

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

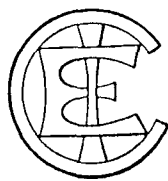
Publication 316

Première édition — First edition

1970

**Règles de sécurité de l'équipement électrique
des réfrigérateurs et congélateurs à usages domestiques et analogues**

**Safety requirements for the electrical equipment
of refrigerators and food freezers for household and similar purposes**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60316:1970

Withdrawn

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

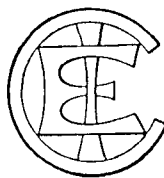
Publication 316

Première édition — First edition

1970

**Règles de sécurité de l'équipement électrique
des réfrigérateurs et congélateurs à usages domestiques et analogues**

**Safety requirements for the electrical equipment
of refrigerators and food freezers for household and similar purposes**



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 Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Prescriptions générales	12
4. Généralités sur les essais	12
5. Caractéristiques nominales	14
6. Classification	14
7. Marques et indications	16
8. Protection contre les chocs électriques	18
9. Essai de démarrage (pour les appareils à compression)	20
10. Mesure de la puissance absorbée	22
11. Echauffements	24
12. Essais spécifiques de dispositifs particuliers	28
13. Fonctionnement en surcharge (pour les éléments chauffants)	30
14. Isolement électrique à la température de régime	32
15. Résistance à l'humidité	32
16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	34
17. Fonctionnement anormal	36
18. Construction	38
19. Conducteurs internes	42
20. Eléments constitutifs	42
21. Connexion au réseau	46
22. Bornes de connexion au réseau	50
23. Dispositions en vue de la mise à la terre	56
24. Vis et connexions	58
25. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	62
26. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	64
ANNEXE A — Essai en rotor bloqué des motocompresseurs hermétiques	68
ANNEXE B — Essai en rotor bloqué des moteurs de ventilateur de condenseur	70
ANNEXE C — Essai de projection d'eau sur les parois intérieures des appareils	72
ANNEXE D — Essai de classification des isolations électriques des motocompresseurs hermétiques	74
FIGURES	78

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. General requirements	13
4. General notes on tests	13
5. Rating	15
6. Classification	15
7. Marking	17
8. Protection against electric shock	19
9. Starting (for compressor type appliances)	21
10. Input	23
11. Heating	25
12. Special tests for particular devices	29
13. Operation under overload conditions (for heating elements)	31
14. Electrical insulation at operating temperature	33
15. Moisture resistance	33
16. Insulation resistance and dielectric strength	35
17. Abnormal operation	37
18. Construction	39
19. Internal wiring	43
20. Components	43
21. Supply connection	47
22. Terminals for supply connection	51
23. Provision for earthing	57
24. Screws and connections	59
25. Creepage distances, clearances and distances through insulation	63
26. Resistance to heat, fire and tracking	65
APPENDIX A — Locked rotor test of hermetic compressor motors	69
APPENDIX B — Locked rotor test of condenser fan motors	71
APPENDIX C — Splash test on the inside walls of appliances	73
APPENDIX D — Classification test for the electric insulation of the motor in hermetic compressors	75
FIGURES	78

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE SÉCURITÉ DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE
DES RÉFRIGÉRATEURS ET CONGÉLATEURS A USAGES DOMESTIQUES
ET ANALOGUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 54 de la C E I: Appareils domestiques de réfrigération et de conditionnement d'air.

Les premiers travaux furent entrepris par un Comité d'Experts lors des réunions tenues à Copenhague en 1961 et à Bucarest en 1962. Un premier projet fut discuté lors des réunions tenues à Munich en 1965, à Tel-Aviv en 1966 et à Prague en 1967. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1968. Les observations reçues furent discutées lors de la réunion tenue à Ankara en 1968 et des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en avril 1969. D'autre part, quatre projets de modifications étaient soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1969.

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Corée (République de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

Toutefois les Comités nationaux danois et français ont émis un vote négatif sur l'Annexe D. La méthode d'essais proposée n'ayant pas encore subi une expérimentation suffisante, cette annexe est publiée à titre provisoire afin de permettre aux Comités nationaux d'effectuer des essais, de façon à pouvoir introduire ultérieurement une méthode généralement applicable. Cette annexe fera l'objet d'un nouvel examen au cours d'une prochaine réunion du Comité d'Etudes N° 54.

Les Comités nationaux américain et canadien n'ont pas accepté cette recommandation en raison des prescriptions concernant les tensions d'alimentation pour les essais, les tensions d'essais diélectriques, les lignes de fuite et distances dans l'air, quelques limites d'échauffement et l'interdiction des dispositifs de connexions élastiques (« push-on terminals »).

Il a été admis que ces différents points seraient modifiés ultérieurement, lorsque le Comité d'Etudes N° 61 de la C E I: Sécurité des appareils électrodomestiques, aura pris des décisions définitives à leur sujet pour tous les appareils électrodomestiques.

Dans cette publication, on se réfère aux publications de la C E I suivantes:

- Publication 85: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.
- Publication 112: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.
- Publication 227: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
- Publication 238: Douilles à vis Edison pour lampes.
- Publication 245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR THE ELECTRICAL EQUIPMENT
OF REFRIGERATORS AND FOOD FREEZERS FOR HOUSEHOLD
AND SIMILAR PURPOSES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by I E C Technical Committee No. 54, Household Appliances for Refrigeration and Air-conditioning.

Work was started by a Committee of Experts at the meetings held in Copenhagen in 1961 and in Bucharest in 1962. A first draft was discussed at the meetings held in Munich in 1965, in Tel-Aviv in 1966 and in Prague in 1967. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1968. Comments received were discussed at the meeting held in Ankara in 1968 and amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in April 1969. Furthermore, four draft amendments were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Poland
Denmark	Romania
Finland	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Korea (Republic of)	

However, the Danish and French National Committees voted against Appendix D. Since the test method proposed therein has not yet been the subject of sufficient experimentation, this Appendix is included on a provisional basis in order to enable the various National Committees to carry out tests with a view to the introduction of a generally applicable method at a later date. This Appendix will be further considered at a forthcoming meeting of Technical Committee No. 54.

The Canadian and the United States National Committees have not accepted this Recommendation owing to the requirements relating to supply voltages for the tests, dielectric test voltages, clearances and creepage distances, some temperature-rise limits, and the prohibition of push-on terminals.

It has been accepted that these different items will be amended at a later date, after I E C Technical Committee No. 61, Safety of Household Electrical Appliances, has taken definite decisions concerning them for all household electrical appliances.

In this Publication, reference is made to the following I E C Publications:

- Publication 85, Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.
- Publication 112, Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials under Moist Conditions.
- Publication 227, Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not exceeding 750 V.
- Publication 238, Edison Screw Lampholders.
- Publication 245, Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not exceeding 750 V.

RÈGLES DE SÉCURITÉ DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES RÉFRIGÉRATEURS ET CONGÉLATEURS A USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable à l'équipement électrique des réfrigérateurs, des conservateurs de denrées congelées et des congélateurs, à usage ménager.

Elle traite des règles de sécurité de l'équipement électrique, mais ne traite pas des caractéristiques de construction et de fonctionnement de ces appareils qui font l'objet des recommandations ISO R824, R825, etc.

Note. — Elle ne traite pas des prescriptions concernant la sécurité autre qu'électrique (par exemple mécanique, relative à la pression, etc.), qui sont traitées dans les recommandations ISO citées.

2. Définitions

Dans le cadre de la présente recommandation, les termes ci-après ont la signification suivante.

2.1 Réfrigérateur à usage domestique

Appareil d'un volume et d'un aménagement appropriés à l'usage domestique, refroidi par un dispositif consommant de l'énergie électrique et possédant un ou plusieurs compartiments destinés à la conservation des denrées alimentaires, dont l'un au moins maintenu à une température supérieure à 0 °C.

2.2 Conservateur de denrées congelées

Enceinte calorifugée fermée d'un volume et d'un aménagement appropriés à l'usage domestique, refroidie par un dispositif consommant de l'énergie électrique et possédant un ou plusieurs compartiments dont la température est telle que dans les conditions ambiantes de référence, les denrées alimentaires qui y sont introduites à une température inférieure ou égale à -18 °C soient maintenues à cette température dite de conservation.

2.3 Congélateur à usage ménager

Enceinte calorifugée fermée d'un volume et d'un aménagement appropriés à l'usage domestique, refroidie par un dispositif consommant de l'énergie électrique et possédant un ou plusieurs compartiments destinés à la congélation de denrées alimentaires et aptes à la conservation de ces denrées.

2.4 Appareil à compression

Appareil dans lequel la production de froid résulte de la vaporisation, sous basse pression, dans un échangeur thermique (évaporateur), d'un fluide frigorigène liquide, les vapeurs ainsi formées étant ramenées à l'état liquide par compression mécanique à une pression plus élevée, suivie d'un refroidissement dans un autre échangeur thermique (condenseur).

SAFETY REQUIREMENTS FOR THE ELECTRICAL EQUIPMENT OF REFRIGERATORS AND FOOD FREEZERS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES

1. Scope

This Recommendation applies to the electrical equipment of refrigerators, of compartments for conservation of frozen food and of food freezers, for household use.

It deals with safety rules for the electrical equipment of such appliances, but does not cover features of construction and operation which are dealt with by ISO Recommendations R824, R825, etc.

