

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 435**

Première édition — First edition

1973

---

**Sécurité des matériels de traitement de l'information**

---

**Safety of data processing equipment**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé  
Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**  
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

## Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

## Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**  
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

## Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 435**

Première édition — First edition

1973

---

**Sécurité des matériels de traitement de l'information**

---

**Safety of data processing equipment**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

**Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale**

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

|                                                                                        | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE .....                                                                        | 4     |
| PRÉFACE .....                                                                          | 4     |
| Articles                                                                               |       |
| 1. Domaine d'application .....                                                         | 6     |
| 2. Définitions .....                                                                   | 6     |
| 3. Prescription générale .....                                                         | 16    |
| 4. Généralités sur les essais .....                                                    | 16    |
| 5. Caractéristiques nominales .....                                                    | 20    |
| 6. Classification .....                                                                | 22    |
| 7. Marques et indications .....                                                        | 22    |
| 8. Protection contre les chocs électriques et dangers d'énergie .....                  | 30    |
| 9. Démarrage des matériels à moteur .....                                              | 38    |
| 10. Puissance et courant .....                                                         | 42    |
| 11. Echauffements .....                                                                | 42    |
| 12. Fonctionnement en surcharge (réservé pour le futur) .....                          | 50    |
| 13. Courant de fuite .....                                                             | 50    |
| 14. Réduction des perturbations radioélectriques .....                                 | 54    |
| 15. Résistance à l'humidité .....                                                      | 54    |
| 16. Rigidité diélectrique .....                                                        | 56    |
| 17. Protection contre les surcharges .....                                             | 64    |
| 18. Endurance (réservé pour le futur) .....                                            | 64    |
| 19. Fonctionnement anormal et conditions de défaut .....                               | 64    |
| 20. Stabilité et risques mécaniques .....                                              | 78    |
| 21. Résistance mécanique .....                                                         | 80    |
| 22. Construction .....                                                                 | 82    |
| 23. Conducteurs internes .....                                                         | 94    |
| 24. Eléments constitutifs .....                                                        | 96    |
| 25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs .....                          | 100   |
| 26. Bornes pour conducteurs externes .....                                             | 112   |
| 27. Dispositions en vue de la mise à la terre (de protection) .....                    | 120   |
| 28. Vis et connexions .....                                                            | 122   |
| 29. Lignes de fuite et distances .....                                                 | 126   |
| 30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement .....               | 134   |
| 31. Protection contre la rouille .....                                                 | 138   |
| ANNEXE A. — Thermostats, coupe-circuit thermiques et relais à maximum de courant ..... | 140   |
| ANNEXE B. — Circuits électroniques (à l'étude) .....                                   | 142   |
| ANNEXE C. — Construction des transformateurs de sécurité .....                         | 142   |
| FIGURES .....                                                                          | 144   |

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

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

## CONTENTS

|                                                                           | Page |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                            | 5    |
| PREFACE .....                                                             | 5    |
| Clause                                                                    |      |
| 1. Scope .....                                                            | 7    |
| 2. Definitions .....                                                      | 7    |
| 3. General requirement .....                                              | 17   |
| 4. General notes on tests .....                                           | 17   |
| 5. Rating .....                                                           | 21   |
| 6. Classification .....                                                   | 23   |
| 7. Marking .....                                                          | 23   |
| 8. Protection against electric shock and energy hazards .....             | 31   |
| 9. Starting of motor-operated equipment .....                             | 39   |
| 10. Input and current .....                                               | 43   |
| 11. Heating .....                                                         | 43   |
| 12. Operation under overload conditions (reserved for the future) .....   | 51   |
| 13. Leakage current .....                                                 | 51   |
| 14. Radio interference suppression .....                                  | 55   |
| 15. Moisture resistance .....                                             | 55   |
| 16. Electric strength .....                                               | 57   |
| 17. Overload protection .....                                             | 65   |
| 18. Endurance (reserved for the future) .....                             | 65   |
| 19. Abnormal operation and fault conditions .....                         | 65   |
| 20. Stability and mechanical hazards .....                                | 79   |
| 21. Mechanical strength .....                                             | 81   |
| 22. Construction .....                                                    | 83   |
| 23. Internal wiring .....                                                 | 95   |
| 24. Components .....                                                      | 97   |
| 25. Supply connection and external flexible cables and cords .....        | 101  |
| 26. Terminals for external conductors .....                               | 113  |
| 27. Provision for earthing (protective earthing) .....                    | 121  |
| 28. Screws and connections .....                                          | 123  |
| 29. Creepage distances, clearances and distances through insulation ..... | 127  |
| 30. Resistance to heat, fire and tracking .....                           | 135  |
| 31. Resistance to rusting .....                                           | 139  |
| APPENDIX A. — Thermostats, thermal cut-outs and overload releases .....   | 141  |
| APPENDIX B. — Electronic circuits (under consideration) .....             | 143  |
| APPENDIX C. — Construction of safety transformers .....                   | 143  |
| FIGURES .....                                                             | 144  |

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES MATÉRIELS DE TRAITEMENT  
DE L'INFORMATION**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie pour le nouveau Comité d'Etudes N° 74 de la CEI: Sécurité des matériels électroniques de traitement de l'information et des machines de bureau, par le Groupe de Travail X du Comité d'Etudes N° 61.

Cette publication contient la première recommandation internationale sur la sécurité des matériels de traitement de l'information.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Arnhem et à Bruxelles en 1971.

A la suite de ces réunions, un projet définitif, document 61(Bureau Central)45, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud  
(République d')  
Allemagne  
Belgique  
Danemark  
Etats-Unis d'Amérique  
France  
Israël

Japon  
Pays-Bas  
Portugal  
Roumanie  
Suède  
Suisse  
Turquie  
Yougoslavie

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### SAFETY OF DATA PROCESSING EQUIPMENT

#### FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

#### PREFACE

This recommendation has been prepared for the new IEC Technical Committee No. 74, Safety of Electronic Data Processing Equipment and Office Machines, by Working Group X of Technical Committee No. 61.

This publication embodies the first internationally agreed recommendation on the safety of data processing equipment.

Drafts were discussed at the meetings held in Arnhem and Brussels in 1971.

As a result of these meetings, a final draft, document 61(Central Office)45, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Belgium     | Romania                  |
| Denmark     | South Africa             |
| France      | (Republic of)            |
| Germany     | Sweden                   |
| Israel      | Switzerland              |
| Japan       | Turkey                   |
| Netherlands | United States of America |
| Portugal    | Yugoslavia               |

## SÉCURITÉ DES MATÉRIELS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

### 1. Domaine d'application

- 1.1 La présente recommandation est applicable au matériel de traitement de l'information et aux unités électroniques qui s'y rapportent, matériel de préparation des données et matériel terminal de communication des données.

La présente recommandation ne s'applique pas au matériel d'interface, destiné à être raccordé aux lignes de transmission de données, par exemple les modems (modulateurs-démodulateurs), ni au matériel des lignes de transmission de données.

*Note* — Il existe, dans certains pays, des prescriptions supplémentaires (non traitées dans la présente recommandation), relatives à la protection des lignes de transmission.

La présente recommandation n'est pas applicable aux matériels annexes des ordinateurs, tels que: conditionnement d'air, systèmes de détection et d'extinction des incendies, systèmes d'alimentation en énergie, par exemple groupes moteur-générateur, transformateurs extérieurs à l'ordinateur, ou câblage des circuits de dérivation des bâtiments.

La présente recommandation couvre la sécurité, en ce qui concerne l'opérateur et le personnel non spécialisé susceptible d'entrer en contact avec le matériel. Elle s'applique également, dans certains cas, qui sont clairement indiqués, en ce qui concerne le personnel assurant l'entretien du matériel.

Le but de la présente recommandation est d'assurer la sécurité du matériel installé, étant entendu que celui-ci devra être installé de la manière prescrite par le constructeur.

La présente recommandation s'applique au matériel destiné à fonctionner dans les conditions ambiantes normales des bureaux ou dans des salles spéciales pour traitement de l'information. Elle ne s'applique pas au matériel destiné à fonctionner sous exposition à des valeurs extrêmes de température, à trop fortes densités de poussières, d'humidité ou de vibrations, en présence de gaz inflammables, etc.

Au cas où il y aurait doute quant à l'utilisation finale d'un élément, et quant à l'application des règles relatives au traitement électronique des données, le constructeur devra indiquer clairement, dans les feuillets d'instructions, que le matériel est destiné au traitement de l'information.

Il convient de noter que les administrations de télécommunications de certains pays imposent des règles supplémentaires concernant la sécurité du matériel. Il s'agit de la protection des lignes de transmission et des matériels vis-à-vis des risques qui peuvent provenir des lignes de transport d'énergie.

- 1.2 La présente recommandation traite de la sécurité et tient compte de l'influence sur celle-ci des dispositifs nécessaires pour atteindre un degré spécifié de réduction des perturbations radio-électriques.

### 2. Définitions

- 2.1 Lorsque les termes tension et courant sont employés, ils impliquent, sauf spécification contraire, les valeurs efficaces.

- 2.2 Les définitions suivantes s'appliquent à la présente recommandation:

1. La tension nominale est la tension (dans le cas de courant triphasé, la tension entre phases) assignée au matériel par le fabricant.
2. La plage nominale de tensions est la plage des tensions assignée au matériel par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.
3. La tension de service est la tension à laquelle la partie considérée est soumise, lorsque le matériel fonctionne à sa tension nominale, dans des conditions d'utilisation normales.
4. La puissance nominale est la puissance absorbée sous charge normale, et à une température de fonctionnement normale, attribuée au matériel par le constructeur.
5. Le courant nominal est le courant assigné au matériel par le fabricant.

Si aucun courant n'est assigné au matériel, le courant nominal, dans le cadre de la présente recommandation, est déterminé, pour les matériels de chauffage, par calcul à partir de la puissance nominale et de la tension nominale et, pour les matériels à moteur, par la mesure du courant quand le matériel fonctionne sous la charge normale et sous la tension nominale.

## SAFETY OF DATA PROCESSING EQUIPMENT

### 1. Scope

#### 1.1 This recommendation applies to data processing equipment and the associated electronic units, data preparation equipment and data communication terminal equipment.

This recommendation does not cover interface equipment for connection to data transmission lines, e.g. modems (modulator-demodulator) nor the data transmission line equipment.

*Note.* — In some countries there are additional requirements (not covered by this recommendation) relating to the protection of transmission lines.

This recommendation does not cover computer support equipment such as air-conditioning, fire detection or fire extinguishing systems, power supply systems such as motor generator sets, transformers external to the computer, or building branch circuit wiring.

This recommendation covers safety for the operator and layman who may come into contact with the equipment, and where specifically stated, the service engineer.

This recommendation is intended to ensure the safety of installed equipment, subject to installing the equipment in the manner prescribed by the equipment manufacturer.

This recommendation applies to equipment intended for operation in normal office environments or special data processing rooms. It does not apply to equipment intended for operation whilst exposed to extremes of temperature, excessive dust, damp, vibration, flammable gases, etc.

Where there is doubt about the end use of the unit and application of the electronic data processing requirements, the manufacturer shall clearly state in the instruction sheets that the equipment is intended for data processing use.

Attention is drawn to the fact that the telecommunications authorities of some countries impose additional requirements relating to the safety of equipment. These concern the protection of transmission lines and equipment against the hazards to be expected from the lines.

#### 1.2 This recommendation is concerned with safety and it takes into account the influence on safety of suppression devices necessary to achieve a specified degree of radio interference suppression.

### 2. Definitions

#### 2.1 Where the terms voltage and current are used, they imply the r.m.s. values, unless otherwise specified.

#### 2.2 The following definitions apply for the purpose of this recommendation:

1. Rated voltage denotes the voltage (for three-phase supply, the line voltage) assigned to the equipment by the maker.
2. Rated voltage range denotes the voltage assigned to the equipment by the maker, expressed by its lower and upper limits.
3. Working voltage denotes the voltage to which the part under consideration is subjected when the equipment is operating at its rated voltage under conditions of normal use.
4. Rated input denotes the power input under normal load and at normal operating temperature assigned to the equipment by the maker.
5. Rated current denotes the current assigned to the equipment by the maker.

If no current is assigned to the equipment, the rated current for the purpose of this recommendation is determined for heating equipment by calculation from the rated input and rated voltage, and for motor-operated equipment by measuring the current when the equipment is operating under normal load at rated voltage.

6. La fréquence nominale est la fréquence assignée au matériel par le fabricant.
7. La plage nominale de fréquences est la plage des fréquences assignée au matériel par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.
8. Réservé pour le futur.
9. Un câble non fixé à demeure est un câble souple d'alimentation, connecté au matériel par un connecteur.
10. Un câble fixé à demeure est un câble souple d'alimentation fixé de façon permanente au matériel.
  - i) Un câble démontable fixé à demeure est un câble souple d'alimentation où le mode de fixation au matériel est conçu de manière à permettre un remplacement aisé.
  - ii) Un câble non démontable fixé à demeure est un câble souple d'alimentation prévu normalement pour durer aussi longtemps que le matériel.

*Note.* — Des mesures peuvent être prises pour le remplacement d'un tel câble par le service après-vente du fabricant ou l'équivalent.

11. Une isolation fonctionnelle est l'isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable du matériel et la protection fondamentale contre les chocs électriques.
12. Une isolation supplémentaire (isolation de protection) est une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation fonctionnelle, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation fonctionnelle.
13. Une double isolation est une isolation comprenant à la fois une isolation fonctionnelle et une isolation supplémentaire.
14. Une isolation renforcée est une isolation fonctionnelle améliorée ayant des propriétés mécaniques et électriques telles qu'elle procure le même degré de protection contre les chocs électriques qu'une double isolation.
15. Un matériel de la classe 0 est un matériel ayant une isolation fonctionnelle, mais n'ayant pas en toutes ses parties une double isolation ou une isolation renforcée, et ne comportant pas de dispositions en vue de la mise à la terre.

Les matériels de la classe 0 ont soit une enveloppe en matière isolante qui peut former tout ou partie de l'isolation fonctionnelle, soit une enveloppe métallique qui est séparée des parties actives par une isolation convenable. Si un matériel pourvu d'une enveloppe en matière isolante comporte des dispositions en vue de la mise à la terre des parties internes, il est considéré comme étant de la classe I ou de la classe 0I.

Les matériels de la classe 0 peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

16. Un matériel de la classe 0I est un matériel ayant au moins une isolation fonctionnelle en toutes ses parties et comportant une borne de terre, mais équipé d'un câble souple fixé à demeure et ne comportant pas de conducteur de terre, et d'une fiche de prise de courant sans contact de terre, qui ne peut pas être introduite dans un socle ou une prise mobile avec contact de terre.

Les matériels de la classe 0I peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

6. Rated frequency denotes the frequency assigned to the equipment by the maker.
  7. Rated frequency range denotes the frequency range assigned to the equipment by the maker, expressed by its lower and upper limits.
  8. Reserved for the future.
  9. Detachable cord denotes a flexible supply cord connected to the equipment with an equipment coupler.
  10. Non-detachable cord denotes a flexible supply cord permanently fixed to the equipment.
    - i) A rewirable, non-detachable cord denotes a flexible supply cord where the method of attachment to the equipment is designed to permit easy replacement.
    - ii) A non-rewirable, non-detachable cord denotes a flexible supply cord normally expected to last the life of the equipment.
- Note.* — Provision can be made for replacement of such a cord by the manufacturer's service organization or the equivalent.
11. Functional insulation denotes the insulation necessary for the proper functioning of the equipment and for basic protection against electric shock.
  12. Supplementary insulation (protective insulation) denotes an independent insulation provided in addition to the functional insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the functional insulation.
  13. Double insulation denotes insulation comprising both functional insulation and supplementary insulation.
  14. Reinforced insulation denotes an improved functional insulation with such mechanical and electrical qualities that it provides the same degree of protection against electric shock as double insulation.
  15. Class 0 equipment denotes equipment having functional insulation, but not double insulation or reinforced insulation throughout, and without provision for earthing.

