Equivalents métriques	Mesures des Etats-Unis d'Amérique	Equivalents métriques
0,040 in	1,0 mm	6 in	15,2 cm
½ in	12,7 mm	9 ½ in	24,1 cm
¾ in	16,0 mm	18 in	45,7 cm
1 in	22,2 mm	19 ½ in	49,2 cm
1 ¼ in	4,4 cm	¼ × ¼ in	19,0 × 19,0 mm
2 in	5,1 cm	1 ½ × 1 ½ in	3,8 × 3,2 cm
2 ½ in	6,4 cm	12 × 18 in	30,5 × 45,7 cm
2,8 in	7,1 cm	13 × 19 in	33,0 × 48,3 cm
4 in	10,2 cm	2 × 2 × ½ in	5,1 cm × 5,1 cm × 3,2 mm
4 ¾ in	11,1 cm	0,050 × 20 ¼ × 36 in	1,3 mm × 51,4 cm × 91,4 cm
4 ¾ in	12,1 cm	100 c.f.m.	47,21 l/s

FIG. D9.2. — Détails de la construction du matériel d'essai.

Dimensions in inches



331/78

<i>U.S.A. customary units</i>	<i>Metric equivalents</i>	<i>U.S.A. customary units</i>	<i>Metric equivalents</i>
0.040 in	1.0 mm	6 in	15.2 cm
½ in	12.7 mm	9 ½ in	24.1 cm
¾ in	16.0 mm	18 in	45.7 cm
⅞ in	22.2 mm	19 ⅞ in	49.2 cm
1 ¼ in	4.4 cm	¾ × ¾ in	19.0 × 19.0 mm
2 in	5.1 cm	1 ½ × 1 ¼ in	3.8 × 3.2 cm
2 ½ in	6.4 cm	12 × 18 in	30.5 × 45.7 cm
2.8 in	7.1 cm	13 × 19 in	33.0 × 48.3 cm
4 in	10.2 cm	2 × 2 × ¼ in	5.1 cm × 5.1 cm × 3.2 cm
4 ¾ in	11.1 cm	0.050 × 20 ¼ × 36 in	1.3 mm × 51.4 cm × 91.4 cm
4 ¾ in	12.1 cm	100 c.f.m.	47.21 l/s

~~FIG. D9.2.~~ — Details of construction of test equipment.