Note. — This Recommendation does not contain requirements relating to safety other than electrical safety (such as mechanical, safety due to pressure, etc.), which are covered by the mentioned ISO Recommendations.

2. Definitions

For the purpose of this Recommendation, the following definitions apply.

2.1 Household refrigerator

An appliance of adequate volume and equipment for household use, cooled by an electrical energy consuming means and having one or more compartments intended for the preservation of foodstuff, one of them at least being maintained above 0 °C.

2.2 Compartment for conservation of frozen food

An enclosed thermally insulated cabinet of suitable volume and equipment for household use, cooled by means of a device consuming electric power, and furnished with one or more compartments whose temperature is such that under the ambient reference conditions, foodstuffs placed in them at a temperature equal to or lower than -18 °C will be maintained at this temperature, known as the preservation temperature.

2.3 Food freezer for household use

An enclosed thermally insulated cabinet of suitable volume and equipment for household use, cooled by means of a device consuming electric power, and furnished with one or more compartments intended for the deep-freezing of foodstuffs and suitable for the preservation of such foodstuffs.

2.4 Compression-type appliance

An appliance in which refrigeration is effected by the vaporization, at low pressure, in a heat exchanger (evaporator) of a liquid refrigerant, the vapour thus formed being restored to the liquid state by mechanical compression to a higher pressure and subsequent cooling in another heat exchanger (condenser).

2.5 *Appareil à absorption*

Appareil dans lequel la production de froid résulte de l'évaporation, dans un échangeur thermique (évaporateur), d'un fluide frigorigène à l'état liquide, les vapeurs ainsi formées étant alors absorbées par un agent absorbant d'où elles sont chassées par la suite à une pression partielle de vapeur plus élevée, par chauffage, et liquéfiées par refroidissement dans un autre échangeur thermique (condenseur).

2.6 *Condenseur*

Echangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène gazeux se liquéfie en cédant de la chaleur à un agent de refroidissement extérieur.

2.7 *Evaporateur*

Echangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène liquide est évaporé en prélevant de la chaleur dans le milieu à refroidir.

2.8 *Tension nominale*

Tension assignée à l'appareil par le fabricant.

2.9 *Plage nominale de tensions*

Plage de tensions assignée à l'appareil par le fabricant et exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

Note. — La tension nominale s'entend en valeur efficace et entre conducteurs d'alimentation.

2.10 *Puissance absorbée nominale*

Puissance électrique absorbée inscrite sur la plaque signalétique de l'appareil.

2.11 *Fréquence nominale*

Fréquence assignée à l'appareil par le fabricant.

2.12 *L'état de régime*

Est considéré comme obtenu lorsque trois lectures successives de température, effectuées à des intervalles d'au moins 1 h et mesurées au même instant du cycle de fonctionnement éventuel ne diffèrent pas de plus de 1 deg C.

2.13 *Parties métalliques accessibles*

Parties métalliques pouvant être touchées avec le doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 78, y compris les parties protégées par un couvercle ou un capot qui peut être enlevé sans l'aide d'un outil.

2.14 *Elément amovible*

Elément qui peut être enlevé sans l'aide d'un outil.

2.5 *Absorption-type appliance*

An appliance in which refrigeration is effected by evaporation in a heat exchanger (evaporator) of a refrigerant in the liquid state, the resulting vapour being then absorbed by an absorbant medium from which it is subsequently expelled at a higher partial vapour pressure by heating and liquefied by cooling in another heat exchanger (condenser).

2.6 *Condenser*

A heat exchanger in which after compression vaporized refrigerant is liquefied by rejecting heat to an external cooling medium.

2.7 *Evaporator*

A heat exchanger in which after pressure reduction the liquid refrigerant is vaporized by absorbing heat from the medium to be refrigerated.

2.8 *Rated voltage*

Denotes the voltage assigned to the appliance by the maker.

2.9 *Rated voltage range*

Denotes the voltage range assigned to the appliance by the maker, expressed by its lower and upper limits.

Note. — It is understood that the rated voltage is the r.m.s. voltage between supply conductors.

2.10 *Rated input*

Denotes the electrical input marked on the rating plate of the appliance.

2.11 *Rated frequency*

Denotes the frequency assigned to the appliance by the maker.

2.12 *Steady state*

Is considered to be obtained when three successive readings of the temperature, taken at intervals of at least 1 h at the same point of the operating cycle, if any, do not deviate by more than 1 deg C.

2.13 *Accessible metal parts*

Denote metal parts which can be touched with the test finger (Figure 1, page 78), including parts protected by a cover which can be removed without the use of a tool.

2.14 *Detachable part*

Denotes a part which can be removed without the aid of a tool.

2.15 *Câble souple fixé à demeure*

Câble souple raccordé à l'appareil de telle façon qu'il ne puisse être détaché qu'avec l'aide d'un outil.

2.16 *Conducteurs internes*

Conducteurs servant à relier électriquement entre eux les différents éléments d'un appareil et faisant partie de cet appareil.

2.17 *Connecteur*

Ensemble destiné à relier électriquement à volonté un câble souple à un appareil. Il se compose de deux parties: une partie mobile et un socle de connecteur.

2.18 *Isolation fonctionnelle*

Isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable de l'appareil et la protection fondamentale contre les chocs électriques.

2.19 *Isolation supplémentaire (isolation de protection)*

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.

2.20 *Double isolation*

Isolation comprenant à la fois une isolation fonctionnelle et une isolation supplémentaire.

2.21 *Isolation renforcée*

Isolation fonctionnelle améliorée ayant des propriétés mécaniques et électriques telles qu'elle peut être considérée comme équivalente à une double isolation.

2.22 *Appareil de la classe 0*

Appareil 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.

2.23 *Appareil de la classe 0I*

Appareil 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 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.

2.24 *Appareil de la classe I*

Appareil ayant au moins une isolation fonctionnelle en toutes ses parties et une borne de terre, et équipé avec un câble souple fixé à demeure comportant un conducteur de protection et une fiche de prise de courant avec contact de mise à la terre.

Note. — Un appareil de la classe 0, de la classe 0I ou de la classe I peut comporter des parties à double isolation ou à isolation renforcée ou des parties alimentées à très basse tension.

2.15 *Non-detachable flexible cord or cable*

Denotes a flexible cord or cable so connected to the appliance that it can only be removed with the use of a tool.

2.16 *Internal conductors*

Conductors serving to interconnect electrically the different elements of an apparatus and which form parts of this apparatus.

2.17 *Appliance coupler*

Denotes an assembly designed for electrical connection as required of a flexible cable to the appliance. It comprises two parts: a removable connector and an appliance inlet.

2.18 *Functional insulation*

Denotes the insulation necessary for the proper functioning of the appliance and for basic protection against electric shock.

2.19 *Supplementary (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.

2.20 *Double insulation*

Denotes an insulation which consists of both functional and protective insulation.

2.21 *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.

2.22 *Class 0 appliance*

Denotes an appliance having functional insulation, but not double insulation or reinforced insulation throughout, and without provision for earthing.

2.23 *Class 0I appliance*

Denotes an appliance 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.

2.24 *Class I appliance*

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

Note. — Class 0, Class 0I and Class I appliances may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at extra-low voltage.

2.25 *Appareil de la classe II*

Appareil ayant en toutes ses parties une double isolation ou une isolation renforcée et ne comportant pas de disposition pour la mise à la terre.

2.26 *Appareil de la classe III*

Appareil prévu pour l'alimentation en très basse tension et qui n'a aucun circuit interne ou externe fonctionnant sous une tension supérieure aux limites de la très basse tension.

2.27 *Très basse tension*

Tension nominale au plus égale à 42 V entre conducteurs ou entre conducteur et terre, la tension à vide ne dépassant en aucun cas 50 V.

Ceci implique que si la très basse tension est obtenue à partir d'un réseau, elle doit être fournie par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité ou d'un convertisseur à enroulements séparés.

Note. — Certains pays limitent cette tension à 30 V.

2.28 *Appareil indépendant*

Appareil destiné seulement à être installé de façon que l'air puisse circuler librement autour. Il n'est pas prévu pour être placé à côté d'un autre appareil ou à l'intérieur d'une armoire, d'un bloc de cuisine ou d'un logement pratiqué dans une paroi.

2.29 *Appareil à encastrer*

Appareil destiné à être installé dans une armoire ou un bloc de cuisine, dans un logement pratiqué dans une paroi, ou dans des conditions analogues.

2.30 *Thermostat*

Dispositif sensible à la température qui sert à maintenir, pendant le fonctionnement normal, la température d'un appareil, ou de parties de celui-ci, entre certaines limites par l'ouverture et la fermeture automatiques du circuit ou par variation du courant.

2.31 *Outil*

Tournevis, pièce de monnaie ou autre objet quelconque pouvant être employé pour manœuvrer une vis ou un autre dispositif de fixation.

3. **Prescriptions générales**

Les appareils doivent être prévus et construits pour fonctionner en service normal d'une façon sûre et ne pas mettre en danger l'utilisateur ou l'entourage, même en cas d'un emploi négligent pouvant survenir en service normal.

La vérification résulte, en général, de l'exécution de la totalité des essais prescrits.

4. **Généralités sur les essais**

- 4.1 Les essais mentionnés dans la présente recommandation sont des essais de type. Ils sont effectués à la fréquence nominale de l'appareil sur un seul échantillon en l'état de livraison qui doit satisfaire à tous les essais le concernant.