Class 0 equipment has either an enclosure of insulating material which may form a part or the whole of the functional insulation, or a metal enclosure which is separated from live parts by an appropriate insulation. If equipment with an enclosure of insulating material has provision for earthing internal parts, it is deemed to be of Class I or Class 0I construction.

Class 0 equipment may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

16. Class 0I equipment denotes equipment having at least functional insulation throughout and provided with an earthing terminal, but with a non-detachable flexible cable or cord without earthing conductor and a plug without earthing contact which cannot be introduced into a socket-outlet with earthing contact.

Class 0I equipment may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

17. Un matériel de la classe I est un matériel ayant au moins une isolation fonctionnelle en toutes ses parties et comportant une borne de terre ou un contact de terre; s'il s'agit d'un matériel prévu pour être alimenté au moyen d'un câble souple; il comporte soit un socle de connecteur avec contact de terre, soit un câble souple fixé à demeure pourvu d'un conducteur de terre et d'une fiche de prise de courant avec contact de terre.

Les matériels de la classe I peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

*Note.* — Dans certains pays, il n'est pas nécessaire qu'un matériel de la classe I soit muni d'une fiche de prise de courant.

18. Un matériel de la classe II est un matériel ayant en toutes ses parties une double isolation et/ou une isolation renforcée et ne comportant pas de dispositions en vue de la mise à la terre.

Un tel matériel peut être de l'un des types suivants:

i) un matériel ayant une enveloppe durable et pratiquement continue en matière isolante enfermant toutes les parties métalliques, à l'exception de petites pièces, telles que plaques signalétiques, vis et rivets, qui sont séparées des parties actives par une isolation au moins équivalente à l'isolation renforcée; un tel matériel est appelé matériel de la classe II à isolation enveloppante;

ii) un matériel ayant une enveloppe métallique pratiquement continue, dans lequel la double isolation est partout utilisée, à l'exception des parties où on utilise une isolation renforcée, parce qu'une double isolation est manifestement irréalisable; un tel matériel est appelé matériel de la classe II à enveloppe métallique;

iii) un matériel qui est une combinaison des types i) et ii).

L'enveloppe d'un matériel de la classe II à isolation enveloppante peut former tout ou partie de l'isolation supplémentaire ou de l'isolation renforcée.

Si un matériel ayant en toutes ses parties une double isolation et/ou une isolation renforcée comporte une borne de terre ou un contact de terre, il est considéré comme étant de la classe I ou de la classe 0I.

Les matériels de la classe II peuvent avoir des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

19. Le matériel de la classe III est un matériel qui ne contient pas de parties sous tensions dangereuses et qui reçoit son alimentation de batteries ou d'un circuit à très basse tension de sécurité.

Les matériels destinés à être alimentés en très basse tension de sécurité, et ayant des circuits internes fonctionnant sous une tension autre qu'une très basse tension, ne sont pas repris dans la classification et font l'objet de prescriptions supplémentaires; ces prescriptions sont à l'étude.

20. Le terme «très basse tension», appliqué au matériel de traitement de l'information, signifie une tension fournie par une source située à l'intérieur de l'appareil, de telle façon que la (ou les) sortie(s) soit (soient) seulement séparée(s) du réseau par une isolation fonctionnelle, la tension entre conducteurs, et entre conducteurs et terre, ne dépassant pas 42,4 V crête ou continu, lorsque l'appareil fonctionne sous sa tension nominale.

21. Un circuit sous très basse tension de sécurité est un circuit qui est protégé de telle manière que, dans des conditions normales, et en cas de défaillance d'un composant, la tension entre deux conducteurs quelconques, ou entre un conducteur quelconque et la terre, ne

17. Class I equipment denotes equipment having at least functional insulation throughout and provided with an earthing terminal or earthing contact, and, for equipment designed for connection by means of a flexible cable or cord, provided with either an equipment inlet with earthing contact, or a non-detachable flexible cable or cord with earthing conductor and a plug with earthing contact.

Class I equipment may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

*Note.* — In some countries, Class I equipment is not required to be fitted with a plug.

18. Class II equipment denotes equipment with double insulation and/or reinforced insulation throughout and without provision for earthing.

Such equipment may be of one of the following types:

- i) equipment having a durable and substantially continuous enclosure of insulating material which envelopes all metal parts, with the exception of small parts, such as nameplates, screws and rivets, which are isolated from live parts by insulation at least equivalent to reinforced insulation; such equipment is called a piece of insulation-encased Class II equipment;
- ii) equipment having a substantially continuous metal enclosure, in which double insulation is used throughout, except for those parts where reinforced insulation is used, because the application of double insulation is manifestly impracticable; such equipment is called metal-encased Class II equipment;
- iii) equipment, which is a combination of the Types i) and ii).

The enclosure of insulation-encased Class II equipment may form a part or the whole of the supplementary insulation or of the reinforced insulation.

If equipment with double insulation and/or reinforced insulation throughout has an earthing terminal or earthing contact, it is deemed to be of Class I or Class 0I construction.

Class II equipment may have parts operating at safety extra-low voltage.

19. Class III equipment denotes equipment which contains no parts at a hazardous voltage and which takes its supply from batteries or an external safety extra-low voltage circuit.

Equipment intended to be operated at safety extra-low voltage and having internal circuits which operate at a voltage other than extra-low voltage, is not included in the classification and is subject to additional requirements; these requirements are under consideration.

20. Extra-low voltage as applied to data processing equipment denotes a voltage supplied from source within an equipment such that the output(s) is/are separated from the supply main by functional insulation only, the voltage between conductors and between conductors and earth not exceeding 42.4 V peak or d.c. when the equipment is operated at its rated voltage.

21. Safety Extra Low Voltage (SELV) Circuit denotes a circuit which is so protected that under normal conditions and component failure conditions the voltage between any pair of conductors or any conductor and earth cannot exceed 42.4 V peak or d.c. and under a

puisse pas dépasser 42,4 V crête ou continu — et, en cas de défaillance d'un composant d'un circuit secondaire, 65 V crête ou continu, à condition que cette tension soit réduite, par des moyens de contrôle automatiques, au-dessous de 42,4 V crête ou continu, dans un délai de 0,2 s.

*Note.* — Si une très basse tension de sécurité est obtenue à partir d'un réseau à tension plus élevée, elle est fournie par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité ou d'un convertisseur à enroulements séparés.

Les limites de la tension sont établies en supposant que le transformateur de sécurité est alimenté sous sa tension nominale.

Quelques normes nationales limitent cette tension à 30 V.

22. Un transformateur de sécurité, pour le traitement de l'information, est un transformateur dans lequel les enroulements sous très basse tension de sécurité sont séparés des enroulements autres que de très basse tension de sécurité *a)* par des écrans métalliques mis à la terre, *b)* par une isolation renforcée ou une double isolation, ou *c)* en plaçant les enroulements sous très basse tension de sécurité sur une autre section du circuit magnétique mis à la terre.
23. Un matériel mobile est soit un matériel qui est déplacé pendant son fonctionnement, soit un matériel qui peut être facilement déplacé lorsqu'il est relié au circuit d'alimentation.
24. Un matériel portatif (à main) est un matériel mobile prévu pour être tenu à la main en usage normal, le moteur faisant partie intégrante du matériel.
25. Un matériel fixe est soit un matériel installé à poste fixe, soit un matériel qui ne peut pas être déplacé facilement.
26. Un matériel installé à poste fixe est un matériel qui est scellé ou fixé d'une autre manière à un endroit précis.
27. Un matériel à encastrer est un matériel destiné à être installé dans une armoire ou un bloc de cuisine, dans un logement pratiqué dans une paroi, ou dans des conditions analogues.  
En général, les matériels à encastrer n'ont pas d'enveloppe sur toutes les faces, de façon que certaines faces soient protégées contre un contact accidentel, lorsque le matériel est installé.
28. La charge normale est la charge approchant le plus près possible des conditions les plus sévères d'utilisation normale, toute indication de fonctionnement de courte durée ou intermittent étant observée, et (sauf indication contraire) les éléments chauffants, s'il en existe, fonctionnant comme en utilisation normale (voir paragraphe 4.5).
29. Les conditions de dégagement utile de chaleur sont les conditions qui se présentent lorsqu'un matériel de chauffage fonctionne dans les conditions normales d'emploi.
30. La durée nominale de fonctionnement est la durée de fonctionnement assignée au matériel par le fabricant.
31. Le service continu correspond à un fonctionnement sous la charge normale pendant une durée illimitée.
32. Le service temporaire correspond à un fonctionnement sous la charge normale pendant une période spécifiée, le démarrage se faisant à froid, les intervalles entre chaque période de fonctionnement étant suffisants pour permettre au matériel de revenir à la température ambiante.

secondary circuit component failure condition, 65 V peak or d.c., provided that this voltage is reduced by automatic control means below 42.4 V peak or d.c. within 0.2 s.

*Note.* — When safety extra-low voltage is obtained from supply mains of higher voltages, it is through a safety transformer or a converter with separate windings.

The voltage limits are based on the assumption that the safety transformer is supplied at its rated voltage.

Some national standards limit this voltage to 30 V.

22. EDP Safety Transformer denotes a transformer in which SELV windings are separated from non-SELV windings *a)* by earthed metal screens, *b)* by reinforced or double insulation, or *c)* by placing the SELV windings on a separate limb of an earthed core.
23. Portable equipment denotes either equipment which is moved while in operation or equipment which can easily be moved from one place to another while connected to the supply.
24. Hand-held equipment denotes portable equipment intended to be held in the hand during normal use, the motor, when provided, forming an integral part of the equipment.
25. Stationary equipment denotes either fixed equipment or equipment which cannot easily be moved from one place to another.
26. Fixed equipment denotes equipment which is fastened or otherwise secured at a specific location.
27. Equipment for building-in denotes equipment intended to be installed in a cupboard fitment or sink unit, in a prepared recess in a wall, or in a similar situation.  
In general, equipment for building-in does not have an enclosure on all sides, as some of the sides are protected against accidental contact after installation.
28. Normal load denotes the load that approximates as closely as possible the most severe conditions of normal use, any marking of short-time or intermittent operation being observed, and, unless otherwise specified, heating elements, if any, being operated as in normal use (see Sub-clause 4.5).
29. Conditions of adequate heat discharge denotes the conditions that apply when a piece of heating equipment is operated under normal conditions of use.
30. Rated operating time denotes the operating time assigned to the equipment by the maker.
31. Continuous operation denotes operation under normal load for an unlimited period.
32. Short-time operation denotes operation under normal load for a specified period, starting from cold, the intervals between each period of operation being sufficient to allow the equipment to cool down to room temperature.

33. Le service intermittent correspond à une suite de fonctionnements composés de cycles identiques spécifiés, chaque cycle comportant une période de fonctionnement sous la charge normale, suivie d'une période de repos pendant laquelle le matériel fonctionne à vide ou est déconnecté.
34. Un élément chauffant (ou partie) fixé à demeure est un élément chauffant (ou partie) qui ne peut être enlevé qu'à l'aide d'un outil.
35. Un élément chauffant (ou partie) amovible est un élément chauffant (ou partie) qui peut être enlevé sans l'aide d'un outil.
36. Un thermostat est un dispositif sensible à la température, dont la température de fonctionnement peut être soit fixée, soit réglable et qui, en usage normal, maintient la température d'un matériel, ou de parties de celui-ci, entre certaines limites par l'ouverture et la fermeture automatiques du circuit.
37. Un limiteur de température est un dispositif sensible à la température dont la température de fonctionnement peut être soit fixée, soit réglable, et qui, en usage normal, fonctionne par ouverture ou fermeture d'un circuit quand la température du matériel ou de parties de celui-ci atteint une valeur préalablement déterminée. Il n'effectue pas l'opération inverse lors du cycle normal du matériel. Il peut nécessiter ou non un réenclenchement manuel.
38. Un coupe-circuit thermique est un dispositif qui limite, en fonctionnement anormal, la température d'un matériel, ou de parties de celui-ci, par l'ouverture automatique du circuit ou par réduction du courant et qui est construit de façon que son réglage ne puisse pas être modifié par l'utilisateur.
39. Un coupe-circuit thermique à réenclenchement automatique est un coupe-circuit thermique qui rétablit automatiquement le courant lorsque la partie correspondante du matériel s'est suffisamment refroidie.
40. Un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique est un coupe-circuit thermique qui nécessite une manœuvre à la main ou le remplacement d'un élément pour rétablir le courant.
41. Un outil est un tournevis, une pièce de monnaie ou un autre objet quelconque pouvant être employé pour manœuvrer une vis ou un dispositif de fixation similaire.
42. Le terme «masse» comprend toutes les parties métalliques accessibles, les manches des poignées, les boutons, les manettes et organes analogues et une feuille métallique en contact avec toutes les surfaces accessibles en matière isolante; il n'inclut pas les parties métalliques non accessibles.
43. La distance dans l'air est la plus petite distance entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface frontière du matériel, mesurée dans l'air.
- Note.* — La surface frontière est la surface externe de l'enveloppe considérée comme si une feuille métallique était appliquée sur les surfaces accessibles en matière isolante.
- Si une cloison est interposée, la distance est mesurée par-dessus la cloison, ou si la cloison est en deux parties à surfaces jointives non collées, à travers la surface de jonction.
44. La ligne de fuite est la plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface frontière du matériel, mesurée le long de la surface de l'isolant.
- Note.* — Si une cloison est interposée et si celle-ci est en deux parties non collées, la distance est aussi mesurée à travers la surface de jonction.

33. Intermittent operation denotes operation in a series of specified identical cycles, each cycle being composed of a period of operation under normal load, followed by a rest period with the equipment running idle or switched off.
34. Non-detachable heating element (or part) denotes a heating element (or part) which can only be removed with the aid of a tool.
35. Detachable heating element (or part) denotes a heating element (or part) which can be removed without the aid of a tool.
36. Thermostat denotes a temperature sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable and which in normal use keeps the temperature of the equipment, or parts of it, between certain limits by automatically opening *and* closing a circuit.
37. Temperature limiter denotes a temperature sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable and which in normal use operates by opening or closing a circuit when the temperature of the equipment or parts of it reach a predetermined value. It does not make the reverse operation during the normal duty cycle of the equipment. It may or may not require manual resetting.
38. Thermal cut-out denotes a device which, during abnormal operation, limits the temperature of the equipment, or of parts of it, by automatically opening the circuit or by reducing the current, and which is so constructed that its setting cannot be altered by the user.
39. Self-resetting thermal cut-out denotes a thermal cut-out which automatically restores the current after the relevant part of the equipment has cooled down sufficiently.
40. Non self-resetting thermal cut-out denotes a thermal cut-out which requires resetting by hand, or replacement of a part, in order to restore the current.
41. Tool denotes a screwdriver, a coin or any other object which may be used to operate a screw or similar fixing means.
42. The term "body" includes all accessible metal parts, shafts of handles, knobs, grips and the like and metal foil in contact with all accessible surfaces of insulating material; it does not include non-accessible metal parts.
43. Clearance denotes the shortest distance between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the equipment, measured through air.
- Note.* — The bounding surface is the outer surface of the enclosure, considered as though metal foil were pressed into contact with accessible surfaces of insulating material.
- If a barrier is interposed, the distance is measured over the barrier, or, if the barrier is in two parts with mating surfaces which are not cemented together, through the joint.
44. Creepage distance denotes the shortest path between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the equipment, measured along the surface of the insulation.
- Note.* — If a barrier is interposed and this is in two parts which are not cemented together, the distance is also measured through the joint.