2.25 Class II appliance

Denotes an appliance with double insulation and/or reinforced insulation throughout and without provision for earthing.

2.26 Class III appliance

Denotes an appliance designed for connection to extra-low voltage circuits, and which has no circuit, either internal or external, which operates at other than extra-low voltage.

2.27 Extra-low voltage

Denotes a nominal voltage not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth, the no-load voltage not exceeding 50 V.

This implies that, when extra-low voltage is obtained from the supply mains, it is through a safety transformer or a convertor with separate windings.

Note. — Some countries limit this voltage to 30 V.

2.28 Free-standing appliance

Denotes one intended for open-type installation only. It is not intended to be stacked on another cabinet or appliance or to be located in closets, alcoves, or other confined spaces.

2.29 Appliance for building-in

Denotes an appliance intended to be installed in a cupboard fitment or sink unit, in a prepared recess in a wall, or in a similar situation.

2.30 Thermostat

Denotes a device which is sensitive to temperature and serves to keep the temperature of an appliance, or of parts of it, between certain limits during normal operation by automatically opening and closing the circuit or by varying the current.

2.31 Tool

Denotes a screwdriver, a coin or any other object which can be used to operate a screw or other fixing means.

3. General requirements

Appliances shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings even in the event of such careless use as may occur in normal service.

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

4. General notes on tests

4.1 Tests according to this Recommendations are type tests.

They are carried out, at the rated frequency of the appliance, on a single sample, as delivered, which shall pass all the relevant tests.

Ils sont effectués dans l'ordre où ils sont énoncés dans la présente recommandation.

Note. — Les essais de la présente recommandation peuvent être effectués en liaison avec ceux de la recommandation ISO correspondante.

Des échantillons supplémentaires de motocompresseurs hermétiques et de moteurs de ventilateur de condenseur sont nécessaires pour les essais de l'article 17.

- 4.2 Les appareils, prévus pour plusieurs tensions ou prévus à la fois pour les courants alternatif et continu sont essayés pour la tension et le courant les plus défavorables. S'il n'est pas possible de déterminer la tension ou le courant les plus défavorables, les appareils sont essayés pour les différentes tensions et les différents courants prévus; dans ce cas, il se peut qu'on soit amené à essayer plus d'un échantillon.

Lorsqu'il est spécifié que la tension d'essai est égale à la tension nominale multipliée par un facteur, la tension d'essai des appareils 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.

- 4.3 Les conditions d'essais sont celles spécifiées dans la recommandation ISO R824 ou R825.

Sauf indications contraires, les essais sont effectués à la température ambiante de 20 ± 5 °C.

Toutefois, pour certains essais, les présentes recommandations spécifient qu'ils sont effectués à la température ambiante de 32 ± 1 °C pour les appareils de la classe tempérée et de 43 ± 1 °C pour les appareils de la classe tropicale.

Note. — Il est rappelé que les recommandations ISO classent les appareils du point de vue de leur aptitude à fonctionner dans des températures ambiantes extrêmes, en deux classes:

- *Classe tempérée*: appareils dont les essais principaux sont basés sur une température ambiante de 32 °C.
- *Classe tropicale*: appareils dont les essais principaux sont basés sur une température ambiante de 43 °C.

- 4.4 Pendant les essais, les thermostats et dispositifs de réglage analogues sont réglés à la plus basse ou à la plus haute température, suivant la plus défavorable.

Ceci ne s'applique pas aux appareils pré-réglés en usine qui sont essayés en l'état de livraison.

- 4.5 Les appareils doivent, avant les essais, être mis en fonctionnement pendant 24 h.

5. Caractéristiques nominales

La valeur maximale de la tension nominale des appareils domestiques est de 250 V.

6. Classification

Les appareils sont classés d'après la protection contre les chocs électriques en:

- appareils de la classe 0;
- appareils de la classe 0I;
- appareils de la classe I;
- appareils de la classe II;
- appareils de la classe III.

Notes 1. — Dans certains pays, les appareils des classes 0 et 0I ne sont pas admis.

2. — Les dispositions relatives aux appareils des classes II et III sont à l'étude.

They are carried out in the order of the clauses in this Recommendation.

Note. — Tests according to this Recommendation may be carried out in conjunction with those of the corresponding ISO Recommendation.

Additional samples of hermetically sealed compressors and condenser fan motors are required for the tests of Clause 17.

- 4.2 Appliances suitable for more than one voltage or suitable for both a.c. and d.c. shall be tested at the most unfavourable voltage or nature of supply. If it is not possible to determine the most unfavourable voltage or nature of supply, the appliances shall be tested at the different voltages and natures of supply for which they are designed; in which case it may be necessary to test more than one sample.

When it is specified that the test voltage is equal to the rated voltage multiplied by a factor, the test voltage for appliances 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 range multiplied by this factor, if smaller than 1.

- 4.3 Test conditions are those of the ISO Recommendation R824 or R825.

Unless otherwise specified, tests are carried out at an ambient temperature of 20 ± 5 °C.

However, according to these recommendations, certain tests shall be carried out at an ambient temperature of 32 ± 1 °C on appliances for temperate climate or 43 ± 1 °C on appliances for tropical climate.

Note. — It should be pointed out that, according to the ISO Recommendations and with respect to their ability to be operated at extreme ambient temperature, appliances fall into two classes:

- *Temperate class*: appliances for which principal tests are based on an ambient temperature of 32 °C.
- *Tropical class*: appliances for which principal tests are based on an ambient temperature of 43 °C.

- 4.4 During tests, thermostats and similar control devices shall be adjusted at the lowest or the highest temperature position, whichever is the most unfavourable.

This does not apply to appliances preset at the manufacturers' works, which are tested in the as-delivered state.

- 4.5 Before testing, appliances must be operated for 24 h.

5. Rating

The maximum rated voltage for household appliances is 250 V.

6. Classification

Appliances are classified according to protection against electric shock:

- Class 0 appliances;
- Class 0I appliances;
- Class I appliances;
- Class II appliances;
- Class III appliances.

Notes 1. — In some countries, Class 0 and Class 0I appliances are not allowed.

2. — Requirements for Class II and Class III appliances are under consideration.

7. Marques et indications

7.1 Les appareils doivent comporter les indications suivantes:

- la (ou les) tension(s) nominale(s) en volts, ou la (ou les) plage(s) nominale(s) de tensions, en volts;
- la nature du courant d'alimentation, s'il y a lieu;
- la puissance nominale absorbée, en watts, et le courant nominal correspondant en ampères;
- la puissance nominale des éléments chauffants et de tout autre élément si cette puissance est supérieure à 100 W;
- la fréquence nominale, s'il y a lieu, en hertz ou en cycles par seconde, à moins que l'appareil ne soit prévu pour fonctionner en courant continu, ou en courant alternatif à toute fréquence inférieure ou égale à 60 Hz;
- le nom du fabricant ou la marque commerciale de l'appareil;
- la marque du modèle ou la référence du type;
- le courant de dégivrage, en ampères, s'il est supérieur au courant nominal;
- la lettre N ou T suivant la classe de l'appareil (N = tempéré, T = tropical).

7.2 Si l'appareil est prévu pour plusieurs tensions nominales, les modifications de connexions à effectuer pour les changements de tension d'alimentation doivent être indiquées sans ambiguïté.

Pour les appareils ne nécessitant pas de fréquentes modifications du réglage de la tension, cette prescription est jugée satisfaite si la tension nominale ou la puissance nominale pour laquelle l'appareil est réglé peut être déterminée à partir d'un schéma des connexions fixé sur l'appareil; le schéma des connexions peut se trouver sur la face interne d'un couvercle qu'on doit enlever pour raccorder les conducteurs d'alimentation. Le 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 à l'appareil.

7.3 Lorsqu'il est fait usage d'abréviations, on doit utiliser les symboles suivants:

- volts: V;
- watts: W;
- hertz: Hz;
- ampères: A.

La nature du courant d'alimentation, lorsque nécessaire, doit être indiquée par les symboles suivants:

- courant alternatif: 
- courant continu: 

7.4 La borne de terre doit être indiquée par le symbole placé en son voisinage immédiat.

7.5 S'il est nécessaire de prendre des mesures spéciales lors de l'installation de l'appareil, les détails de celles-ci doivent être donnés sur une notice jointe à l'appareil.

Des mesures spéciales peuvent être nécessaires, par exemple, pour les appareils 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 appareils à encastrer doit fournir des informations claires concernant les points suivants:

- dimensions de l'espace à prévoir pour l'appareil;
- dimensions et position des moyens pour fixer et supporter l'appareil dans cet espace;

7. Marking

7.1 Appliances shall be marked with:

- rated voltage (or voltages) in volts or rated voltage range (or ranges), in volts;
- nature of supply, if applicable;
- rated input, in watts, and the corresponding rated current in amperes;
- the rated input of heating elements and any auxiliary components if greater than 100 W;
- rated frequency in hertz or cycles per second, unless the appliance is designed for d.c., or for a.c. of any frequency up to and including 60 Hz;
- the manufacturer's name or trade mark of the appliance;
- mark of the model or type reference;
- the defrosting current, in amperes, if greater than the current corresponding to the rated input;
- the letter N or T indicating the climatic class of the appliance (N = temperate, T = tropical).

7.2 If the appliance is intended for operation at different voltages, the changes to be made in connection when changing the supply voltage shall be stated unambiguously.

For appliances 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 appliance is adjusted, can be determined from a wiring diagram fixed to the appliance; 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 appliance.

7.3 If abbreviations are employed, the following letters shall be used:

- volts: V;
- watts: W;
- hertz: Hz;
- amperes: A.

The symbols for nature of supply if applicable shall be:

- alternating current: 
- direct current: 

7.4 Earthing terminal shall be indicated with the symbol placed adjacent to it.

7.5 If it is necessary to take special precautions when installing the appliance, details of these shall be given in an instruction sheet which accompanies the appliance.

Special precautions may, for example, be necessary for appliances for building-in.

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

- dimensions of the space to be provided for the appliance;
- dimensions and position of the means for supporting and fixing the appliance within this space;

- distances dans l'air minimales entre les différentes parties de l'appareil et les surfaces environnantes du logement;
- dimensions minimales des ouvertures de ventilation et leur disposition correcte;
- connexion de l'appareil au circuit d'alimentation et interconnexion des éléments constituants séparés, s'il en existe.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.5 est effectuée par examen.

- 7.6 Les marques et indications ne doivent pas être portées sur un élément amovible de l'appareil et doivent être indélébiles, résistantes à la chaleur et facilement lisibles.

Elles doivent pouvoir être distinguées facilement après mise en place de l'appareil, mais si nécessaire après enlèvement d'un capot sans l'aide d'un outil.

Pour les appareils indépendants, les marques et indications doivent pouvoir être visibles, au besoin après dégagement de l'appareil du mur.

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 pendant 15 s à nouveau avec un chiffon imbibé d'essence.

Note. — Une révision de l'essai pour vérifier l'indélébilité ou la permanence des marques et indications est à l'étude

8. Protection contre les chocs électriques

- 8.1 Les appareils doivent être construits et enfermés de façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts directs avec des parties actives. Cette protection s'applique pour toutes les positions de l'appareil, équipé de conducteurs et fonctionnant comme en usage normal, même après enlèvement des parties amovibles, à l'exception des lampes munies de culots autres que les culots E 10.

Les enveloppes ne doivent pas présenter d'ouvertures donnant accès aux parties actives, autres que celles nécessaires à l'usage et au fonctionnement de l'appareil.

Les propriétés isolantes du vernis, de l'émail, du papier, du coton, d'une pellicule d'oxyde sur des parties métalliques, des perles isolantes et la matière de remplissage ne doivent pas être considérées comme assurant la protection requise contre les contacts directs.

La vérification est effectuée par examen et par un essai au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 78. Ce doigt est appliqué, sans force appréciable, dans toutes les positions possibles, mais sans incliner les appareils dont la masse est supérieure à 50 kg. Les appareils à encastrer sont essayés en l'état de livraison.

Les couvercles de protection des lampes ne doivent pas être considérés comme assurant la protection requise contre les contacts directs avec les parties actives. Lors de l'essai avec le doigt d'épreuve, ces couvercles de protection sont enlevés.

Les ouvertures qui ne permettent pas la pénétration du doigt d'épreuve sont en outre essayées au moyen d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions et appliqué avec une force de 30 N; si le doigt pénètre, l'essai au moyen du doigt d'épreuve de la figure 1 est répété, le doigt étant si nécessaire enfoncé dans l'ouverture.

Un contact éventuel avec des parties actives est décelé électriquement.

Il ne doit pas être possible de toucher des parties actives ou des parties actives protégées seulement par un vernis, de l'émail, du papier, du coton, une pellicule d'oxyde, des perles isolantes ou de la matière de remplissage, avec le doigt d'épreuve.

Note. — Il est recommandé d'utiliser pour déceler tout contact une lampe alimentée sous une tension de 40 V au moins.

- minimum clearances between the various parts of the appliance and the surrounding parts of the fitment;
- minimum dimensions of ventilating openings and their correct arrangement;
- connection of the appliance to the supply and the interconnection of separate components, if any.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.5 is checked by inspection.

- 7.6 Marking shall not be on a detachable part of the appliance and shall be indelible, resistant to heat and easily legible.

Marking shall be clearly discernible after installing the appliance, but if necessary after removal of a cover without the use of a tool.

In the case of free-standing appliances, the marking should be visible, if necessary after moving the appliance away from the wall.

Compliance with these requirements is checked by inspection and rubbing marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

Note. — A revision of the test checking the indelibility or permanence of the marking is under consideration.

8. Protection against electric shock

- 8.1 Appliances shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts. This protection applies to all positions of the appliance when it is wired and operated as in normal use, even after removal of detachable parts, except lamps with caps other than E 10.

Enclosures shall have no openings giving access to live parts other than openings necessary for the use and working of the appliance.

The insulation properties of lacquer, enamel, paper, cotton, oxide film on metal parts, beads and sealing compound shall not be relied upon to give the required protection against accidental contact with live parts.

Compliance is checked by inspection and by a test with the standard test finger shown in Figure 1, page 78. This finger is applied, without appreciable force, in every possible position, except that appliances having a mass exceeding 50 kg are not tilted. Appliances for building-in are tested as delivered.

Protecting covers for lamps shall not be relied upon to give the required protection against accidental contact with live parts. When the test with the standard test finger is made, these protecting covers are removed.

Apertures preventing the entry of the finger are further tested by applying a straight unjointed test finger of the same dimensions with a force of 30 N, and if this test finger enters, the test with the test finger of Figure 1 is repeated, the finger being, if necessary, pushed through the aperture.

An electrical contact indicator is used to show contact.

It shall not be possible to touch live parts or live parts protected by lacquer, enamel, paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound only, with the test finger.

Note. — It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

- 8.2 Les éléments assurant la protection contre les contacts directs doivent avoir une résistance mécanique appropriée et ne doivent pas pouvoir prendre de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible d'enlever ces éléments sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 8.3 Les axes des boutons, poignées, leviers et organes de manœuvre analogues, ne doivent pas être sous tension.

Les boutons, poignées, leviers et organes de manœuvre analogues, qui sont manœuvrés en usage normal, doivent être soit en matière isolante, soit recouverts d'une façon appropriée de matière isolante, si leurs axes ou leurs organes de fixation peuvent être mis sous tension en cas de défaut d'isolement.

Cette prescription ne s'applique pas aux organes de manœuvre autres que ceux des éléments constituants électriques, pourvu qu'ils soient reliés de façon sûre à une borne de terre ou à un contact de terre ou séparés des parties actives par des parties métalliques mises à la terre.

Note. — Des 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 conformité à ces prescriptions est vérifiée par examen et par un essai à la main.

9. Essai de démarrage (pour les appareils à compression)

Le démarrage des appareils à compression ne doit pas provoquer un appel de courant excessif.

La vérification est effectuée par l'essai suivant. L'appareil est préalablement maintenu hors tension pendant 24 h, à la température ambiante de 32 °C ou 43 °C suivant la classe de l'appareil (voir paragraphe 4.3), les portes ou couvercles étant maintenus ouverts.

Les portes ou couvercles sont alors fermés et on fait démarrer l'appareil 10 fois sous 0,85 fois la tension nominale, puis 10 fois sous 1,1 fois la tension nominale.

L'appareil est mis sous tension à chaque démarrage pendant un temps compris entre 2 s et 5 s et suffisant pour permettre de s'assurer du démarrage effectif du moteur; l'intervalle entre deux démarrages successifs doit être suffisamment long pour empêcher un échauffement excessif du moteur et au moins égal à 5 min pour les réfrigérateurs et à 15 min pour les autres appareils.

Un fil d'argent de 85 mm de longueur dont le diamètre est donné dans le tableau I est connecté en série avec l'appareil. Ce fil doit contenir au moins 99,9 % d'argent et doit être tendu rectilignement et horizontalement au centre d'une boîte ayant pour dimensions 80 mm × 80 mm × 150 mm.

Note. — La boîte d'essai est en bois et munie de vitres. La partie supérieure de la boîte est pourvue de charnières de sorte qu'elle puisse pivoter pour permettre le remplacement du fil d'argent. Un socle en matériau isolant portant deux étriers en laiton est monté au fond de la boîte. Le fil d'argent est tendu entre ces étriers et est maintenu par des ressorts.

TABLEAU I

Courant nominal des coupe-circuit A	Diamètre du fil d'argent mm
10	0,29
16	0,39
20	0,46
25	0,53

- 8.2 Parts providing protection against accidental contact shall have adequate mechanical strength and shall not work loose during normal operation. It shall not be possible to remove them without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 8.3 Shafts of operating knobs, handles, levers and the like shall not be live.

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 become live in the event of an insulation fault.

This requirement does not apply to handles, levers and knobs, other than of electrical components, provided they are either reliably connected to an earthing terminal or earthing contact, or separated from live parts by earthed metal.

Note. — 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.

Compliance to these requirements is checked by inspection and by a manual test.

9. Starting (for compressor type appliances)

Compressor type appliances shall not have an unduly high starting current.

Compliance is checked by the following test: the appliance is kept disconnected for 24 h at ambient temperature of 32 °C or 43 °C according to the class of the appliance (see Sub-clause 4.3), the doors or lids being open.

The doors or lids are then closed and the appliance is started 10 times at 0.85 times the rated voltage and 10 times at 1.1 times the rated voltage.

The appliance is switched on for a time between 2 s and 5 s for each start, the time being sufficient to enable the starting of the motor to be verified; the interval between two successive starts shall be sufficiently long to prevent excessive overheating of the motor, and shall be at least equal to 5 min for refrigerators and 15 min for other appliances.