45. Un circuit à courant limité est un circuit fonctionnant sous une tension supérieure à 42,4 V crête ou continu, conçu et protégé de telle manière que, aussi bien dans des conditions normales qu'en cas de défaillance d'un composant, le courant disponible dans les parties accessibles du circuit ait une valeur compatible avec la sécurité.

46. Un circuit secondaire est un circuit alimenté en énergie par un transformateur, un convertisseur ou un dispositif d'isolement comparable, situé dans une unité, ou dans une unité faisant partie d'un groupe.

*Note.* — Certains dispositifs électroniques mettant en œuvre la technique des semiconducteurs peuvent donner un isolement comparable.

47. Zone accessible à l'opérateur. Toute zone à laquelle il est possible d'avoir accès sans faire usage d'un outil. Egalement, toute zone définie par le constructeur comme zone accessible à l'opérateur, et pour laquelle le moyen d'accès est délibérément mis à la disposition de l'opérateur.

48. Tension dangereuse. Tension présente dans une partie sous tension, reliée à un circuit non conforme aux prescriptions relatives aux circuits sous très basse tension de sécurité, ou aux circuits à courant limité.

49. Risque d'énergie. Danger que présente toute pièce sous tension accessible (ou exposée) si, entre celle-ci et une pièce métallique exposée adjacente, de polarité différente, il existe un potentiel de 2 V ou plus, et un niveau de puissance permanente disponible de 240 volts-ampères ou plus, ou un niveau d'énergie réactive de 20 joules ou plus. Au-delà de 42,4 V crête ou continu, la protection demandée contre les chocs électriques protège également contre les risques d'énergie.

50. Commande automatique signifie commande d'un matériel de telle manière que:

a) la mise sous tension d'un moteur, d'un électro-aimant, etc., se produise sans intervention manuelle,

b) ou bien que, pendant un cycle de fonctionnement pré-déterminé, le changement automatique de la charge mécanique puisse réduire suffisamment la vitesse de rotation d'un moteur pour rétablir les connexions à la source d'alimentation de l'enroulement de démarrage.

51. Commande à distance signifie commande d'un matériel qui n'est pas visible ou qui est hors de portée de l'opérateur, celui-ci se trouvant à proximité du dispositif de démarrage.

52. Matériels de traitement de l'information signifie unités fonctionnant électriquement qui, séparément ou groupées en systèmes, accumulent, traitent et mémorisent les données. L'introduction et la restitution des données peuvent, ou non, se faire par des moyens électroniques.

### 3. Prescription générale

Le matériel devra être prévu et construit de telle manière que, en utilisation normale et anormale, il ne puisse mettre en danger les personnes ou l'environnement.

*D'une manière générale, la vérification de la conformité consiste à effectuer la totalité des essais prescrits qui sont applicables.*

### 4. Généralités sur les essais

S'il semble évident aux responsables des essais que la construction du matériel ne permet pas d'entreprendre l'un ou l'autre des essais décrits dans la présente recommandation, l'essai n'est pas effectué.

#### 4.1 Les essais mentionnés dans la présente recommandation sont des essais de type.

45. Limited current circuit denotes a circuit operating at a voltage greater than 42.4 V peak or d.c. which is so designed and protected that, under both normal conditions and component failure conditions, the current which can be drawn from accessible circuit parts is a safe value.
46. Secondary circuit denotes a circuit which takes its power from a transformer, converter or equivalent isolation device situated within the unit or within a unit of the group.

*Note.* — Some solid state devices may provide equivalent isolation.

47. Operator access area denotes any area to which access may be gained without the use of a tool, and any area which is defined by the manufacturer as an operator access area, and for which the means of access is deliberately provided to the operator.
48. Hazardous voltage denotes a voltage existing at a live part connected to a circuit which does not meet the requirements for SELV circuits or limited current circuits.
49. Energy hazard denotes a hazard that exists at any exposed live part of a piece of equipment if, between the exposed live part and an adjacent exposed metal part of different polarity, there exists a potential of 2 V or more and an available continuous power level of 240 volt-amperes or more, or a reactive energy level of 20 joules or more. Above 42.4 V peak or d.c. the protection required against electric shock will also protect against energy hazards.
50. Automatic control denotes the control of an equipment to the degree that:
  - a) either energization of a motor, solenoid, magnet, etc., will occur without manual intervention,
  - b) or, if during any single predetermined cycle of operation, automatic changing of the mechanical load can reduce the speed of a motor sufficiently to re-establish starting winding connections to the supply.
51. Remote control denotes a control where the equipment is out of sight or reach of an operator who is at the starting device.
52. Data processing equipment denotes electrically operated machine units that, separately or assembled in systems, accumulate, process and store data. Acceptance and divulgence of data may or may not be by electronic means.

### 3. General requirement

Equipment shall be so designed and constructed that, in normal and abnormal use, it causes no danger to persons or surroundings.

*In general, compliance is checked by carrying out all the relevant tests specified.*

### 4. General notes on tests

If it is obvious to the testing authority that the design of a piece of equipment is such that any test detailed in this recommendation is not applicable, the test is not made.

#### 4.1 Tests according to this recommendation are type tests.

- 4.2 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur un seul échantillon en l'état de livraison, qui doit satisfaire à tous les essais le concernant.*  
Etant donné le coût élevé des échantillons, il peut être souhaitable de s'entendre avec le constructeur au sujet du programme d'essais.
- 4.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des paragraphes.*
- 4.4 *Les essais sont effectués, le matériel ou toute partie amovible de celui-ci étant placé dans la position la plus défavorable qui peut se présenter en usage normal.*
- 4.5 *Si les résultats d'un essai sont susceptibles d'être affectés par des conditions telles que: tension de l'alimentation réseau, pression atmosphérique, température ambiante, humidité relative, état du filtre à air, mode de fonctionnement, etc., le matériel devra être testé dans les conditions de fonctionnement les plus défavorables permises par les instructions d'installation du constructeur, le manuel d'entretien et les instructions de fonctionnement.*  
*Les limites de tensions spécifiées dans les instructions fournies avec le matériel doivent être observées, sauf indication contraire figurant dans la présente recommandation.*
- 4.6 *Les matériels pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif, à la fréquence nominale, si elle est indiquée; ceux pour courant continu seulement sont essayés en courant continu, et ceux pour courants alternatif et continu sont essayés avec l'alimentation la plus défavorable.*  
*Les matériels pour courant alternatif ne portant pas d'indication de la fréquence nominale doivent être essayés soit à 50 Hz, soit à 60 Hz, en appliquant la fréquence la plus défavorable.*  
*Les matériels portant l'indication d'une plage nominale de fréquences autre que 50 Hz–60 Hz sont essayés à la fréquence la plus défavorable de la plage.*  
*Les matériels prévus pour plus d'une tension nominale doivent être essayés sous la tension la plus défavorable.*  
*Sauf spécification contraire, les appareils qui sont prévus pour une ou plusieurs plages nominales de tensions doivent être essayés sous la tension la plus défavorable des plages en question, multipliée par le facteur approprié.*  
*Lorsqu'il est spécifié que la tension d'alimentation est égale à la tension nominale multipliée par un facteur, la tension d'alimentation des matériels à moteur portant l'indication d'une plage nominale de tensions est égale à:*  
*— la limite supérieure de la plage nominale de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est supérieur à 1,*  
*— la limite inférieure de la plage nominale de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est inférieur à 1.*  
*Lors de l'essai de matériels prévus uniquement pour le courant continu, on tient compte de l'influence possible de la polarité sur le fonctionnement du matériel.*  
*Note. — Si un matériel de chauffage ne comportant pas de moteur est prévu pour une plage nominale de tensions, la limite supérieure de la plage de tensions doit être la tension la plus défavorable de la plage. Si le matériel comporte un moteur ou s'il est prévu pour plusieurs tensions nominales ou plusieurs plages nominales de tensions, il peut être nécessaire d'effectuer certains essais plus d'une fois afin de déterminer la tension la plus défavorable.*
- 4.7 *Les matériels pour lesquels sont prévus en variante d'autres accessoires, sont essayés avec ceux de ces accessoires qui donnent les résultats les plus défavorables, pourvu que les accessoires utilisés répondent aux spécifications du fabricant pour ces matériels.*
- 4.8 *Si, en usage normal, l'élément chauffant ne peut être mis en service sans que le moteur fonctionne, l'élément est essayé, le moteur étant en fonctionnement. Si l'élément chauffant peut être mis en service, le moteur étant arrêté, l'élément est essayé, le moteur étant en fonctionnement ou arrêté, suivant le cas le plus défavorable.*

- 4.2 *Unless otherwise specified, the tests are made on a single sample as delivered, which shall withstand all the relevant tests.*

In view of the large cost involvement in samples, discussion of the test programme with the manufacturer is desirable.

- 4.3 *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses.*
- 4.4 *The tests are carried out with the equipment, or any movable part of it, placed in the most unfavourable position which may occur in normal use.*
- 4.5 *If the results of a test are influenced by conditions such as main supply voltage, atmospheric pressure, ambient temperature, relative humidity, conditions of air-filter or operating mode, the equipment is tested under the most unfavourable operating conditions permitted by the manufacturer's installation instructions, engineering service manual and operating instructions.*

*The voltage limits specified in the instructions furnished with the equipment are to be used unless otherwise specified in this recommendation.*

- 4.6 *Equipment for a.c. only is tested with a.c., at rated frequency, if marked; that for d.c. only is tested with d.c. and for a.c./d.c. at the more unfavourable supply.*

*Equipment for a.c. and not marked with rated frequency is tested with either 50 Hz or 60 Hz, whichever is more unfavourable.*

*Equipment marked with a rated frequency range other than 50 Hz–60 Hz is tested at the most unfavourable frequency within the range.*

*Equipment designed for more than one rated voltage shall be tested at the most unfavourable voltage.*

*Unless otherwise specified, equipment designed for one or more rated voltage ranges shall be tested at the most unfavourable voltage, within the relevant ranges and multiplied by the appropriate factor.*

*When it is specified that the supply voltage is equal to the rated voltage multiplied by a factor, the supply voltage for motor-operated equipment marked with a rated voltage range is equal to:*

— *the upper limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if greater than 1;*

— *the lower limit of the rated voltage multiplied by this factor, if smaller than 1.*

*When testing equipment designed for d.c. only, the possible influence of polarity on the operation of the equipment is taken into consideration.*

*Note.* — If heating equipment, not incorporating a motor is designed for one rated voltage range, the upper limit of the voltage range will be the most unfavourable voltage within the range. If the equipment incorporates a motor or is designed for more than one rated voltage or rated voltage range, it may be necessary to make some of the tests more than once in order to establish the most unfavourable voltage.

- 4.7 *Equipment for which alternative accessories or heating elements are available is tested with those accessories or elements which give the most unfavourable results, provided that the accessories or elements used are within the equipment manufacturer's specification.*

- 4.8 *If, in normal use, the heating element cannot be operated unless the motor is running, the element is tested with the motor running. If the heating element can be operated without the motor running, the element is tested with or without the motor running, whichever is the more unfavourable.*

- 4.9 *Les matériels pourvus d'un thermostat, d'un dispositif de réglage ou d'un dispositif analogue sont essayés, ces dispositifs étant réglés sur la position la plus défavorable, si le réglage peut être modifié par l'utilisateur.*
- Si l'organe de réglage du dispositif est accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe s'applique, que le réglage puisse être modifié à la main ou à l'aide d'un outil; si l'organe de réglage du dispositif n'est pas accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe ne s'applique que si le réglage peut être modifié à la main. Un scellement approprié est considéré comme empêchant toute modification du réglage par l'utilisateur.
- 4.10 *Le cas échéant, les matériels à encastrer sont installés conformément aux instructions données par le fabricant pour l'installation, dans la mesure où celles-ci sont conformes aux conditions normales d'installation.*
- 4.11 *Les matériels destinés à être utilisés avec un câble souple fixé à demeure sont essayés le câble souple étant relié au matériel.*
- 4.12 *Pour les matériels à moteur, lorsque les conditions de charge normale sont spécifiées, le matériel est soumis à une charge conforme à ces conditions, sans tenir compte des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent, à moins qu'il ne soit évident d'après la construction du matériel que ces conditions ne se produiront pas en usage normal.*
- 4.13 *Pour les matériels de chauffage, lorsqu'il est spécifié que le matériel doit être alimenté sous la tension d'essai de façon que la puissance absorbée soit supérieure à la puissance nominale, la tension d'essai, telle qu'elle est définie dans les paragraphes correspondants, ne s'applique qu'aux éléments chauffants dont la résistance n'a pas de coefficient positif de température appréciable. Pour les autres éléments chauffants, la tension d'essai est déterminée de la manière suivante: On applique d'abord la tension nominale jusqu'à ce que l'élément chauffant atteigne sa température de régime. La tension est alors rapidement augmentée jusqu'à la valeur nécessaire pour obtenir la puissance d'essai prescrite et les essais sont effectués comme il est spécifié, cette valeur de la tension étant toujours maintenue.*
- Note. — En général, on considère que le coefficient de température est appréciable si, à la tension nominale, la puissance absorbée par le matériel à l'état froid diffère de plus de 25% de la puissance absorbée à la température de régime.*
- 4.14 *Les matériels contenant des circuits sous très basse tension de sécurité sont essayés en même temps que leur source d'alimentation.*
- 4.15 *Pour l'application des essais des articles 8, 16, 25 et 27, les parties séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée sont considérées comme n'étant pas susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement; la connexion des parties métalliques accessibles à une borne de terre ou à un contact de terre ne supprime pas la nécessité d'effectuer ces essais.*
- 4.16 *Si les matériels de la classe I comprennent des parties conductrices accessibles qui ne sont pas raccordées à une borne de terre et ne sont pas séparées des parties actives par une partie métallique intermédiaire qui est raccordée à une borne de terre, ces parties doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux matériels de la classe II, mais en tenant compte des dispositions prévues au paragraphe 27.1.*
- 4.17 *Réservé pour le futur.*

## 5. Caractéristiques nominales

La valeur maximale de la tension nominale est de:

250 V pour les matériels portatifs fonctionnant sur courant alternatif monophasé, ainsi que pour les matériels portatifs fonctionnant sur courant continu;

600 V pour tous les autres matériels.

- 4.9 *Equipment provided with a thermostat, a regulating device or a similar control, is tested with these controls adjusted to their most unfavourable setting, if the setting can be altered by the user.*

If the adjusting means of the control is accessible without the aid of a tool, this sub-clause applies whether the setting can be altered by hand or with the aid of a tool; if the adjusting means is not accessible without the aid of a tool, this sub-clause applies only if the setting can be altered by hand. Adequate sealing is regarded as preventing alteration of the setting by the user.

- 4.10 *Where appropriate, equipment for building-in is installed in accordance with the manufacturer's instructions for installation, as far as these are in accordance with normal installation conditions.*

- 4.11 *Equipment intended to be used with a non-detachable flexible cable or cord is tested with the flexible cable or cord connected to the equipment.*

- 4.12 *For motor-operated equipment, when the conditions of normal load are specified, the equipment is loaded according to these conditions, irrespective of any marking of short-time or intermittent operation, unless it is evident from the design of the equipment that these conditions will not occur in normal use.*

- 4.13 *For heating equipment, when it is specified that the equipment shall be connected to a test voltage so that the input is greater than the rated input, the test voltage, as defined in the relevant clauses, applies only to heating elements without appreciable positive temperature coefficient of resistance. For other heating elements, the test voltage is determined in the following manner:*

*First, the rated voltage is applied until the heating element reaches its operating temperature. The voltage is then rapidly increased to the value necessary to give the required test input and the tests are made as specified, this value of the voltage being maintained throughout.*

*Note.* — In general, the temperature coefficient is deemed to be appreciable if, at rated voltage, the input of the equipment in cold condition differs by more than 25% from the input at operating temperature.

- 4.14 *Equipment containing extra-low voltage circuits only is tested together with the supply devices.*

- 4.15 *For the purpose of the tests of Clauses 8, 16, 25 and 27, parts separated from live parts by double insulation or reinforced insulation are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault; connection of accessible metal parts to an earthing terminal or earthing contact does not remove the necessity for carrying out these tests.*

- 4.16 *If Class I equipment has accessible conductive parts which are not connected to an earthing terminal and are not separated from live parts by an intermediate metal part which is connected to an earthing terminal, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for Class II equipment, except as provided in Sub-clause 27.1.*

- 4.17 *Reserved for the future.*

## 5. **Rating**

The maximum rated voltage is:

250 V for portable single-phase a.c. and for portable d.c. equipment;

600 V for all other equipment.

*La conformité est vérifiée par examen du marquage.*

Les prescriptions de la présente spécification sont basées sur l'hypothèse qu'en utilisation normale la tension entre les conducteurs d'alimentation et la terre ne dépasse pas 347 V. Lorsqu'un système a un neutre non mis à la terre, cette valeur peut être dépassée.

**6. Classification**

**6.1 Les matériels sont classés :**

**1. D'après la protection contre les chocs électriques en :**

- matériels de la classe I;
- matériels de la classe II;
- matériels de la classe III.

**2. D'après le degré de protection contre l'humidité en :**

- matériels ordinaires;
- matériels protégés contre les chutes d'eau verticales;
- matériels protégés contre les projections d'eau;
- matériels étanches à l'immersion.

**7. Marques et indications**

**7.1 Les matériels doivent porter les indications suivantes :**

- la ou les tensions nominales ou la ou les plages nominales de tension, en volts; facultatif pour les matériels dont tous les éléments chauffants sont amovibles;
- le symbole pour la nature du courant, s'il y a lieu;
- la fréquence nominale ou la plage nominale de fréquences, en hertz, à moins que le matériel ne soit prévu pour fonctionner uniquement en courant continu, ou en courant alternatif, 50 Hz et 60 Hz;
- la puissance nominale, en watts ou en kilowatts (si elle dépasse 25 W), ou le courant nominal en ampères.
- le courant nominal, en ampères, du coupe-circuit approprié, s'il y a lieu (voir le paragraphe 9.2);
- le nom du fabricant, la marque de fabrique, ou la marque d'identification;
- le numéro du modèle ou la référence du type;
- la durée nominale de fonctionnement, ou la durée nominale de fonctionnement et la durée nominale de repos, en heures, minutes, ou secondes, s'il y a lieu;
- le symbole pour la classe II, pour les matériels de la classe II seulement;
- le symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu;
- la désignation de classe, pour les moteurs ayant des enroulements de classes F et H seulement.

*Note.* — Certains pays exigent que les caractéristiques nominales soient exprimées en ampères, d'autres en watts.

Dans le cas d'un matériel ne comportant pas de moyen de raccordement direct au réseau d'alimentation, il ne sera pas nécessaire que la puissance nominale soit indiquée dans le marquage.

La puissance nominale marquée sur un matériel devra comprendre les puissances nominales combinées de tous les matériels faisant partie du système et pouvant être alimentés à partir de ce matériel, et fonctionner simultanément.

Un matériel conçu en vue de future extension chez l'utilisateur devra être marqué de la puissance nominale maximum qu'il peut accepter par construction.

*Compliance is checked by inspection of the marking.*

The requirements of this specification are based on the assumption that in normal use the voltage between the supply lines and earth does not exceed 347 V. When a system has an unearthed neutral, this value may be exceeded.

## 6. Classification

### 6.1 Equipment is classified:

1. According to protection against electric shock:
  - Class I equipment;
  - Class II equipment;
  - Class III equipment.
2. According to degree of protection against moisture:
  - ordinary equipment;
  - drip-proof equipment;
  - splash-proof equipment;
  - watertight equipment.

## 7. Marking

### 7.1 Equipment shall be marked with:

- rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts, optional for equipment with detachable heating elements only;
- symbol for nature of supply, if applicable;
- rated frequency or rated frequency range, in hertz, unless the equipment is designed for d.c. only or for both 50 Hz and 60 Hz a.c.;
- rated input, in watts or kilowatts (if greater than 25 W), or rated current, in amperes.
- rated current of the appropriate fuse, in amperes, if applicable (see Sub-clause 9.2);
- maker's name, trade mark or identification mark;
- maker's model or type reference;
- rated operating time, or rated operating time and rated resting time, in hours, minutes or seconds, if applicable;
- symbol for Class II construction, for Class II equipment only;
- symbol for degree of protection against moisture, if applicable;
- class designation, on motors with windings of Classes F and H only.

*Note.* — Some countries require rating in amperes and other countries require rating in watts.

If an equipment is not provided with a means for connection directly to the supply mains, that equipment need not be marked with the rated input.

The rated input marked on an equipment shall include the combined inputs to all equipment in the system that may be supplied through that equipment and can be operated simultaneously.

An equipment designed for future expansion in the field shall be marked with the maximum input which it is equipped to handle.

Les prises de courant normalisées utilisées dans le matériel de traitement de l'information accessible à l'opérateur devront comporter un marquage indiquant la charge maximum admissible pour chacune d'elles. Ce marquage devra être placé à proximité de chaque prise.

Les matériels à couplage étoile-triangle devraient porter clairement l'indication des deux tensions nominales (par exemple 220Δ/380 Y).

La puissance ou le courant nominal qui doit être indiqué sur le matériel est la puissance ou le courant absorbé total maximal qui peut être en service au même instant.

Si un matériel est muni d'éléments constitutifs qui peuvent être choisis en variante à l'aide d'un dispositif de commande, la puissance nominale est celle qui correspond à la charge maximale possible.

Des indications supplémentaires sont admises, pourvu qu'elles ne donnent pas lieu à confusion.

Si le moteur d'un matériel porte des indications séparées, les indications du matériel et celles du moteur doivent être telles qu'il ne puisse y avoir de doute quant aux caractéristiques nominales du matériel et à l'identité du fabricant de celui-ci.

- 7.2 Les matériels pour service temporaire ou service intermittent doivent porter respectivement l'indication de la durée nominale de fonctionnement ou de la durée nominale de fonctionnement et de la durée nominale de repos, à moins que la durée de fonctionnement ne soit limitée par construction ou à la description de la charge normale.

Les indications relatives au service temporaire ou au service intermittent doivent correspondre à l'usage normal.

Les indications relatives au service intermittent doivent être telles que la durée nominale de fonctionnement précède la durée nominale de repos, les deux indications étant séparées par une barre oblique.

- 7.3 Réservé pour le futur.

- 7.4 Si le matériel est prévu pour être adapté à différentes tensions nominales ou à différentes puissances nominales, la tension ou la puissance à laquelle le matériel est réglé doit pouvoir être facilement et clairement distinguée.

Cette prescription ne s'applique pas aux matériels à couplage étoile-triangle.

Pour les matériels ne nécessitant pas de fréquentes modifications du réglage de la tension, cette prescription est jugée satisfaisante si la tension nominale, ou la puissance nominale pour laquelle le matériel est réglé, peut être déterminée à partir d'un schéma des connexions fixé sur le matériel; le schéma des connexions peut se trouver sur la face interne d'un couvercle que l'on doit enlever pour raccorder les conducteurs d'alimentation. Ce schéma peut figurer sur un carton qui est rivé au couvercle, ou sur une feuille de papier ou une étiquette analogue fixée au couvercle par une colle adhésive, mais il ne doit pas être porté sur une étiquette attachée sommairement au matériel.

Lorsque le réglage de la tension d'entrée ne fait pas partie des fonctions incombant à l'opérateur, et que le dispositif de réglage ne se trouve pas dans la zone accessible à celui-ci, les instructions nécessaires pourront, en variante, être données avec tous détails dans le manuel d'entretien. Une étiquette pourra être apposée sur le matériel, indiquant qu'il y a lieu de se référer à ce manuel.

- 7.5 Pour les matériels enfichables ou les éléments chauffants amovibles portant l'indication de plusieurs tensions nominales ou de plusieurs plages nominales de tensions, la puissance nominale doit être indiquée pour chacune de ces tensions ou de ces plages si elle dépasse 25 W.

Les limites supérieure et inférieure de la puissance nominale doivent être indiquées sur le matériel ou sur l'élément chauffant amovible, de façon que la correspondance entre la puissance et la tension apparaisse distinctement, sauf si la différence entre les limites d'une plage nominale de tensions ne dépasse pas 10% de la valeur moyenne de la plage, auquel cas l'indication de la puissance nominale peut correspondre à la valeur moyenne de cette plage.

Si la puissance absorbée à l'état froid par le matériel ou par l'élément chauffant amovible diffère de plus de 25% de la puissance absorbée à la température de régime, la puissance absorbée à l'état froid doit être indiquée en outre, et doit être portée entre parenthèses après l'indication de la puissance absorbée à la température de régime.

Le réglage des plages nominales de tensions d'entrée, ainsi que les variations correspondantes de la puissance d'entrée, devront être marqués sur le matériel, ou traités avec tous détails dans un manuel de technique d'entretien.

Standard supply outlets in data processing equipment accessible to the operator shall be marked with the maximum permissible load which may be connected to the outlet. This marking shall be placed in the vicinity of the standard supply outlet.

Equipment for star-delta connection should be clearly marked with the two rated voltages (e.g. 220 $\Delta$ /380 Y).

The rated input or current to be marked on the equipment is the total maximum input or current that can be on circuit at the same time.

If an equipment has alternative components which can be selected by a control device, the rated input is that corresponding to the highest loading possible.

Additional markings are allowed, provided they do not give rise to misunderstanding.

If the motor of an equipment is marked separately, the marking of the equipment and that of the motor should be such that there can be no doubt with regard to the rating and maker of the equipment itself.

- 7.2 Equipment for short-time operation or intermittent operation shall be marked with rated operating time or rated operating time and rated resting time respectively, unless the operating time is limited by the construction or to the description of normal load.

The marking of short-time operation or intermittent operation shall correspond to normal use.

The marking of intermittent operation shall be such that the rated operating time precedes the rated resting time, both markings being separated by an oblique stroke.

- 7.3 Reserved for the future.

- 7.4 If the equipment can be adjusted to suit different rated voltages or different rated inputs, the voltage or input to which the equipment is adjusted shall be easily and clearly discernible.

This requirement does not apply to equipment for star-delta connection.

For equipment where frequent changes in voltage setting are not required, this requirement is deemed to be met if the rated voltage or the rated input to which the equipment is adjusted, can be determined from a wiring diagram fixed to the equipment; the wiring diagram may be on the inside of a cover which has to be removed to connect the supply conductors. This diagram may be on a card which is riveted to the cover, or on a paper or similar label secured to the cover by an adhesive, but it must not be on a label loosely attached to the equipment.

Where input voltage setting is not an operator function and the means of adjustment is not in the operator access area the instructions may alternatively be detailed in a servicing manual and a label fixed to the equipment referring to the manual.

- 7.5 For pluggable equipment or detachable heating elements marked with more than one rated voltage or rated voltage range, the rated input for each of these voltages or ranges shall be marked, if greater than 25 W.

The upper and lower limits of the rated input shall be marked on the equipment or detachable heating element so that the relation between input and voltage appears distinctly, unless the difference between the limits of a rated voltage range does not exceed 10% of the mean value of the range, in which case the marking for rated input may be related to the mean value of this range.

If the input of the equipment or detachable heating element in cold condition differs by more than 25% from the input at operating temperature, the input in cold condition shall be marked in addition, and shall be placed in brackets after the marking of the input at operating temperature.

The rated input voltage range adjustment and corresponding variations in input power shall be marked on the equipment or fully covered in an engineering service manual.

7.6 Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser:

|                                                                                      |                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| V                                                                                    | pour volts                                                                    |
| A                                                                                    | pour ampères                                                                  |
| Hz                                                                                   | pour hertz                                                                    |
| W                                                                                    | pour watts                                                                    |
| kW                                                                                   | pour kilowatts                                                                |
| $\mu$ F                                                                              | pour microfarads                                                              |
| l                                                                                    | pour litres                                                                   |
| kg                                                                                   | pour kilogrammes                                                              |
| N/cm <sup>2</sup>                                                                    | pour newtons par centimètre carré                                             |
| h                                                                                    | pour heures                                                                   |
| min                                                                                  | pour minutes                                                                  |
| s                                                                                    | pour secondes                                                                 |
|     | pour courant alternatif                                                       |
| 3   | pour courant alternatif triphasé                                              |
| 3N  | pour courant alternatif triphasé avec neutre                                  |
|     | pour courant continu                                                          |
|  A  | pour le courant nominal du coupe-circuit à fusibles approprié, en ampères     |
|     | pour la classe II                                                             |
|     | (une goutte) pour la protection contre les chutes d'eau verticales            |
|     | (une goutte dans un triangle) pour la protection contre les projections d'eau |
|   | (deux gouttes) pour l'étanchéité à l'immersion.                               |

Le symbole pour la nature du courant doit être placé aussitôt après l'indication de la tension nominale.

Les dimensions du symbole pour la classe II doivent être telles que la longueur des côtés du carré extérieur soit égale à environ deux fois la longueur des côtés du carré intérieur. La longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 5 mm, à moins que la plus grande dimension du matériel ne dépasse pas 15 cm, auquel cas les dimensions du symbole peuvent être réduites proportionnellement, mais la longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 3 mm.

Le symbole pour la classe II doit être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des renseignements techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec le nom du fabricant ou la marque de fabrique.

*Note.* — Les symboles relatifs aux types de construction pour la protection contre l'humidité sont à l'étude.

7.7 Les bornes prévues exclusivement pour le conducteur neutre doivent être désignées par la lettre N.

Lorsqu'une machine de traitement des données monophasée est équipée d'un câble souple démontable fixé à demeure, ou est destinée à être reliée aux canalisations fixes, le symbole «N» sera utilisé pour indiquer le point de branchement du conducteur neutre dans la machine, à moins qu'un interrupteur d'alimentation (ou dispositif de commande) bipolaire ne soit employé pour isoler la machine du réseau.

Pour les unités fonctionnant sur courant monophasé, avec interrupteurs et dispositifs de protection principaux bipolaires, dans l'ensemble de l'unité, il ne sera pas nécessaire de marquer le conducteur neutre.

Les bornes de terre doivent être désignées par le symbole



Ces indications ne doivent pas être placées sur des vis, des rondelles amovibles ou d'autres parties qui pourraient être enlevées lors du raccordement des conducteurs.

Dans certains pays, les règles nationales prescrivent d'autres indications.