A silver wire, having a length of 85 mm and a diameter as given in Table I, is connected in series with the appliance. The wire shall have a silver content not less than 99.9 % and shall be stretched straight and horizontal along the centre of a box with inside dimensions of 80 mm × 80 mm × 150 mm.

Note. — The test box is made of wood, equipped with inspection windows. The upper part of the box is so hinged that it can be swung up for replacing the silver wire. A base of insulating material supporting two brass bows is mounted on the bottom of the box. The silver wire is horizontally stretched between the bows and is fixed by two springloaded terminals.

TABLE I

Rated current of the fuses A	Diameter of silver wire mm
10	0.29
16	0.39
20	0.46
25	0.53

Pour les appareils de tension nominale inférieure à 150 V, le fil d'argent a un diamètre minimal de 0,39 mm.

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

Il est admis par démarrage trois battements du relais de démarrage.

10. Mesure de la puissance absorbée

10.1 a) Appareils à compression

La puissance absorbée par l'appareil ne doit pas être supérieure à la puissance nominale d'une quantité supérieure à la valeur spécifiée dans le tableau II.

En outre, le courant mesuré ne doit pas être supérieur de plus de 10 % au courant nominal.

TABLEAU II

Puissance nominale (P) W	Ecart maximal
$P \leq 150$	+ 30 %
$150 < P \leq 300$	+ 45 W
$P > 300$	+ 15 %

b) Appareils à absorption

La puissance absorbée par l'appareil ne doit pas différer de la puissance nominale d'une quantité supérieure à $\pm 5\%$ de la puissance nominale ou ± 10 W, suivant la valeur la plus grande.

c) Pour tous les appareils, la vérification consiste à mesurer la puissance absorbée et le courant absorbé, l'appareil étant à la température ambiante de 32 °C ou de 43 °C (voir paragraphe 4.3) suivant la classe de l'appareil et alimenté sous la tension nominale.

Pour les appareils spécifiés par une plage nominale de tensions, la puissance est mesurée aux limites inférieure et supérieure de la plage nominale de tensions, à moins que la différence entre les limites de la plage ne soit pas supérieure à 10 % de la valeur moyenne de la plage, auquel cas la puissance nominale peut correspondre à la valeur moyenne de la plage.

Pour les appareils autres que ceux pré-réglés en usine, le thermostat est réglé à la position donnant la température intérieure la plus basse. La porte est fermée et les lampes éventuelles ne sont pas allumées, l'appareil est vide.

La puissance mesurée est la valeur moyenne de la puissance absorbée pendant une période de fonctionnement, lorsque les conditions d'équilibre thermique sont obtenues. Le courant correspondant mesuré est la valeur maximale du courant pendant une période de fonctionnement.

10.2 Le courant absorbé par le système de dégivrage ne doit pas être supérieur de plus de 10 % au courant de dégivrage indiqué sur l'appareil.

La vérification est effectuée en mesurant le courant absorbé par le système de dégivrage au cours du fonctionnement de l'appareil en dégivrage.

Note. — Cette vérification n'est effectuée que si l'appareil comporte l'indication du courant de dégivrage.

For appliances of rated voltage less than 150 V, the minimum silver wire shall be 0.39 mm diameter.

During the test the silver wire shall not blow and the overload protection device, if any, shall not operate.

Three bounds of the starting relay are permitted per starting process.

10. Input

10.1 a) Compressor type appliances

The input of the appliance shall not exceed the rated input by more than the value specified in Table II.

Furthermore, the mean value of the measured current should not exceed the current corresponding to the rated input by more than 10%.

TABLE II

Rated input (P) W	Deviation
$P \leq 150$	+ 30%
$150 < P \leq 300$	+ 45 W
$P > 300$	+ 15%

b) Absorption type appliances

The input of the appliance shall not differ from the rated input by more than $\pm 5\%$ of the rated input or ± 10 W, whichever value is the greatest.

c) For all the appliances, compliance is checked by measuring the input and the current, the appliance being supplied at the ambient temperature of 32 °C or 43 °C (see Sub-clause 4.3) according to the class of the appliance at rated voltage.

For appliances marked with a rated voltage range, the input is measured at the upper and lower limits of the range, unless the difference between the highest and lowest values is not more than 10% of the mean value of the range, in which case the rated input may correspond to the mean value of the range.

For appliances other than those preset at the manufacturer's works, the thermostat is set to give the lowest temperature. The appliance is empty, with the door shut and the lamp, if any, extinguished.

The measured input is the mean value of the input over an operating period when steady state conditions are established. The measured current is the maximum of the current over an operating period.

10.2 The measured ampere input to a defrost system shall not exceed the defrost ampere rating marked on the appliance by more than 10%.

Compliance is checked by measuring the ampere input of the defrost system when the appliance operates on defrosting.

Note. — This compliance is only checked if the defrost ampere rating is marked on the appliance.

- 10.3 La puissance mesurée en watts des accessoires ne doit pas être supérieure de plus de 20 %, à la puissance indiquée sur l'appareil pour ces éléments, lorsque de telles indications sont données.

La vérification est effectuée en mesurant la puissance absorbée par les accessoires fonctionnant sous la tension nominale, lorsque la puissance absorbée est devenue constante.

11. Echauffements

- 11.1 Les différentes parties de l'appareil et son entourage ne doivent pas atteindre des températures excessives en usage normal.

La vérification consiste à déterminer les échauffements ou à mesurer la température des différentes parties de l'appareil:

- pour les appareils à compression, dans les conditions définies aux paragraphes 11.2, 11.3, 11.5, 11.6 et 11.7;
- pour les appareils à absorption, dans les conditions définies aux paragraphes 11.2, 11.4, 11.5 et 11.7.

- 11.2 Les appareils destinés à être encastrés sont encastrés comme en usage normal, en utilisant des parois en contreplaqué peint en noir mat d'environ 20 mm d'épaisseur et en tenant compte des instructions d'installation. Si des dispositifs de ventilation sont fournis par le fabricant, ils sont installés comme prévu.

Les appareils indépendants sont placés dans une enceinte constituée de parois en contreplaqué peint en noir mat et entourant l'appareil aussi près que possible sur toutes ses faces, sauf celle de la porte, à moins que le fabricant n'indique dans la notice d'installation que l'appareil doit être éloigné des parois ou qu'il ne doit pas être couvert; le fabricant peut indiquer une distance libre à respecter au-dessus de l'appareil, distance qui doit être observée pour les essais.

L'appareil est placé dans une salle maintenue à la température de 32 °C ou de 43 °C suivant sa classe (voir paragraphe 4.3), les portes ou couvercles étant ouverts, jusqu'à ce que l'ensemble de l'appareil soit à la température de la salle.

Pendant cet essai, les dispositifs éventuels de protection contre les surcharges peuvent fonctionner, mais à l'état de régime ils ne doivent plus fonctionner.

Le thermostat ou le dispositif de réglage est mis en court-circuit et les portes ou couvercles sont fermés.

11.3 Appareils à compression (essai de descente en température)

La résistance des enroulements est initialement mesurée lorsque l'appareil a atteint la température de la salle.

Note. — L'attention est appelée sur le fait que cette mesure est à la base de la détermination des échauffements; il importe donc qu'elle soit aussi rigoureuse que possible.

L'appareil est alimenté sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,9 et 1,1 fois la tension nominale, jusqu'à obtention de l'état de régime.

La température des différentes parties de l'appareil est alors mesurée.

Note. — Pour cet essai les éléments chauffants sont alimentés dans les conditions indiquées au paragraphe 11.4.

11.4 Appareils à absorption et autres éléments chauffants

L'appareil est alimenté sous une tension telle que la puissance absorbée soit égale à:

1,27 fois la puissance nominale si celle-ci est inférieure ou égale à 100 W;

1,24 fois la puissance nominale, ou 1,21 fois la puissance nominale plus 6 W, suivant la valeur la plus grande, pour les appareils dont la puissance nominale est supérieure à 100 W,

jusqu'à obtention de l'état de régime.

- 10.3 The measured input in watts to any auxiliary components shall not exceed the watts marked on the appliance for time components by more than 20%, when such marking is given.

Compliance is checked by measuring the input auxiliary components operated at rated voltage, when the input is stabilized.

11. Heating

- 11.1 Different parts of the appliances and their surroundings shall not attain excessive temperatures in normal use.

Compliance is checked by determining the temperature rises or the temperatures of the various parts of the appliance:

- for compressor-type appliances under conditions stated in Sub-clauses 11.2, 11.3, 11.5, 11.6 and 11.7;
- for absorption-type appliances under conditions stated in Sub-clauses 11.2, 11.4, 11.5 and 11.7.

- 11.2 Appliances for building-in are built-in as in normal use, dull black painted plywood walls, about 20 mm thick, being used and the instructions for installation being taken into account. Possible means supplied by the manufacturer for the purpose of venting shall be mounted as intended.

Free standing appliances are placed in a cabinet consisting of dull black painted plywood walls enclosing the appliance as near to all its sides as possible, except the door, unless the manufacturer indicates in the instruction sheet that the appliance must be spaced from walls or must not be covered; the manufacturer may indicate a free distance to be respected above the appliance; this distance must be observed during the test.

The appliance shall be placed in a room maintained at 32 °C or 43 °C according to its class (see Sub-clause 4.3), with the doors or lid open, until the whole assembly is at room temperature.

The overload protection devices, if any, may operate during the test but not when steady state is attained.

The thermostat or similar control device is short-circuited and the door or lid is shut.

- 11.3 *Compressor-type appliances (pull down test)*

The resistance of windings is measured before the test, when the appliance has attained room temperature.

Note. — It is recalled that this measurement is the basis of the temperature-rise determination. So it is very important to have it as accurate as possible.

The appliance is supplied at the most unfavourable voltage between 0.9 and 1.1 times rated voltage until steady state has been reached.

Temperatures of the different parts of the appliance are then measured.

Note. — For this test, heating elements are supplied under conditions indicated in Sub-clause 11.4.

- 11.4 *Absorption-type appliances and other heating elements*

The appliance is supplied at such a voltage that the input is:

- 1.27 times rated input for appliances with rated input not exceeding 100 W;
- 1.24 times rated input or 1.21 times the rated input plus 6 W, whichever is the greater, for appliances with a rated input exceeding 100 W,

until steady state conditions are attained.

11.5 Les échauffements ou températures des enroulements et des bobines sont déterminés par la méthode de variation de résistance; les échauffements des autres parties sont déterminés au moyen de couples thermoélectriques.

Note. — L'utilisation de couples thermoélectriques pour la mesure des échauffements des enroulements est à l'étude. Les couples thermoélectriques sont choisis et disposés de façon à réduire au minimum l'influence sur la température de la partie à mesurer. Les couples thermoélectriques pour la mesure des températures de surface des parois, du plancher et du plafond sont attachés sur la face inférieure de plaquettes en cuivre ou en laiton, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, noircies et ne présentant pas de saillie par rapport à la surface.

Les températures des poignées, boutons, manettes et organes de manœuvre analogues sont mesurées sur la surface des parties qui sont saisies en usage normal.

Les échauffements de l'isolation électrique autre que celle des enroulements sont déterminés aux endroits où un défaut d'isolement pourrait provoquer un court-circuit, établir un contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles ou réduire les lignes de fuite et distances dans l'air spécifiées à l'article 25.

Les échauffements ou les températures ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau III.

TABLEAU III
Echauffements et températures limites

Parties de l'appareil	Classe tempérée	Classe tropicale
Températures (°C)		
Enroulement des motocompresseurs hermétiques		
— Isolations synthétiques	135	135
— Autres isolations	125	125
Enveloppe extérieure des motocompresseurs hermétiques et des autres moteurs	150	150
Echauffements (deg C)		
<i>Enroulements avec isolations et isolations d'encoche en contact avec les enroulements (sauf motocompresseur hermétique)</i>		
— Classe A (coton, soie, papier ou matières analogues imprégnés)	68	57
— Classe E (fils émaillés avec résine, formaldéhyde, polyvinyle, polyuréthane)	83	72
<i>Autres isolations :</i>		
— de la classe Y (caoutchouc naturel, vulcanisé, chlorure de vinyle)	48	37
— de la classe A (toiles vernies, papier et tissus imprégnés, bois imprégné, aminoplastes)	68	57
— de la classe E (phénoplastes à charge cellulosique)	83	72
— de la classe B (phénoplastes à charge minérale stratifiés à base de fibre de verre et de résine époxyde)	88	77
— polychlorure de vinyle résistant à la chaleur	43	32
— caoutchouc butyl et isolations analogues	43	32
— caoutchouc silicone	143	132
— fibre de verre	143	132
Collecteurs	100	90
Noyaux et autres parties en contact avec les enroulements	Comme pour les enroulements Suivant les Publications 227 et 245 de la CEI	
Conducteur interne isolé		
Bornes de connexion au réseau	50	40
Supports	60	50
Poignées { en métal	35	25
{ en porcelaine ou matière vitrifiée	45	35
{ en matière moulée ou caoutchouc	60	50
— Les valeurs du tableau ci-dessus sont basées sur les températures ambiantes d'après lesquelles sont classés les appareils.		
— Les classes d'isolation sont celles définies par la Publication 85 de la CEI.		

- 11.5 Temperature rises or temperatures of windings and coils are determined by the resistance method. Temperature rises of other parts are determined by means of thermocouples.

Note. — The use of the thermocouple method in measuring the temperature rise of windings is under consideration. Thermocouples are so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test. Thermocouples for determining the temperature rise of the surfaces of walls, ceiling and floor are attached to the underside of small blackened discs of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick, which are flush with the surface.

The temperature rises of handles, knobs, grips and the like are measured on any part of the surface which is gripped in normal use.

The temperature rises of electrical insulation other than that of windings are determined at places where failure of the insulation could cause a short-circuit, contact between live parts and accessible metal parts or reduction of the creepage distances or clearances below the values specified in Clause 25.

Temperature rises or temperatures shall not exceed the values specified in Table III.

TABLE III
Limits of temperature and temperature rise

Parts of appliances	Temperate class	Tropical class
	Temperature (°C)	
Winding of hermetic compressor motors		
— synthetic insulation	135	135
— other insulations	125	125
External enclosures of hermetic compressor motors or of any other motors	150	150
	Temperature rise (deg C)	
<i>Windings with insulation and core lamination in contact therewith (not for hermetic compressor motors)</i>		
— Class A (impregnated cotton, silk, paper or similar materials)	68	57
— Class E (enamelled wires with resins, formalpolyvinyl, polyurethane)	83	72
<i>Other types of insulation :</i>		
— Class Y (natural rubber, vulcanized rubber, vinyl chloride)	48	37
— Class A (varnished textile, impregnated paper and textiles, impregnated wood, aminoplasts)	68	57
— Class E (phenoplasts with cellulose fillers)	83	72
— Class B (phenoplasts with mineral fillers, glass fibre and epoxy resin laminates)	88	77
— heat resistant vinyl chloride	43	32
— butyl rubber and the like	43	32
— silicone rubber	143	132
— glass fibre	143	132
Commutators	100	90
Cores and other parts in contact with windings	As for windings According to IEC Publications 227 and 245	
Insulated internal wiring		
Terminals for supply connection	50	40
Supports	60	50
Handles made of { metal	35	25
{ porcelain or vitreous material	45	35
{ moulded material or rubber	60	50
— The values in the above table are based on the ambient temperatures according to which the appliances are classified.		
— The insulation classes are those stated in IEC Publication 85.		

- 11.6 Si la température des enroulements d'un motocompresseur hermétique est supérieure à la valeur limite indiquée dans le tableau III, l'essai est recommencé avec le thermostat ou le dispositif de réglage analogue placé dans la position donnant la température intérieure la plus basse.

La résistance des enroulements est mesurée à un moment où le thermostat coupe le courant, s'il fonctionne de manière cyclique.

La valeur correspondante de la température doit être inférieure à la valeur limite indiquée dans le tableau III.

Si cette température est supérieure à cette valeur limite ou si la construction est telle que la température des enroulements ne peut être mesurée, un essai de vie approprié est effectué pour vérifier que les températures atteintes ne nuisent pas à la sécurité de l'appareil. Cet essai de vie est effectué une seule fois sur un type donné de motocompresseur.

Note. — Une méthode d'essai est indiquée à l'annexe B.

- 11.7 Si des isolations autres que celles indiquées dans le tableau III sont utilisées, le fabricant doit garantir que ces matériaux ne peuvent pas être endommagés par les températures qui peuvent être atteintes pendant l'usage normal de l'appareil.

Note. — Une méthode d'essai est à l'étude.

12. Essais spécifiques de dispositifs particuliers

12.1 Essai des dispositifs de dégivrage

Les dispositifs de dégivrage ne doivent pas provoquer dans les matériaux combustibles, les conducteurs internes, les enroulements du moteur ou l'isolation des électro-vannes, ou d'autres éléments électriques, des températures susceptibles de provoquer un incendie ou d'affecter gravement les isolations électriques.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

L'appareil est alimenté sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,85 et 1,1 fois la tension nominale:

- pour les appareils dont le dégivrage est commandé manuellement, jusqu'à ce que l'évaporateur soit recouvert d'une couche d'environ 6 mm de glace ou de givre; toutefois, si la glace recouvrant l'évaporateur peut retarder l'action du dispositif commandant la fin du cycle de dégivrage, ou si le cycle du dégivrage est terminé manuellement, l'évaporateur doit être fortement givré;
- pour les appareils dont le dégivrage est commandé automatiquement, jusqu'à ce que l'évaporateur soit recouvert d'une couche modérément épaisse de givre, sans être plus importante que celle qui se produit en usage normal.

Le dispositif de dégivrage est alors mis en fonctionnement par fermeture du circuit alimentant l'élément chauffant ou la valve, la tension d'alimentation de l'élément chauffant étant celle définie au paragraphe 11.4.

Si le temps de dégivrage est réglé par un dispositif réglable, le dispositif est réglé au temps indiqué par le fabricant. Si le temps de dégivrage est réglé par un dispositif non fourni avec l'appareil, la durée du dégivrage est celle résultant des indications données par le fabricant dans la notice d'emploi. S'il est fait usage d'un dispositif de commande pour arrêter le dégivrage en fonction de la température ou de la pression d'évaporation, la période du dégivrage est automatiquement terminée lorsque ce dispositif fonctionne.