7.6 When symbols are used, they shall be as follows:

|                                                                                      |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| V                                                                                    | volts                                              |
| A                                                                                    | amperes                                            |
| Hz                                                                                   | hertz                                              |
| W                                                                                    | watts                                              |
| kW                                                                                   | kilowatts                                          |
| $\mu$ F                                                                              | microfarads                                        |
| l                                                                                    | litres                                             |
| kg                                                                                   | kilogrammes                                        |
| N/cm <sup>2</sup>                                                                    | newtons per square centimetre                      |
| h                                                                                    | hours                                              |
| min                                                                                  | minutes                                            |
| s                                                                                    | seconds                                            |
|     | alternating current                                |
| 3   | three-phase alternating current                    |
| 3N  | three-phase alternating current with neutral       |
|     | direct current                                     |
|  A  | rated current of the appropriate fuse, in amperes  |
|     | Class II construction                              |
|     | (one drop) drip-proof construction                 |
|     | (one drop in a triangle) splash-proof construction |
|    | (two drops) watertight construction.               |

The symbol for nature of supply shall be placed next to the marking for rated voltage.

The dimensions of the symbol for Class II construction shall be such that the length of the sides of the outer square is about twice the length of the sides of the inner square. The length of the sides of the outer square shall not be less than 5 mm, unless the largest dimension of the equipment does not exceed 15 cm, in which case the dimensions of the symbol may be reduced proportionally, but the length of the sides of the outer square shall not be less than 3 mm.

The symbol for Class II construction shall be so placed that it will be obvious that it is a part of the technical information and is unlikely to be confused with the maker's name or trade mark.

*Note.* — The symbols for type of construction for protection against moisture are under consideration.

7.7 Terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N.

Where a single-phase data processing machine is fitted with a rewirable non-detachable flexible cord or cable or is intended to be connected to the fixed wiring, the symbol N shall be used to mark where the neutral connection is to be made in the machine, unless a double-pole main switch or control device is used to isolate the machine from the mains.

For single-phase units where main switches and main protective devices throughout the unit are double pole, it is not necessary to mark the neutral.

Earthing terminals shall be indicated by the symbol .

These indications shall not be placed on screws, removable washers or other parts which might be removed when conductors are being connected.

In some countries, national codes call for other markings.

- 7.8 Dans le cas de matériel de traitement des données connecté à demeure à la source d'alimentation, la méthode de connexion des entrées, sorties, ainsi que les besoins en énergie (y compris les variations possibles), pourront être traités d'une manière détaillée dans le manuel de technique d'entretien.
- 7.9 Sauf si cela est manifestement superflu, les interrupteurs doivent être marqués ou placés de façon à indiquer clairement la fonction qu'ils commandent.  
Les indications utilisées à cet effet doivent être, autant que possible, compréhensibles sans la connaissance des langues, des normes nationales, etc.  
Lorsqu'il existe une possibilité de confusion, un interrupteur ou contacteur devra être marqué pour identification. L'indication «fermé/ouvert» devra être marquée d'une façon sûre au point de fonctionnement.  
Ce paragraphe n'est applicable que si la sécurité est spécifiquement en cause.
- 7.10 Les positions différentes des dispositifs de réglage et les positions différentes des interrupteurs des matériels fixes doivent être désignées par des chiffres, des lettres ou d'autres indications visuelles.  
La position «ouvert» ne doit pas être indiquée seulement par des mots.  
S'il est fait usage de chiffres pour la désignation des différentes positions, la position «ouvert» doit être désignée par le chiffre 0 et la position correspondant à une charge, une puissance, une vitesse, un effet de refroidissement, etc., plus élevés, doit être désignée par un chiffre plus élevé.  
Pour le matériel de traitement des données, le chiffre 0 peut être utilisé pour l'identification d'une touche alphabétique ou numérique.  
La position des contacts mobiles d'un interrupteur doit correspondre aux indications des différentes positions de son organe de manœuvre.  
Il n'est pas nécessaire de placer les indications des différentes positions de l'organe de manœuvre d'un dispositif de commande sur le dispositif même.  
Ce paragraphe n'est applicable que si la sécurité est spécifiquement en cause.
- 7.11 Les thermostats, les dispositifs de réglage et les dispositifs analogues, destinés à être réglés au cours de l'installation ou en usage normal, doivent être pourvus d'une indication donnant le sens de l'augmentation ou de la diminution de la grandeur réglée.  
Une indication par + et - est considérée comme suffisante.  
Ce paragraphe n'est applicable que si la sécurité est spécifiquement en cause.
- 7.12 S'il est nécessaire de prendre des mesures spéciales lors de l'installation du matériel, les détails de celles-ci doivent être donnés sur une notice jointe au matériel. Si un matériel fixe n'est pas pourvu d'un câble souple fixé à demeure et d'une fiche de prise de courant, ou d'un autre dispositif de séparation omnipolaire, ayant une distance d'ouverture des contacts d'au moins 3 mm, la notice doit indiquer que de tels dispositifs de séparation doivent être prévus dans l'installation fixe.  
Des mesures spéciales peuvent être nécessaires, par exemple pour les matériels à encastrer.  
Afin qu'il soit certain qu'après encastrement les conditions nécessaires pour satisfaire aux prescriptions de la présente recommandation sont remplies, la notice pour les matériels à encastrer doit fournir des informations claires concernant les points suivants:
- dimensions de l'espace à prévoir pour le matériel;
  - dimensions et position des moyens pour fixer et supporter le matériel dans cet espace;
  - distances dans l'air minimales entre les différentes parties du matériel et les surfaces environnantes du logement;
  - dimensions minimales des ouvertures de ventilation et leur disposition correcte;
  - connexion du matériel au circuit d'alimentation et interconnexion des éléments constituants séparés, s'il en existe.
- Les dispositifs de séparation ayant la distance requise d'ouverture des contacts sont les interrupteurs qui ne sont pas à faible distance d'ouverture des contacts, les petits disjoncteurs et les contacteurs.  
Les règles d'installation de certains pays n'exigent pas la séparation des pôles mis à la terre.  
Les instructions d'installation peuvent être envoyées avant le matériel lui-même.  
Les feuilles d'instructions peuvent être présentées sous les formes suivantes: instructions pour l'installation, manuel technique d'entretien, instructions de fonctionnement.

7.8 For data processing equipment permanently connected to the main supply, the method of connecting of the inputs, outputs and power requirements, including possible variations, may be fully covered in the engineering service manual.

7.9 Unless it is obviously unnecessary, switches shall be marked or placed so as to indicate clearly which function they control.

Indications used for this purpose shall, wherever practicable, be comprehensible without a knowledge of languages, national standards, etc.

A power control switch or contactor shall be identified where there is danger of confusion. The on/off condition shall be reliably indicated at the operating point.

This sub-clause applies only if safety is specifically involved.

7.10 The different positions of regulating devices and the different positions of switches on stationary equipment, shall be indicated by figures, letters or other visual means.

The “off” position shall not be indicated by words only.

If figures are used for indicating the different positions, the “off” position shall be indicated by the figure 0 and the position for a greater output, input, speed, cooling effect, etc., shall be indicated by a higher figure.

The figure 0 may be used for identification of an alphabetic or numeric key in data processing equipment.

The position of the moving contacts of a switch shall correspond to the indications for the different positions of its operating means.

The indications for the different positions of the operating means of a control device need not be placed on the device itself.

This sub-clause applies only if safety is specifically involved.

7.11 Thermostats, regulating devices and the like, intended to be adjusted during installation or in normal use, shall be provided with an indication for the direction of adjustment to increase or to decrease the value of the characteristic being adjusted.

An indication of + and – is deemed to be sufficient.

This sub-clause applies only if safety is specifically involved.

7.12 If it is necessary to take special precautions when installing the equipment, details of these shall be given in an instruction sheet which accompanies the equipment. If a stationary equipment is not provided with a non-detachable flexible cable or cord and a plug, or with other means for disconnection from the supply, having a contact separation of at least 3 mm in all poles, the instruction sheet shall state that such means for disconnection must be incorporated in the fixed wiring.

Special measures may be necessary, e.g. for equipment for building-in.

In order to ensure that, after building-in, the conditions necessary to meet the requirements of this recommendation are achieved, the instruction sheet for equipment for building-in should include clear information with regard to the following:

- dimensions of the space to be provided for the equipment;
- dimensions and position of the means for supporting and fixing the equipment within this space;
- minimum clearances between the various parts of the equipment and the surrounding parts of the fitment;
- minimum dimensions of ventilating openings and their correct arrangement;
- connection of the equipment to the supply and the interconnection of separate components, if any.

Means for disconnection having the required contact separation are switches not of micro-gap construction, miniature circuit-breakers and contactors.

Wiring rules of some countries do not require disconnection of earthed poles.

The installation instructions may be sent in advance of the equipment.

The instruction sheets may be in the form of one or more of the following: installation instructions, engineering service manual or operator's instructions.

- 7.13 Les instructions de sécurité nécessaires devront être rédigées dans une langue qui soit acceptable dans le pays où le matériel est vendu.  
Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser ceux indiqués dans la présente recommandation.

*La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.13 est effectuée par examen.*

- 7.14 Les marques et indications doivent être facilement lisibles et, sauf pour les éléments chauffants fixés à demeure, durables.

Les marques et indications spécifiées aux paragraphes 7.1 à 7.5 doivent être portées sur une partie principale du matériel, ou de l'élément chauffant amovible.

Les marques et indications des matériels installés à poste fixe doivent pouvoir être distinguées facilement de l'extérieur après que le matériel a été fixé comme en usage normal, mais, si nécessaire, après enlèvement d'un couvercle.

Les marques et indications des autres matériels doivent pouvoir être distinguées facilement de l'extérieur, si nécessaire après enlèvement d'un couvercle; pour les matériels mobiles, l'enlèvement de ce couvercle ne doit pas nécessiter l'emploi d'un outil.

Pour les matériels fixes, les marques et indications ne doivent se trouver sous un couvercle que si elles sont au voisinage des bornes pour conducteurs externes.

Les marques et indications des éléments chauffants amovibles doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque l'élément est enlevé du matériel.

Les marques et indications des interrupteurs, thermostats, coupe-circuit thermiques et autres dispositifs de commande doivent être portées au voisinage de ces éléments constitutifs; elles ne doivent pas être placées sur des parties amovibles si celles-ci peuvent être remises en place de telle sorte que les marques et indications deviennent erronées.

Ce paragraphe n'est applicable que si la sécurité est spécifiquement en cause.

*La vérification consiste à effectuer un examen et à frotter les marques et indications à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence. Après tous les essais de la présente recommandation, les marques et indications doivent être facilement lisibles; il ne doit pas être possible d'enlever facilement les plaques signalétiques et celles-ci ne doivent pas se recroqueviller.*

Une révision de l'essai pour vérifier la durabilité des marques et indications est à l'étude.

Pour l'appréciation de la durabilité des marques et indications, il est tenu compte de l'effet de l'usage normal. Ainsi, par exemple, le marquage par peinture ou émail des récipients qui sont susceptibles d'être nettoyés fréquemment n'est pas considéré comme durable.

- 7.15 Réserve pour le futur (voir paragraphe 25.1).

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

- 8.1 Quant à la protection contre les chocs électriques, les pièces sous tension sont divisées en deux groupes:

a) les pièces qui fonctionnent dans des circuits sous très basse tension de sécurité, ou dans des circuits à courant limité;

b) les pièces qui fonctionnent sous des tensions dangereuses.

Le but de la présente recommandation est d'éviter que l'opérateur entre en contact avec des pièces actives fonctionnant sous tension dangereuse.

L'accès par l'opérateur à des pièces sous tension fonctionnant dans des circuits sous très basse tension de sécurité, ou dans des circuits à courant limité, n'est pas interdit. Cependant, de telles pièces doivent satisfaire aux exigences relatives aux dangers dus à l'énergie électrique.

Un seul pôle des circuits secondaires peut être connecté à la masse du matériel quelle que soit la tension secondaire.

- 7.13 The necessary safety instructions shall be in a language which is acceptable in the country in which the equipment is sold.  
Where symbols are used, they shall be those indicated in this recommendation.

*Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.13 is checked by inspection.*

- 7.14 Marking shall be easily legible and, except for non-detachable heating elements, durable.

Marking specified in Sub-clauses 7.1 to 7.5 shall be on a main part of the equipment or detachable heating element.

The marking of fixed equipment shall be clearly discernible from the outside after the equipment has been fixed as in normal use, but, if necessary, after removal of a cover.

The marking of other equipment shall be clearly discernible from the outside, if necessary, after removal of a cover; for portable equipment, the removal of this cover shall not require the use of a tool.

For stationary equipment, the marking shall only be beneath a cover if it is near to the terminals for external conductors.

Marking on detachable heating elements shall be clearly discernible when the element is removed from the equipment.

Marking on, and indications for switches, thermostats, thermal cut-outs and other control devices, shall be placed in the vicinity of these components; they shall not be placed on removable parts if these parts can be replaced in such a way that the marking is misleading.

This sub-clause applies only if safety is specifically involved.

*Compliance is checked by inspection and by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit. After all the tests of this recommendation, the marking shall be easily legible; it shall not be easily possible to remove marking plates and they shall show no curling.*

A revision of the test for checking the durability of the marking is under consideration.

In considering the durability of the marking, the effect of normal use is taken into account. Thus, for example, marking by means of paint or enamel on containers that are likely to be cleaned frequently is not deemed to be durable.

- 7.15 Reserved for future use (see Sub-clause 25.1).

## 8. **Protection against electric shock and energy hazards**

- 8.1 Live parts are divided into two groups with respect to protection against electric shock:

a) parts which operate in SELV or limited current circuits;

b) parts which operate at hazardous voltages.

It is the intention of this recommendation to prevent operator contact with live parts at hazardous voltages.

Operator access to live parts in SELV or limited current circuits is not prohibited, however such parts are subject to the requirements relating to energy hazards.

One pole of secondary circuits may be connected to the body of the equipment irrespective of secondary voltage.

8.2 Les circuits sous très basse tension de sécurité doivent être conformes aux stipulations suivantes:

- a) Les circuits sous très basse tension de sécurité ne doivent pas être interconnectés avec d'autres circuits, à moins que l'ensemble ne soit conçu de telle manière que des dispositifs de protection et/ou les limitations relatives de courant et d'impédance empêchent que le circuit sous très basse tension de sécurité dépasse 42,4 V crête ou continu pendant plus de 0,2 s, en cas de défaillance de l'isolation ou d'un composant.
- b) Le câblage des circuits sous très basse tension de sécurité doit être séparé du câblage des circuits autres que ceux sous très basse tension de sécurité ou alors l'isolation de tous les conducteurs doit être prévue pour la tension la plus élevée. Un blindage mis à la terre ou une isolation supplémentaire (conforme aux stipulations relatives à la double isolation, en ce qui concerne la tension d'essai) doivent être prévus autour du câblage des circuits sous très basse tension de sécurité, ou autour du câblage des autres circuits.

Une modification est à l'étude qui, en variante, permettrait la protection par des dispositions telles que des dispositifs de protection coordonnés et/ou des limitations relatives de capacité, empêcheraient que le circuit sous très basse tension de sécurité dépasse un potentiel de 42,4 V crête ou continu.

- c) Les circuits sous très basse tension de sécurité ne doivent pas être connectés au circuit principal d'alimentation (le neutre y compris) à l'intérieur de l'unité.
- d) Lorsqu'un circuit sous très basse tension de sécurité est connecté à l'un des enroulements d'un transformateur à double enroulement, des moyens devront être prévus pour assurer qu'une défaillance de l'isolation fonctionnelle n'entraîne pas un risque de choc électrique. Soit un transformateur de sécurité pour le traitement électronique de l'information devra être utilisé, ou, lorsque la séparation entre les enroulements est une isolation fonctionnelle seulement, les parties accessibles des circuits sous très basse tension de sécurité devront être reliées à la terre de telle manière qu'en cas de défaillance, leur potentiel ne puisse dépasser 42,4 V crête ou continu pendant plus de 0,2 s.