Note. — Lorsqu'il n'est pas possible de déconnecter l'élément chauffant, l'essai est effectué avec une tension d'alimentation égale à 1,1 fois la tension nominale pour tous les éléments.

- 11.6 If the winding temperature of a hermetic compressor motor is higher than the temperature limit indicated in Table III, the test is carried out again, the thermostat or similar control device being set at the lowest temperature.

The winding resistance is measured at the end of a running cycle.

The corresponding temperature shall be lower than the temperature limit indicated on Table III.

If this value is higher than the temperature limit or if the hermetic motor compressor is so designed that the winding temperature cannot be measured, a life test should be carried out to check that attained temperatures do not affect the safety of the appliance. This life test is carried out only once for a given type of hermetic compressor motor.

Note. — A test procedure is given in Appendix B.

- 11.7 If electrical insulations other than those indicated in Table III are used, the manufacturer shall guarantee that these materials are not impaired by the temperatures which are attained during normal use of the appliance.

Note. — A test procedure is under consideration.

12. Special tests for particular devices

12.1 Test for defrost assembly

The defrost assembly shall not give rise, in combustible materials, internal conductors, motor windings, or in the insulation of electrically operated valves or other electrical components, to temperatures likely to cause a fire or serious damage to the electrical insulation.

Checking shall be performed by making the following test.

The appliance is supplied at the most unfavourable voltage between 0.85 and 1.1 times the rated voltage:

- in the case of appliances where defrosting is manually controlled, until the evaporator is coated with a layer of ice or frost approximately 6 mm thick; however, if the ice covering the evaporator is liable to delay the action of the device controlling the end of the defrosting cycle, or if the defrosting cycle is switched off manually, the evaporator must be heavily frosted;
- in the case of appliances where defrosting is automatically controlled, until the evaporator is coated with a moderately thick layer of frost, but not thicker than would be produced in normal operation.

The defrosting assembly is then switched on by closing the circuit supplying the heating element or the valve, the supply voltage of the heating element being as defined in Sub-clause 11.4.

If the defrosting time is controlled by an adjustable device, the device should be set to the time given by the manufacturer. If the defrosting time is controlled by a device which is not supplied with the refrigerator, the defrosting period is that given in the data supplied by the manufacturer in the operating instructions. If a control device is used which stops the defrosting at a given evaporator temperature or pressure, the defrost period is automatically terminated when the control operates.

Note. — When it is not possible to disconnect the heating element, the test is made with a supply voltage equal to 1,1 times the rated voltage for all the elements.

Les températures des matériaux combustibles et des éléments électriques qui peuvent être influencées par le fonctionnement en dégivrage sont mesurées à l'aide de couples thermoélectriques.

L'essai est poursuivi jusqu'à obtention des échauffements maximaux. Ceux-ci ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau III.

12.2 *Essai des dispositifs de réchauffage de porte et dispositifs analogues*

Les appareils comportant des dispositifs de réchauffage de porte ou des dispositifs analogues destinés à empêcher la condensation, doivent être conçus de manière que ces dispositifs ne donnent pas lieu à des températures excessives.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Le dispositif producteur de froid des appareils n'étant pas en fonctionnement, le dispositif de réchauffage de porte ou tout dispositif analogue destiné à empêcher la condensation est alimenté jusqu'à obtention de l'état de régime, la tension d'alimentation étant celle définie au paragraphe 11.4.

Les températures de l'isolation du dispositif de réchauffage de porte ou du dispositif analogue destiné à empêcher la condensation sont mesurées à l'aide de couples thermoélectriques fixés sur la surface extérieure de l'isolation. Les échauffements correspondants ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau III.

13. **Fonctionnement en surcharge (pour les éléments chauffants)**

- 13.1 Les éléments chauffants doivent être conçus et construits de façon qu'ils supportent les surcharges susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par les essais du paragraphe 13.2, effectués à la température ambiante de 32 °C ou de 43 °C suivant la classe de l'appareil (voir paragraphe 4.3).

- 13.2 Après le préchauffage de l'appareil obtenu pendant l'essai de l'article 11 ou 12, l'élément chauffant est alimenté sous une tension telle que la puissance absorbée par l'élément chauffant soit égale à :
- 1,33 fois la puissance absorbée sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions pour l'élément chauffant de puissance nominale inférieure ou égale à 100 W ;
 - 1,27 fois la puissance absorbée sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions, ou 1,21 fois cette puissance plus 12 W, suivant la valeur la plus grande, pour les éléments chauffants de puissance nominale supérieure à 100 W.

Les éléments chauffants sont soumis, dans ces conditions, à 15 cycles de fonctionnement par fermeture et coupure du thermostat ou tout autre dispositif de commande éventuel, chaque cycle comprenant une période de fonctionnement jusqu'à obtention de l'état de régime et une période de refroidissement suffisante pour que l'appareil revienne approximativement à la température ambiante.

- 13.3 Pendant l'essai du paragraphe 13.2, les échauffements de l'enveloppe des parties dans lesquelles les éléments chauffants sont placés ne doivent pas être supérieurs à 150 deg C. Aucune autre limitation de température n'est fixée pendant cet essai.
- Après l'essai, les éléments chauffants et leur environnement ne doivent présenter aucun dommage ou déformation, les connexions ne doivent pas être desserrées et les conducteurs internes ne doivent pas s'être déformés au point que les lignes de fuite et les distances dans l'air soient inférieures aux valeurs prescrites à l'article 25. L'appareil ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de la présente recommandation.

The temperature of combustible materials and of electrical components liable to be affected by the defrosting operation are measured with thermocouples.

The test is continued until the maximum temperature rises are reached. These shall not exceed the values given in Table III.

12.2 *Test for door-heating devices and similar devices*

Appliances fitted with door heaters or similar devices intended to prevent condensation shall be designed in such a way that these devices cannot give rise to excessive temperatures.

Checking shall be carried out by means of the following test.

With the refrigerating device switched off, the door heater or similar device intended to prevent condensation shall be supplied until steady state conditions are reached, the supply voltage being that defined at Sub-clause 11.4.

The temperatures of the insulation of the door heater or similar device intended to prevent condensation are measured by means of thermocouples fixed on the outside surface of insulation. The corresponding temperature rises shall not exceed the values given in Table III.

13. **Operation under overload conditions (for heating elements)**

- 13.1 Heating elements shall be so designed and constructed that they withstand overloads liable to occur in normal use.

Compliance is checked by the tests of Sub-clause 13.2 carried out at an ambient temperature of 32 °C or 43 °C according to the class of the appliance (see Sub-clause 4.3).

- 13.2 After preheating of the appliance to temperatures as obtained during the test of Clause 11 or 12, the heating element is supplied with such a voltage that the input for the heating element is:

1.33 times the input at rated voltage or at the higher limit of the rated voltage range for heating elements with a rated input not exceeding 100 W;

1.27 times the input at rated voltage or at the higher limit of the rated voltage range or 1.21 times this input plus 12 W, whichever is the greater, for heating elements with a rated input exceeding 100 W.

The heating elements are subjected, under these conditions, to 15 cycles of operation of a thermostat or other control device, if any, each cycle comprising an operating period until steady state is established and a cooling period sufficient to cool down to approximately room temperature.

- 13.3 During the test of Sub-clause 13.2, the temperature rises of the enclosure of parts in which the heating elements are placed shall not exceed 150 deg C. No other temperature limitation applies during this test.

After the test, the heating elements and their surroundings shall show no damage or deformation, connections shall not have worked loose and the internal wiring shall not have undergone such distortion that the creepage distances and clearances are lower than the values prescribed in Clause 25. The appliance shall not show any damage within the meaning of this Recommendation.

14. Isolement électrique à la température de régime

14.1 L'isolement électrique de l'appareil à la température de régime doit être approprié.

La vérification est effectuée :

- pour tous les appareils, par la mesure du courant de fuite du paragraphe 14.2;
- et, en outre, pour les appareils à absorption, par l'essai diélectrique du paragraphe 14.3.

L'appareil est alimenté dans les conditions prescrites à l'article 11.

14.2 *Mesure du courant de fuite*

Le courant de fuite est mesuré, conformément au schéma de la figure 2, page 79, entre un pôle quelconque du réseau d'une part, et les parties métalliques accessibles reliées entre elles et une feuille métallique recouvrant les parties extérieures en matière isolante d'autre part.

La résistance du circuit de mesure doit être de $2000 \pm 100 \Omega$.

Le courant de fuite ainsi mesuré ne doit pas être supérieur à :

0,5 mA pour les appareils des classes 0 et 01

1,5 mA pour les appareils de la classe I

Note. — Pour cet essai, il est recommandé d'alimenter l'appareil par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement, sinon l'appareil doit être isolé de la terre.

14.3 *Essai diélectrique*

L'isolement est soumis pendant 1 min à une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz, le système de connexion étant représenté sur la figure 3, page 79.

La tension d'essai est appliquée entre les parties actives, d'une part et, d'autre part, toutes les parties métalliques accessibles, les axes des poignées, boutons, manettes et organes de manœuvre analogues, et une feuille métallique appliquée sur la surface de toutes les parties accessibles en matière isolante.

La valeur de la tension d'essai est de 1 000 V.

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite puis elle est amenée rapidement à la valeur totale.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Note. — Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus. Le transformateur utilisé pour l'essai doit avoir une puissance nominale d'au moins 500 VA.