8.3 Les circuits à courant limité devront être conformes aux stipulations suivantes:

- 8.3.1 En régime permanent, le courant, mesuré à travers une résistance non inductive de 2000 ohms, connectée entre une partie quelconque du circuit accessible à l'opérateur, et l'un des pôles de l'alimentation du circuit ou la terre, ne devra pas dépasser 0,7 mA crête en alternatif, ou 2 mA en continu.
- 8.3.2 La capacité, aux parties du circuit accessibles à l'opérateur, ne devra pas dépasser 0,1  $\mu$ F pour les tensions ne dépassant pas 450 V crête. Pour les tensions comprises entre 450 V crête et 15000 V crête, la décharge ne devra pas dépasser 45  $\mu$ F. Pour les tensions supérieures à 15000 V crête, l'énergie de décharge ne devra pas dépasser 350 mJ.
- 8.3.3 Les circuits à courant limité devront être conçus de telle manière qu'en régime permanent le courant disponible en tout point du circuit accessible à l'opérateur ne dépasse pas les valeurs indiquées aux paragraphes 8.3.1 et 8.3.2, en cas d'une seule défaillance de l'isolation ou d'un composant, ni les valeurs associées aux autres défaillances qui en sont une conséquence logique.
  - a) Le câblage aux parties accessibles des circuits à courant limité devra être séparé du câblage des autres circuits, à moins que l'isolation de tous les conducteurs ne soit prévue pour la tension la plus élevée.
  - b) Lorsque des parties accessibles d'un circuit à courant limité sont connectées directement à l'un des enroulements d'un transformateur à double enroulement, des moyens devront être prévus pour assurer qu'une défaillance de l'isolation fonctionnelle n'entraîne pas un risque de choc électrique.

8.2 Safety Extra-Low Voltage circuits shall comply with the following requirements:

- a) SELV circuits shall not be interconnected with other circuits unless the design is such that protective devices and/or relative impedance and relative current-carrying capacity prevent the SELV circuit exceeding 42.4 V peak or d.c. for more than 0.2 s in the event of any possible insulation or component failure.
- b) Wiring for SELV circuits either shall be segregated from the wiring for circuits other than SELV or the insulation of all conductors shall be rated for the highest voltage. Alternatively, earthed screening or additional insulation (complying with the requirements for double insulation with respect to test voltage) shall be arranged around the wiring for SELV circuits or around the wiring of other circuits.

There is under consideration a modification to allow alternatively, protection by arrangement such that co-ordinated protective devices and/or relative current-carrying capacity prevent the SELV circuit from exceeding a potential of 42.4 V peak or d.c.

- c) SELV circuits shall not be directly connected to the main supply circuit (including the neutral) within the unit.
- d) Where a SELV circuit is connected to a winding on a double-wound transformer, means shall be provided to ensure that functional insulation breakdown does not result in a shock hazard.

Either an EDP safety transformer shall be used or where separation between windings is functional insulation only, accessible parts of SELV circuits shall be so connected to earth that in the event of a fault they are prevented from exceeding 42.4 V peak or d.c. for more than 0.2 s.

8.3 Limited current circuits shall comply with the following requirements:

- 8.3.1 The steady state current measured through a non-inductive resistance of 2000 ohms connected between any circuit part accessible to the operator and either pole of the circuit supply or earth shall not exceed 0.7 mA peak a.c. or 2 mA d.c.
- 8.3.2 Capacitance at circuit parts accessible to the operator shall not exceed 0.1  $\mu$ F for voltage not exceeding 450 V peak. For voltages between 450 V peak and 15000 V peak the discharge shall not exceed 45  $\mu$ F. For voltages greater than 15000 V peak, the energy of discharge shall not exceed 350 mJ.
- 8.3.3 Limited current circuits shall be so designed that the steady state current or charge available at any circuit part accessible to the operator shall not exceed the values stated in Sub-clauses 8.3.1 and 8.3.2 in the event of a single possible insulation or component failure and associated with those other failures which are a logical consequence.

- a) Wiring to accessible parts in limited current circuits shall be segregated from wiring for other circuits unless the insulation of each conductor is rated for the higher voltage.
- b) Where accessible parts of a limited current circuit are connected directly to a winding on a double-wound transformer, means shall be provided to ensure that functional insulation breakdown does not result in a shock hazard.

- 8.3.4 Les circuits à courant limité ne devront pas être reliés au circuit d'alimentation réseau, à l'intérieur de l'unité, sauf si la connexion est établie exclusivement par l'intermédiaire de composants qui, de par leur construction, ne peuvent qu'ouvrir le circuit, en cas de défaillance, mais ne peuvent pas être court-circuités.
- 8.4 Les matériels devront être construits et protégés de telle manière qu'une protection adéquate soit assurée contre les contacts accidentels avec des pièces sous tensions dangereuses, et, dans le cas de matériels de classe II, avec des pièces métalliques qui ne sont séparées de pièces sous tensions dangereuses que par une isolation fonctionnelle seulement. Cette stipulation est valable pour toutes les positions du matériel, lorsqu'il est câblé et fonctionne comme en utilisation normale, même après enlèvement des pièces détachables (sauf les lampes). Il ne devra pas être possible de toucher, avec le doigt d'épreuve, l'isolation fonctionnelle des parties sous tensions supérieures à 250 V.
- 8.5 Les propriétés isolantes des vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, d'une pellicule d'oxyde sur des parties métalliques, des perles isolantes et du matériau de remplissage (ceci ne s'applique pas aux résines auto-durcissables), ne doivent pas être considérées comme assurant la protection nécessaire contre les contacts accidentels avec des parties sous tensions dangereuses.
- 8.6 L'enveloppe du matériel ne devra pas comporter d'ouvertures donnant accès à des parties sous tensions dangereuses ou, pour le matériel de classe II, à des parties garnies d'une isolation fonctionnelle, autres que les ouvertures nécessaires pour l'utilisation et le fonctionnement du matériel. Lorsque de telles ouvertures existent, il y aura lieu de prévoir une protection adéquate contre les contacts accidentels avec des pièces sous tensions dangereuses ou, dans le cas de matériels de classe II, avec des parties garnies d'une isolation fonctionnelle.
- Si certaines parties sont susceptibles d'être déplacées, par exemple pour assurer la tension d'une courroie, l'essai au doigt d'épreuve devra être effectué en disposant chacune des parties dans la position la plus défavorable (dans les limites du déplacement possible), la courroie étant enlevée à cet effet, si nécessaire.*
- Cette stipulation exclut l'usage des fusibles à vis et des disjoncteurs miniatures à vis, si ceux-ci sont accessibles sans l'aide d'un outil. Elle implique aussi que les supports utilisés comme dispositifs de connexion 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.
- La conformité est vérifiée par un examen, et (sauf pour les éléments chauffants, qui donnent une lueur visible, et dont tous les pôles peuvent être déconnectés, et les parties portant de tels éléments, comme indiquée ci-dessous) par un essai au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1, page 144. De plus, les ouvertures que comporte le matériel de classe II, ainsi que les ouvertures du matériel de classe I, autres que celles qui sont pratiquées dans des parties métalliques reliées à une borne ou un contact de mise à la terre, sont testées au moyen de la sonde d'essai représentée à la figure 2, page 145. Le doigt d'épreuve et la sonde d'essai doivent être appliqués, sans exercer une force appréciable, dans toutes les positions possibles, mais sans incliner le matériel qui repose sur le sol en utilisation normale, et dont la masse dépasse 40 kg. Les essais doivent être effectués, l'accès au matériel étant limité d'après la méthode de fixation du matériel, telle qu'elle est indiquée par le constructeur (par exemple fixation aux murs, etc.). Les ouvertures ne permettant pas la pénétration du doigt d'épreuve sont à nouveau testées au moyen d'un doigt d'épreuve de mêmes dimensions, mais droit et sans jointures, qui est appliqué avec une force de 30 N. Si ce dernier doigt d'épreuve pénètre, le test avec le doigt d'épreuve représenté à la figure 1 est répété, en l'enfonçant dans l'ouverture, si nécessaire. L'entrée en contact est indiquée électriquement. Il ne doit pas être possible de toucher avec le doigt d'épreuve des parties sous tensions dangereuses, protégées seulement par du vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, une pellicule d'oxyde, des perles isolantes, ou du matériau de remplissage (ceci ne s'applique pas aux résines*

- 8.3.4 Limited current circuits shall not be connected to the mains supply circuit within the unit, unless the connection is made exclusively via components which, by their construction, in case of failure can only open the circuit but cannot be shorted out.

- 8.4 Equipment shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with parts at hazardous voltages and, for Class II equipment, with metal parts separated from parts at hazardous voltages by functional insulation only. This requirement applies for all positions of the equipment when it is wired and operated as in normal use, even after removal of detachable parts, except lamps.

It shall not be possible to touch with the test finger the functional insulation of parts at voltages above 250 V.

- 8.5 The insulating properties of lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film on metal parts, beads and sealing compound (this does not include self-hardening resin) shall not be relied upon to give the required protection against accidental contact with parts at hazardous voltages.

- 8.6 The enclosure of the equipment shall have no openings giving access to parts at hazardous voltages or, for a Class II equipment, to functionally insulated parts, other than openings for the use and working of the equipment. If such openings are used, sufficient protection against contact with parts at hazardous voltages or, for a Class II equipment with functionally insulated parts shall be provided.

*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.*

This requirement excludes the use of screw-type fuses and screw-type miniature circuit-breakers if they are accessible without the aid of a tool. 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.

*Compliance is checked by inspection and, except for heating elements which glow visibly and of which all poles can be disconnected and parts supporting such elements as mentioned below, by a test with the standard test finger shown in Figure 1, page 144. In addition, apertures in Class II equipment and apertures in Class I equipment, other than those in metal parts connected to an earthing terminal or earthing contact, are tested with the test pin shown in Figure 2, page 145. The test finger and the test pin are applied, without appreciable force, in every possible position, except that equipment normally used on the floor and having a mass exceeding 40 kg is not tilted.*

*Testing is to be carried out with access to the equipment limited according to the method of mounting the equipment as detailed by the manufacturer (e.g. wall-mounting, etc.).*

*Apertures preventing the entry of the finger are further tested by means of a straight unjointed test finger of the same dimensions, which is applied with a force of 30 N; if this finger enters, the test with the finger shown in Figure 1 is repeated, the finger being pushed through the aperture, if necessary. An electrical contact indicator is used to show contact.*

*It shall not be possible to touch parts at hazardous voltages protected by lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound (this does not include self-hardening resin) only, with the test finger. In addition, for Class II equipment, it shall not be possible to*

auto-durcisseuses). De plus, pour les matériels de classe II, il ne doit pas être possible de toucher des parties nues sous tensions dangereuses avec la broche d'essai (figure 2, page 145) ni de toucher des parties métalliques séparées par une isolation fonctionnelle seulement de parties sous tensions dangereuses, au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1, page 144.

Pour les matériels autres que ceux de la classe II, l'examen des parties sous tension des éléments chauffants (qui donnent une lueur visible en usage normal et dont tous les pôles peuvent être déconnectés, et des parties portant de tels éléments à condition qu'il soit évident, de l'extérieur du matériel et sans qu'il soit nécessaire d'enlever des couvercles ou autres organes analogues, que ces parties sont en contact avec l'élément) est effectué au moyen du calibre conique représenté à la figure 3, page 145, au lieu du doigt d'épreuve. Ce calibre conique doit être appliqué sans force appréciable et il ne doit pas être possible de toucher des parties sous tensions dangereuses.

Il est recommandé d'utiliser une lampe pour déceler l'entrée en contact, la tension n'étant pas inférieure à 40 V. Des précautions doivent être prises pour éviter, en cours d'examen, de détériorer les composants des circuits électroniques.

- 8.7 Réservé pour le futur.
- 8.8 Réservé pour le futur.
- 8.9 Des liquides conducteurs accessibles ne devront pas être en contact direct avec des pièces sous tension autres que celles qui fonctionnent sous très basse tension de sécurité.
- 8.10 Les axes des boutons, poignées, leviers, et autres organes de manœuvre, ne doivent pas être sous tensions dangereuses.  
*La conformité est vérifiée par examen.*
- 8.11 Pour les matériels autres que ceux de la classe III, les poignées, leviers et boutons qui sont tenus ou manœuvrés en utilisation normale, devront être soit en matière isolante, soit recouverts d'une façon adéquate de matière isolante, si leurs axes ou dispositifs de fixation risquent de se trouver sous tensions dangereuses en cas de défaillance de l'isolation.  
Pour les matériels fixes, cette stipulation ne s'applique pas aux poignées, leviers et boutons autres que ceux des composants électriques, à condition qu'ils soient, ou bien reliés de façon sûre à une borne ou un contact de mise à la terre, ou bien séparés des parties sous tensions dangereuses par des parties métalliques mises à la terre.  
*La conformité est vérifiée par examen.*
- 8.12 Réservé pour le futur.
- 8.13 Pour les matériels de la classe II, des condensateurs ne doivent pas être reliés à des parties métalliques accessibles, et leurs enveloppes, si elles sont métalliques, doivent être séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire.  
*La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.*
- 8.14 Les matériels destinés à être reliés au circuit d'alimentation au moyen d'une fiche de prise de courant doivent être conçus de façon qu'en usage normal il n'y ait pas de risque de choc électrique par des condensateurs chargés en cas de contact avec les broches de la prise de courant.

*La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui est exécuté dix fois. Le matériel est alimenté sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions.*

*L'interrupteur éventuel du matériel est alors mis dans la position « ouvert » et le matériel est séparé de la source d'alimentation à l'aide de la fiche.*

*Une seconde après la séparation, la tension entre les broches de la fiche est mesurée à l'aide d'un matériel qui n'affecte pas sensiblement la valeur à mesurer.*

*touch bare parts at hazardous voltages with the test pin, Figure 2, page 145, or to touch metal parts separated from parts at hazardous voltages by functional insulation only, with the test finger, shown in Figure 1; page 144.*

*For equipment other than those of Class II, the test for live parts of heating elements which glow visibly in normal use and of which all poles can be disconnected and for parts supporting such elements, provided that it is obvious from the outside of the equipment, without removing covers and the like, that these parts are in contact with the element, is made with the test probe shown in Figure 3, page 145, instead of the test finger. The probe is applied without appreciable force and it shall not be possible to touch parts at hazardous voltages.*

It is recommended that a lamp be used for indication of contact and that the voltage be not less than 40 V. Care must be taken to ensure that the application of the test does not damage components of electronic circuits.

- 8.7 Reserved for the future.
- 8.8 Reserved for the future.
- 8.9 Accessible conducting liquids shall not be in direct contact with live parts other than those operating at safety extra-low voltage.
- 8.10 Shafts of operating knobs, handles, levers and the like shall not be at hazardous voltages.

*Compliance is checked by inspection.*

- 8.11 For equipment other than those of Class III, handles, levers and knobs, which are held or actuated in normal use, shall be either of insulating material or adequately covered by insulating material, if their shafts or fixings are likely to acquire hazardous voltages in the event of an insulation fault.  
For stationary equipment, this requirement does not apply to handles, levers and knobs, other than those of electrical components, provided they are either reliably connected to an earthing terminal or earthing contact or separated from parts at hazardous voltages by earthed metal.

*Compliance is checked by inspection.*

- 8.12 Reserved for the future.
- 8.13 For Class II equipment, capacitors shall not be connected to accessible metal parts, and their casings, if of metal, shall be separated from accessible metal parts by supplementary insulation.

*Compliance is checked by inspection and by the tests specified for supplementary insulation.*

- 8.14 Equipment intended to be connected to the supply by means of a plug shall be so designed that in normal use there is no risk of electric shock from charged capacitors when touching the pins of the plug.

*Compliance is checked by the following test, which is made ten times. The equipment is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range.*

*The equipment switch, if any, is then moved to the "off" position and the equipment is disconnected from the supply by means of the plug.*

*One second after disconnection, the voltage between the pins of the plug is measured with an instrument which does not appreciably affect the value to be measured.*

*Cette tension ne doit pas dépasser 34 V. L'essai n'est fait que si la capacité du condensateur est supérieure à 0,1  $\mu$ F.*

Une révision de ce paragraphe est à l'étude.

- 8.15 Il ne devra pas exister de risques d'énergie dans les zones accessibles à l'opérateur.  
*La conformité sera vérifiée au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1, page 144, conformément aux indications données au paragraphe 8.4, sauf qu'il ne devra pas être possible de toucher simultanément les deux pôles (pont).*

Aux fins du présent paragraphe, lorsqu'une borne d'une alimentation est mise à la terre, les parties métalliques mises à la terre sont considérées comme étant un seul pôle.

## 8.16 Verrouillages

- 8.16.1 Les zones accessibles à l'opérateur contenant des parties sous tension, qui autrement ne seraient pas conformes aux stipulations du présent paragraphe, devront être munies de capots de protection à verrouillage, conçus de telle manière que:

- a) le capot ne puisse être enlevé jusqu'à ce que les parties aient été mises hors tension, ou bien que,
- b) l'enlèvement ou l'ouverture du capot assure la mise hors tension.

- 8.16.2 Les verrouillages devront être tels que le courant soit coupé, le capot se trouvant dans toute position permettant l'introduction du doigt d'épreuve.

- 8.16.3 Dans les cas où la capacité du circuit pourrait, autrement, causer la persistance d'une tension dangereuse ou d'un risque d'énergie entre des parties sous tension accessibles après le fonctionnement d'un verrouillage de protection, un moyen de décharge devra être prévu de manière à assurer que la tension ne dépasse pas 42,4 V crête ou continu, et le niveau d'énergie 20 joules, 1 s après le fonctionnement de l'interrupteur du verrouillage.

- 8.16.4 Un verrouillage devra être conçu de telle façon qu'il soit impossible de le réenclencher par inadvertance (à moins que le réenclenchement fortuit ne puisse en lui-même rétablir le courant à des parties accessibles se trouvant à des niveaux de tensions ou d'énergie dangereux). Lorsqu'il est nécessaire d'outrepasser un verrouillage (par exemple, pour l'entretien), un dispositif d'outrepassement doit être prévu. Ce dispositif ne devra pas rester en circuit, lorsque le fonctionnement normal de l'unité est rétabli par l'opérateur.  
Les dispositifs d'outrepassement ne devront pas être situés dans la zone accessible à l'opérateur, à moins qu'un outil ne soit nécessaire pour les faire fonctionner. Aux fins du présent paragraphe, les dispositifs d'outrepassement comportant une rainure et pouvant fonctionner au moyen d'objets facilement à portée de la main (par exemple, pièces de monnaie), ne devront pas être utilisés.

## 9. Démarrage des matériels à moteur

- 9.1 Les moteurs doivent démarrer dans toutes les conditions normales de tension susceptibles de se produire en pratique.  
Les interrupteurs centrifuges et les autres interrupteurs automatiques de démarrage doivent fonctionner de façon sûre et sans battement.  
Les moteurs devant être démarrés à la main ne doivent pas être une source de danger s'ils sont démarrés dans le mauvais sens.

*La vérification consiste à alimenter le matériel, avec une charge telle que les conditions de démarrage soient les plus défavorables se produisant en usage normal, dix fois sous une tension égale à 0,85 fois la tension nominale, les dispositifs de réglage éventuels étant réglés comme en usage normal.*

*This voltage shall not exceed 34 V. The test is only performed if the capacitor exceeds 0.1  $\mu$ F.*

A revision of this sub-clause is under consideration.

8.15 There shall be no energy hazards in operator access areas.

*Compliance is checked by means of the standard test finger (see Figure 1, page 144) as detailed in Sub-clause 8.4, except that it shall not be possible to touch both poles simultaneously (i.e. bridge).*

For the purpose of this sub-clause where one terminal of a supply is earthed, earthed metal parts are considered as one pole.

8.16 Interlocks

8.16.1 Operator access areas having accessible live parts which would otherwise conflict with the requirements of this sub-clause shall have interlocked guard covers such that:

- a) the cover cannot be removed until the parts are de-energized, or
- b) removal or opening of the cover disconnects the supply circuit.

8.16.2 Interlocks shall be so designed that they de-energize parts with the cover in any position which will permit entry of the test finger.

8.16.3 Where circuit capacitance might otherwise cause a hazardous voltage or energy hazard to persist between accessible live parts, after operation of a guard interlock switch, a means of discharge shall be provided to ensure that the voltage does not exceed 42.4 V peak or d.c. and the energy level does not exceed 20 joules, 1 s after operation of the interlock switch.

8.16.4 An interlock shall be so designed that it cannot be reset inadvertently unless inadvertent actuation will not by itself restore power to accessible parts at hazardous voltages or energy levels. Where it may be necessary to over-ride an interlock for servicing purposes, an over-ride system shall be provided which cannot be left on when the unit is returned to normal usage by the operator.

Over-ride devices shall not be in the operator access area unless the use of a tool is required for operation. For the purpose of this sub-clause, slotted type over-ride devices operable with commonly available objects such as coins shall not be used.

9. **Starting of motor-operated equipment**

9.1 Motors shall start under all normal voltage conditions which may occur in use.

Centrifugal and other automatic starting switches shall operate reliably and without contact chattering.

Motors to be started by hand shall cause no danger if they are started in the wrong direction.

*Compliance is checked by operating the equipment, so loaded that the conditions for starting are the most unfavourable encountered in normal use, ten times at a voltage equal to 0.85 times rated voltage, regulating devices, if any, being set as in normal use.*

Les matériels pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage sont, de plus, alimentés dix fois sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale. L'intervalle entre les démarrages consécutifs doit être suffisamment long, afin d'éviter un échauffement excessif.

Les moteurs devant être démarrés à la main sont démarrés dans le sens correct et, si possible, dans le mauvais sens.

Dans tous les cas, le matériel doit fonctionner sans affecter la sécurité.

*Note.* — L'alimentation doit être telle qu'aucune chute de tension notable ne se produise au cours de l'essai.

Ce paragraphe n'est applicable que lorsqu'une panne de démarrage peut avoir pour résultat une possibilité de risque.

Se référer au paragraphe 4.5.

9.2 Le courant de démarrage ne doit pas provoquer la fusion d'un fusible à action rapide de courant nominal:

- conforme aux marques et indications, si le courant nominal du fusible à action rapide approprié est indiqué sur le matériel;
- égal au courant nominal du matériel, avec un minimum de 10 A pour les matériels dont les tensions nominales sont supérieures à 130 V, et de 15 A pour les matériels dont les tensions nominales sont inférieures ou égales à 130 V, si le courant nominal du coupe-circuit approprié n'est pas indiqué sur le matériel.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Le matériel est relié en série avec un fil d'argent de 85 mm de longueur, ayant le diamètre indiqué dans le tableau suivant:

| Courant nominal du<br>coupe-circuit<br><br>A | Diamètre du fil d'argent<br>mm                |                                        |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                              | Durée de démarrage<br>ne dépassant pas<br>1 s | Durée de démarrage<br>dépassant<br>1 s |
| 10                                           | 0,29                                          | 0,39                                   |
| 16                                           | 0,39                                          | 0,52                                   |
| 20                                           | 0,46                                          | 0,60                                   |
| 25                                           | 0,53                                          | 0,66                                   |

Le fil a une teneur d'au moins 99,9% d'argent, et est tendu horizontalement le long de l'axe de symétrie d'une boîte ayant pour dimensions intérieures 80 mm × 80 mm × 150 mm.

La charge du matériel est telle que les conditions de démarrage soient les plus défavorables se produisant en usage normal. Les éléments chauffants incorporés au matériel sont mis en service, mais ne sont pas reliés à une source d'alimentation séparée.

Le matériel est alors démarré dix fois sous une tension égale à 0,9 fois la tension nominale et dix fois sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale. L'intervalle entre deux démarrages consécutifs est choisi suffisamment long pour empêcher un échauffement excessif, mais est au moins égal à 5 min.

Pendant l'essai, le fil d'argent ne doit pas fondre et tout dispositif de protection contre les surcharges ne doit pas fonctionner.

La source d'alimentation est telle qu'il ne se produise pas de chute de tension appréciable pendant l'essai. Une révision de cet essai est à l'étude.

9.3 Les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans les conditions normales de démarrage.

La vérification est effectuée par l'essai de l'article 9.

Equipment provided with a centrifugal or other automatic starting switch are, in addition, operated ten times at a voltage equal to 1.1 times rated voltage. The interval between consecutive starts is made sufficiently long to prevent undue heating.

Motors to be started by hand are started in the correct direction and, if possible, in the wrong direction.

In all cases, the equipment shall function safely.

Note. — The supply source is such that there is no significant drop in voltage during the test.

This sub-clause only applies when failure to start could result in a hazard.

Reference should be made to Sub-clause 4.5.

## 9.2 The starting current shall not blow a quick-acting fuse with a rated current:

- according to the marking, if the rated current of the appropriate quick-acting fuse is marked on the equipment;
- equal to the rated current of the equipment with a minimum of 10 A, for equipment having voltage ratings greater than 130 V and 15 A for equipment having voltage ratings 130 V and less, if the rated current of the appropriate fuse is not marked on the equipment.

Compliance is checked by the following test.

The equipment is connected in series with a silver wire, having a length of 85 mm and a diameter as shown in the following table:

| Rated current of fuse<br>A | Diameter of silver wire<br>mm      |                                |
|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|                            | Starting time not exceeding<br>1 s | Starting time exceeding<br>1 s |
| 10                         | 0.29                               | 0.39                           |
| 16                         | 0.39                               | 0.52                           |
| 20                         | 0.46                               | 0.60                           |
| 25                         | 0.53                               | 0.66                           |

The wire has a silver content not less than 99.9%, and is stretched horizontally along the centre line of a box with inside dimensions of 80 mm × 80 mm × 150 mm.

The equipment is so loaded that the conditions for starting are the most unfavourable encountered in normal use. Heating elements incorporated in the equipment are operated, but are not connected to a separate supply.

The equipment is then started ten times at a voltage equal to 0.9 times rated voltage and ten times at a voltage equal to 1.1 times rated voltage. The interval between consecutive starts is made sufficiently long to prevent undue heating, but not less than 5 min.

During the test, the silver wire shall not melt and neither shall any overload protection device operate.

The supply source is such that there is no significant drop in voltage during the test. A revision of this test is under consideration.

## 9.3 Overload protection devices shall not operate under normal starting conditions.

The test of Clause 9 checks compliance with this requirement.

## 10. Puissance et courant

En régime permanent, la puissance d'entrée du matériel ne devra pas dépasser de plus de 10 % la puissance nominale indiquée par le constructeur, dans les conditions de fonctionnement les plus défavorables et sous la tension nominale (voir paragraphe 4.5).

## 11. Échauffements

11.1 Les matériels et leur entourage ne doivent pas atteindre en usage normal des températures excessives.

11.2 La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions suivantes.

*Les matériels portatifs sont suspendus dans leur position normale, en air calme.*

*Les matériels à encastrer sont encastrés comme en usage normal, en utilisant des parois en contre-plaqué peint en noir mat de 10 mm d'épaisseur, si les instructions d'installation le spécifient, dans le cas de séparations légères et de 20 mm d'épaisseur dans le cas des murs d'habitations.*

*Les autres matériels de chauffage sont placés dans un coin d'essai. Le coin d'essai est constitué de deux parois à angle droit, d'un plancher et, si nécessaire, d'un plafond, ces parties étant en contre-plaqué peint en noir mat de 20 mm d'épaisseur. Les matériels sont placés dans le coin d'essai comme suit :*

- a) *Les matériels normalement utilisés reposant sur le sol ou sur une table devront être placés aussi près que possible des murs, sauf si d'autres indications précises sont données dans les instructions d'installation.*
- b) *Les matériels qui sont normalement fixés à un mur sont installés sur l'une des parois, aussi près de l'autre paroi et du plancher, ou d'un plafond, qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications spéciales données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.*
- c) *Les matériels qui sont normalement fixés à un plafond sont installés au plafond, aussi près des parois qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications spéciales données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.*

*Les matériels à moteurs sont placés aussi loin que possible des parois, sauf spécification contraire figurant dans les règles particulières.*

11.3 Les échauffements des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistance, sauf si les enroulements ne sont pas uniformes ou si les connexions nécessaires pour la mesure de la résistance présentent de sévères complications. Dans ce cas, la mesure est effectuée au moyen de couples thermoélectriques. Ces échauffements sont déterminés au moyen de couples thermoélectriques à fil fin, choisis et disposés de façon à réduire au minimum leur influence sur la température de la partie à essayer.

*Les couples thermoélectriques employés pour déterminer l'échauffement de la surface des planchers et des plafonds sont scellés sur la surface ou sont fixés sur la face intérieure de plaquettes en cuivre ou laiton noirci, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, encastrées de niveau avec la surface. Autant qu'il est possible, la position du matériel est telle que les parties susceptibles d'atteindre les températures les plus élevées soient en contact avec les plaquettes.*

*Pour la détermination des échauffements des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, sont prises en considération toutes les parties qui sont saisies en usage normal et, pour les organes en matière isolante, les parties en contact avec du métal chaud.*

*L'échauffement de l'isolation électrique, autre que celle des enroulements, est déterminé à la surface de l'isolation, aux endroits où un défaut pourrait provoquer un court-circuit, établir un*

10. **Input and current**

The steady state input power of the equipment shall not exceed the manufacturer's input power rating by more than 10% under the most adverse normal operating conditions and at rated voltage (see Sub-clause 4.5).

11. **Heating**

11.1 Equipment and their surroundings shall not attain excessive temperatures in normal use.

11.2 *Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts under the following conditions.*

*Hand-held equipment is suspended in their normal position, in still air.*

*Equipment for building-in is built in as in normal use, dull black painted plywood walls, 10 mm thick when representing cabinet walls if the installation instructions so specify, and 20 mm thick when representing building walls being used.*

*Other heating equipment is placed in a test corner. The test corner consists of two walls at right angles, a floor and, if necessary, a ceiling — all of dull black painted plywood of 20 mm thickness. Equipment is positioned in the test corner as follows:*

- a) Equipment normally used on a floor or a table is placed as near to the walls as possible unless specific details are given in the installation instructions.*
- b) Equipment normally fixed to a wall is mounted on one of the walls, as near to the other wall and to the floor or ceiling, as is likely to occur in normal use, provided the manufacturer has not given special instructions concerning their installation.*
- c) Equipment normally fixed to a ceiling is fixed to the ceiling as near to the walls as is likely to occur in normal use, provided the manufacturer has not given special instructions concerning their installation.*

*Motor-operated equipment is placed as far as possible from the walls unless otherwise specified in the particular requirements.*

11.3 *Temperature rises of windings are determined by the resistance method unless the windings are non-uniform or it involves severe complications to make the necessary connections for the resistance measurement. In this case, the measurement is made by thermocouples.*

*Such temperature rises are determined by means of fine-wire thermocouples so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.*

*Thermocouples used for determining the temperature rise of the surface of walls, ceiling and floor are embedded in the surface or attached to the back of small blackened disks of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick, which are flush with the surface.*

*So far as is possible, the equipment is positioned so that parts likely to attain the highest temperatures touch the disks.*

*In determining the temperature rises of handles, knobs, grips and the like, consideration is given to all parts which are gripped in normal use and, if of insulating material, to parts in contact with hot metal.*

*The temperature rise of electrical insulation, other than that of windings, is determined on the surface of the insulation, at places where failure could cause a short-circuit, contact between live*

contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, provoquer un contournement de l'isolation ou réduire les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Le point de ramification des conducteurs d'un câble ainsi que l'endroit où les conducteurs entrent dans les douilles sont des exemples d'endroits où les couples thermoélectriques sont disposés.

11.4 Réservé pour le futur.

11.5 Le matériel est mis en fonctionnement sous charge normale, et à 0,94 fois la tension nominale minimale, et 1,06 fois la tension nominale maximale, sauf en ce qui concerne le matériel destiné à être utilisé dans un centre d'ordinateurs, qui doit être testé sous la tension nominale maximale.

11.6 Réservé pour le futur.

11.7 Le matériel est mis en fonctionnement :

- pendant la durée nominale de fonctionnement dans le cas des matériels pour service temporaire ;
- suivant des cycles consécutifs de fonctionnement, jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des matériels pour service intermittent, les périodes de fonctionnement et de repos étant les périodes nominales de fonctionnement ;
- jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des matériels pour service continu.

11.8 Pendant l'essai, les coupe-circuit thermiques ne doivent pas fonctionner, les échauffements doivent être surveillés en permanence et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.

Si le matériel est prévu pour fonctionner, durant la majeure partie de son utilisation, à une température ambiante dépassant 25 °C, l'échauffement indiqué au tableau doit être réduit proportionnellement.

Les températures spécifiées pour les composants ne sont pas valables si des températures différentes sont indiquées dans le manuel d'entretien.

| Parties                                                                                                                                | Echauffements<br>deg C |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Enroulements <sup>3)</sup> si l'isolation est :                                                                                        |                        |
| — en matière de la classe A <sup>1)</sup>                                                                                              | 75 (65)                |
| — en matière de la classe E <sup>1)</sup>                                                                                              | 90 (80)                |
| — en matière de la classe B <sup>1)</sup>                                                                                              | 95 (85)                |
| — en matière de la classe F <sup>4)</sup> 1)                                                                                           | 115                    |
| — en matière de la classe H <sup>4)</sup> 1)                                                                                           | 140                    |
| Broches des socles de connecteurs (à l'étude) :                                                                                        |                        |
| — pour conditions chaudes                                                                                                              | 130                    |
| — pour conditions froides                                                                                                              | 40                     |
| Bornes, y compris les bornes de terre, pour conducteurs externes des matériels fixes, à moins qu'ils ne soient munis de câbles souples | 60                     |
| Ambiance des interrupteurs et thermostats portant l'indication de leurs caractéristiques nominales : <sup>4b)</sup>                    |                        |
| — non marqués T                                                                                                                        | 30                     |
| — marqués T <sup>4b)</sup>                                                                                                             | T-25                   |
| Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes et des fils souples :               |                        |
| — si un fléchissement des conducteurs se produit ou est probable                                                                       | 35 <sup>8)</sup>       |
| — si aucun fléchissement du conducteur ne peut se produire                                                                             | 50                     |
| — marqués T                                                                                                                            | T-25 <sup>8)</sup>     |

Pour les notes, voir pages 46 et 48

parts and accessible metal parts, bridging of insulation or reduction of creepage distances or clearances below the values specified in Sub-clause 29.1.

The point of separation of the cores of a multicore cable or cord and where insulated wires enter lampholders, are examples of places where thermocouples are positioned.

11.4 Reserved for the future.

11.5 *Equipment is operated under normal load and at 0.94 times minimum rated voltage and at 1.06 times maximum rated voltage except that equipment to be used in a computer centre should be tested at the maximum rated voltage.*

11.6 Reserved for the future.

11.7 *The equipment is operated:*

- *for the rated operating time for equipment for short-time operation;*
- *on consecutive cycles of operation, until steady conditions are established, for equipment for intermittent operation, the “on” and “off” periods being the rated “on” and “off” periods;*
- *until steady conditions are established for equipment for continuous operation.*

11.8 *During the test, thermal cut-outs shall not operate, the temperature rises shall be monitored continuously and shall not exceed the values shown in the following table and sealing compound, if any, shall not flow out.*

If equipment is designed to be operated in an ambient temperature in excess of 25 °C during a large portion of its life, the temperature rise specified in the table should be reduced accordingly.

Temperatures specified for components are invalid if different temperatures are specified in the service manual.

| Parts                                                                                                                      | Temperature rise<br>deg C |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <i>Windings<sup>3)</sup>, if the winding insulation is:</i>                                                                |                           |
| — <i>of Class A material<sup>1)</sup></i>                                                                                  | 75 (65)                   |
| — <i>of Class E material<sup>1)</sup></i>                                                                                  | 90 (80)                   |
| — <i>of Class B material<sup>1)</sup></i>                                                                                  | 95 (85)                   |
| — <i>of Class F material<sup>4)</sup></i> <sup>1)</sup>                                                                    | 115                       |
| — <i>of Class H material<sup>4)</sup></i> <sup>1)</sup>                                                                    | 140                       |
| <i>Pins of equipment inlets (under consideration):</i>                                                                     |                           |
| — <i>for hot conditions</i>                                                                                                | 130                       |
| — <i>for cold conditions</i>                                                                                               | 40                        |
| <i>Terminals, including earthing terminals, for external conductors of stationary equipment unless provided with cords</i> | 60                        |
| <i>Ambient for switches and thermostats marked with individual ratings:<sup>4a)</sup></i>                                  |                           |
| — <i>without T-marking</i>                                                                                                 | 30                        |
| — <i>with T-marking<sup>4b)</sup></i>                                                                                      | T – 25                    |
| <i>Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring and flexible cords:</i>                         |                           |
| — <i>if flexing of wiring occurs or is likely</i>                                                                          | 35 <sup>8)</sup>          |
| — <i>if no flexing occurs or is likely</i>                                                                                 | 50                        |
| — <i>with T-marking</i>                                                                                                    | T – 25 <sup>8)</sup>      |

For notes, see pages 47 and 49

| Parties                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Echauffements<br>deg C |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Gaine de câble utilisée comme isolation supplémentaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 35                     |
| Caoutchouc employé pour des bagues d'étanchéité ou autres parties dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| — lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40                     |
| — dans les autres cas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 50                     |
| Douilles E 26, E 27:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| — du type métallique ou céramique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 160                    |
| — du type en matière isolante autre que céramique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 120                    |
| Douilles E 14, B 15 et B 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
| — du type métallique ou céramique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 130                    |
| — du type en matière isolante autre que céramique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 90                     |
| Matières utilisées pour l'isolation autre que celle des conducteurs <sup>5)</sup> :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| — textiles, papier ou carton imprégnés ou vernis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 70                     |
| — stratifiés agglomérés avec:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| • des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 85 (175)               |
| • résine à base d'urée-formaldéhyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 65 (150)               |
| — matières moulées:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| • phénol-formaldéhyde à charge cellulosique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 85 (175)               |
| • phénol-formaldéhyde à charge minérale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100 (200)              |
| • mélamine-formaldéhyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 75 (150)               |
| • urée-formaldéhyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 65 (150)               |
| — matières thermoplastiques <sup>6)</sup> :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
| • polyester renforcé de fibre de verre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 110                    |
| • caoutchouc au silicone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 145                    |
| • polytétrafluoréthylène                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 265                    |
| • mica pur et les matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces produits sont utilisés comme isolation supplémentaire ou renforcée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 400                    |
| Bois en général <sup>7)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 65                     |
| Surfaces extérieures des condensateurs:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |
| — avec indication de la température maximale de fonctionnement ( $t_c$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $t_c - 35$             |
| — sans indication de la température maximale de fonctionnement, petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50                     |
| — autres condensateurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20                     |
| Enveloppe extérieure des matériels sans éléments chauffants, sauf les poignées qui sont tenues en usage normal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60                     |
| Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus de façon continue (par exemple dans les fers à souder):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
| — en métal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30                     |
| — en porcelaine ou matière vitrifiée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 40                     |
| — en matière moulée, caoutchouc ou bois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50                     |
| Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| — en métal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35                     |
| — en porcelaine ou matière vitrifiée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45                     |
| — en matière moulée, caoutchouc ou bois                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60                     |
| Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair $t^\circ C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $t - 50$               |
| Parois, plafond et plancher du coin d'essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 65                     |
| Tout point de contact possible de l'isolation d'un conducteur avec une boîte à bornes utilisé pour la connexion des conducteurs extérieurs d'un matériel fixe à moins qu'il ne soit muni de câbles souples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35                     |
| — conducteur de caractéristique nominale T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | T-25                   |
| <sup>1)</sup> La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service. Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer: le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégné; les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides. Si le matériel est prévu pour fonctionner, durant la majeure partie de son utilisation, à une température ambiante dépassant 25 °C, l'échauffement indiqué au tableau doit être réduit proportionnellement. |                        |

| Parts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Temperature rise<br>deg C |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Cord sheath used as supplementary insulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35                        |
| Rubber used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| — when used as supplementary insulation or as reinforced insulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40                        |
| — in other cases                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50                        |
| Lampholders E 26, E 27:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| — metal or ceramic type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 160                       |
| — insulated type, other than ceramic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 120                       |
| Lampholders E 14, B 15 and B 22:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |
| — metal or ceramic type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 130                       |
| — insulated type, other than ceramic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 90                        |
| Material used as insulation other than for wires <sup>5)</sup> :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |
| — impregnated or varnished textile, paper or press board                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 70                        |
| — laminates bonded with:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
| • melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 85 (175)                  |
| • urea-formaldehyde resin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65 (150)                  |
| — mouldings of:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| • phenol-formaldehyde with cellulose fillers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 85 (175)                  |
| • phenol-formaldehyde with mineral fillers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100 (200)                 |
| • melamine-formaldehyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 75 (150)                  |
| • urea-formaldehyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 65 (150)                  |
| — thermoplastic material <sup>6)</sup> :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
| • polyester with glass-fibre reinforcement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 110                       |
| • silicone rubber                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 145                       |
| • polytetrafluoroethylene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 265                       |
| • pure mica and tightly sintered ceramic material when such products are used as supplementary or reinforced insulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 400                       |
| Wood in general <sup>7)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 65                        |
| Outer surface of capacitors:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |
| — with marking of maximum operating temperature ( $t_c$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $t_c - 35$                |
| — without marking of maximum operating temperature, small ceramic capacitors for radio and television interference suppression                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50                        |
| — other capacitors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20                        |
| External enclosure of equipment without heating elements, except handles held in normal use                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 60                        |
| Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are continuously held (e.g. of soldering irons):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |
| — of metal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30                        |
| — of porcelain or vitreous material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40                        |
| — of moulded material, rubber or wood                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50                        |
| Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. of switches):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |
| — of metal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 35                        |
| — of porcelain or vitreous material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45                        |
| — of moulded material, rubber or wood                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60                        |
| Parts in contact with oil having a flash-point of $t$ °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $t - 50$                  |
| Supports, walls, ceiling and floor of the test corner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 65                        |
| Any point of possible wire insulation contact within a terminal box for connection to external conductors of a stationary equipment unless provided with cords                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 35                        |
| — if T rated wire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | T-25                      |
| <sup>1)</sup> The classification is in accordance with IEC Publication 85, Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service. Examples of Class A material are: impregnated cotton, silk, artificial silk and paper; enamels based on oleo- or polyamide resins. If equipment is designed to be operated in an ambient temperature in excess of 25 °C during a large portion of its life, the temperature rise specified in the table should be reduced accordingly. |                           |

Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer : amiante, fibre de verre, résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde.

Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer :

- des résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural;
- les résines polyesters à chaînes transversales, les films de triacétate de cellulose, les films de téréphtalate de polyéthylène;
- les toiles vernies à base de téréphtalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résines alkydes modifiés à l'huile;
- les émaux à base de résines formal-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde.

Pour la classe E, les essais du paragraphe 11.9 sont toujours faits lorsque l'échauffement des enroulements est supérieur à 75 deg C et s'il y a doute concernant la classification de l'isolation des enroulements.

Des essais de vieillissement accéléré plus importants et, en outre, des essais de compatibilité sont exigés pour des systèmes d'isolation de la classe B et des classes de températures plus élevées.

Les moteurs entièrement fermés peuvent être utilisés avec des valeurs d'échauffement de la classe A, E et B plus 5 deg C.

- 2) Les températures spécifiées pour les composants ne sont pas valables, si des températures différentes sont indiquées dans le manuel d'entretien.
- 3) Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes, etc., est inférieure à la moyenne aux points accessibles aux couples thermoélectriques, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est employée, et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des couples thermoélectriques sont utilisés. Pour les enroulements des vibreurs et des moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.
- 4) Les moteurs ayant des enroulements de la classe F ou de la classe H doivent porter l'indication de cette classe.
- 4a) T signifie la température maximale de fonctionnement.
- 4b) Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats, même s'ils portent l'indication des caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme n'étant pas marqués à cet égard, si le constructeur du matériel complet le demande.
- 5) Les valeurs entre parenthèses s'appliquent, si la matière est utilisée pour des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues et est en contact avec du métal chaud.
- 6) Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1 ou 30.2, en vue desquels les échauffements doivent être déterminés.
- 7) La limite concerne la détérioration du bois et ne tient pas compte de la détérioration des finis de surface.
- 8) Cette limite n'est applicable que lorsqu'il existe des recommandations de la CEI relatives aux enroulements et aux fils souples à température élevée.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être employées à des températures supérieures à leurs possibilités telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.

Les valeurs du tableau sont basées sur une température ambiante ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre occasionnellement 35 °C. Toutefois, les échauffements sont basés sur une température ambiante de 25 °C.

La possibilité de réduire la limite pour l'échauffement des broches des socles de connecteurs pour conditions chaudes est à l'étude.

Lorsqu'on détermine l'échauffement d'un interrupteur ou d'un thermostat, l'échauffement dû au courant traversant l'interrupteur ou le thermostat n'est pas retenu, pourvu qu'il n'influence pas sa température ambiante.

La valeur de l'échauffement d'un enroulement en cuivre est calculée à partir de la formule :

$$\Delta t = \frac{R_1 - R_2}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

où :

- $\Delta t$  est l'échauffement
- $R_1$  est la résistance au début de l'essai
- $R_2$  est la résistance à la fin de l'essai
- $t_1$  est la température ambiante au début de l'essai
- $t_2$  est la température ambiante à la fin de l'essai

Au début de l'essai, les enroulements doivent se trouver à la température ambiante.

Il est recommandé de déterminer la résistance des enroulements à la fin de l'essai en effectuant des mesures de résistance aussitôt que possible après ouverture du circuit, puis à des intervalles rapprochés de façon à pouvoir tracer une courbe de variation de la résistance en fonction du temps pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.