15. Résistance à l'humidité

15.1 Les appareils doivent être construits de façon que leur isolation électrique ne puisse être affectée par de l'eau provenant de condensation sur des surfaces froides, ou par des liquides provenant de projection de réservoirs contenus dans l'armoire ou de fuites dans des tuyaux, raccords ou autres parties de l'appareil.

La vérification est effectuée par un examen et, si nécessaire, par un essai approprié.

Note. — Une méthode provisoire d'essai est décrite à l'annexe C afin de permettre aux pays de faire les expériences qui pourront conduire ultérieurement à introduire une méthode d'essai généralement applicable.

14. Electrical insulation at operating temperature

14.1 The electrical insulation of the appliance at operating temperature shall be adequate.

Compliance is checked:

- for all appliances, by the measurement of the leakage current of Sub-clause 14.2;
- and furthermore, for absorption-type appliances, by the electric strength test of Sub-clause 14.3.

The appliance is supplied at the voltage specified in Clause 11.

14.2 Measurement of the leakage current

The leakage current shall be measured, as shown in Figure 2, page 79, between any one pole of the supply mains on the one hand and the accessible metal parts bonded together and tin-foil on external parts of insulating material on the other hand.

The resistance of the measuring circuit shall be $2\,000 \pm 100\ \Omega$.

The leakage current thus measured shall not exceed:

0.5 mA for Class 0 and Class 0I appliances

1.5 mA for Class I appliances

Note. — For the purpose of this test, it is recommended that the appliance be supplied through an isolating transformer, otherwise it must be insulated from earth.

14.3 Electric strength test

The insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, the system of the connections being shown in Figure 3, page 79.

The test voltage is applied between live parts and all accessible metal parts, shafts of handles, knobs, grips and the like, and metal foil in contact with all accessible surfaces of insulating material.

The value of the test voltage is 1 000 V.

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

Note. — Glow discharges without drop in voltage are neglected. The transformer used for the test has a rating of at least 500 VA.

15. Moisture resistance

15.1 Appliances shall be so constructed that their electrical insulation cannot be affected by water which might condense on cold surfaces, or by liquid which might be spilled from containers within the cabinet or leak from hoses, couplings and the like which are parts of the appliance.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by appropriate test.

Note. — A provisional test procedure is described in Appendix C in order to enable countries to carry out experiments which may lead to the introduction of a generally applicable test procedure at a later date.

15.2 Les appareils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par l'épreuve hygroscopique décrite dans le présent paragraphe, suivie immédiatement des essais de l'article 16.

Les parties qui peuvent être enlevées en usage normal sont retirées et soumises, s'il y a lieu, à l'épreuve hygroscopique en même temps que la partie principale de l'appareil.

L'appareil est placé dans une enceinte humide contenant de l'air humide avec une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air en tout endroit de l'enceinte est maintenue, à 1 deg C près, à une valeur appropriée T comprise entre 20 °C et 30 °C.

Pour cet essai, les parties amovibles sans l'aide d'un outil sont retirées, la porte est maintenue ouverte et l'appareil n'est pas en fonctionnement.

L'appareil est maintenu dans l'enceinte pendant 48 h.

Note. — Pour que l'appareil se trouve initialement à la température de l'air de l'enceinte, il est recommandé de le laisser séjourner dans le local d'essai pendant 4 h au moins avant l'épreuve hygroscopique.
L'humidité de 91 % à 95 % peut être maintenue en plaçant dans l'enceinte humide des solutions saturées dans l'eau de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de sulfite de sodium (Na_2SO_3).

Immédiatement après ce séjour, l'appareil doit satisfaire à la mesure de l'isolement (paragraphe 16.2) et à l'essai diélectrique (paragraphe 16.3) et ne doit pas présenter de dommage appréciable au sens des présentes recommandations.

16. **Résistance d'isolement et rigidité diélectrique**

16.1 L'isolement électrique de l'appareil doit être approprié.

La vérification est effectuée par la mesure de l'isolement du paragraphe 16.2 et par l'épreuve diélectrique du paragraphe 16.3.

16.2 *Mesure de l'isolement*

a) Pour les appareils à compression, la résistance d'isolement est mesurée en courant continu sous une tension d'environ 500 V, 1 min après application de la tension.

Cette tension est appliquée entre d'une part, les parties actives et, d'autre part, les parties métalliques accessibles et une feuille métallique recouvrant les parties extérieures en matière isolante.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 M Ω .

b) Pour les appareils à absorption, une tension d'essai égale à 1,1 fois la tension nominale est appliquée entre d'une part, les parties actives et, d'autre part, les parties métalliques accessibles et une feuille métallique recouvrant les parties extérieures en matière isolante.

Le courant de fuite, mesuré dans les 5 s qui suivent l'application de la tension, ne doit pas être supérieur à 0,75 mA.

16.3 *Epreuve diélectrique*

Immédiatement après l'essai du paragraphe 16.2, l'isolement est soumis pendant 1 min à une tension alternative, pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz. La valeur de la tension d'épreuve est fixée comme indiqué au tableau IV.

15.2 Appliances shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this sub-clause, followed immediately by the tests of Clause 16.

Parts which can be removed in normal use are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

The appliance is placed in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

The temperature of the air at all places within the cabinet is maintained, within 1 deg C, at any convenient value T between 20 °C and 30 °C.

For this test, the parts which can be removed without using a tool are removed, the door is kept open and the appliance is not operated.

The appliance is kept in the cabinet for 48 h.

Note. — In order to bring the appliance to the cabinet temperature before testing, it is advisable to keep it in the test room for at least 4 h before starting the moisture treatment.

The humidity of 91 % to 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or of sodium sulphite (Na_2SO_3) in water.

Immediately after this treatment, the appliance shall withstand the insulation test (Sub-clause 16.2) and the voltage test (Sub-clause 16.3) and shall not show any appreciable damage within the meaning of these recommendations.

16. Insulation resistance and dielectric strength

16.1 The insulation of the appliance shall be adequate.

Compliance is checked by measurement of the insulation resistance according to Sub-clause 16.2 and by voltage test according to Sub-clause 16.3.

16.2 Measurement of the insulation resistance

a) For compressor-type appliances, the insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V, 1 min after application of the voltage.

This voltage is applied between live parts and accessible metal parts and metal foil in contact with external parts of insulating material.

The insulation resistance shall not be less than 2 M Ω .

b) For absorption-type appliances, a test voltage of 1.1 times the rated voltage is applied between live parts and accessible metal parts and metal foil in contact with external parts of insulating materials.

The leakage current measured within 5 s after application of the voltage shall not exceed 0.75 mA.

16.3 Electric strength test

Immediately after the test of Sub-clause 16.2, the insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. The value of the test voltage is shown in Table IV.

TABLEAU IV
Tensions d'épreuve diélectrique

	V
1. Entre parties actives et toutes les parties métalliques accessibles, les axes des boutons, poignées, manettes et organes de manœuvre analogues, et une feuille métallique recouvrant les parties extérieures en matière isolante	1 500*
2. Entre enveloppes, couvercles ou capots métalliques revêtus intérieurement de matière isolante et une feuille métallique en contact avec la surface intérieure du revêtement, si la distance dans l'air entre les parties actives et ces éléments, mesurée à travers le revêtement, est inférieure à la distance dans l'air appropriée spécifiée à l'article 25	1 500
3. Entre parties actives de polarités différentes	1 500
4. Entre une feuille métallique en contact avec les poignées, boutons, manettes et organes de manœuvre analogues, et leurs axes si ces axes peuvent être mis sous tension en cas de défaut d'isolement (voir paragraphe 8.3)	1 500
5. Entre parties métalliques accessibles et soit une feuille métallique enroulée autour du câble d'alimentation à l'intérieur de traversées, dispositifs de protection, dispositifs d'arrêt de traction et de torsion et dispositifs analogues, soit une tige métallique de même diamètre que le câble d'alimentation et le remplaçant	1 500
6. Entre parties actives et parties métalliques accessibles séparées des parties actives par une isolation renforcée	4 000
7. Pour les parties à double isolation, entre parties métalliques séparées des parties actives par une isolation fonctionnelle seulement, et: — les parties actives — les parties accessibles	1 500 2 500
* Valeur réduite à 1 250 V pour les éléments chauffants.	

La tension appliquée est initialement inférieure à la moitié de la valeur prescrite puis elle est amenée rapidement à la valeur prescrite.

Au cours de l'épreuve, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Note. — L'essai entre parties actives de polarités différentes n'est effectué que dans la mesure où les séparations nécessaires peuvent être effectuées sans endommager l'appareil.
L'essai n'est pas effectué entre les contacts des thermostats et dispositifs analogues.

17. Fonctionnement anormal

17.1 Les appareils doivent être prévus de façon que les risques d'incendie, de détérioration mécanique ou de chocs électriques dus à un fonctionnement anormal ou négligent, soient évités autant que possible.

La vérification est effectuée:

- pour les appareils à compression, par l'essai en rotor bloqué effectué sur un moteur de compresseur séparé, une seule fois pour un type donné de motocompresseur, dans les conditions définies à l'annexe A;
- pour les appareils à absorption, par les essais de l'article 13;
- en outre, pour les appareils munis de ventilateurs de condenseurs, par l'essai du paragraphe 17.2, ainsi que l'essai en rotor bloqué effectué sur un moteur séparé, une seule fois sur un type donné de moteur de ventilateur, dans les conditions définies à l'annexe B;
- en outre, pour les appareils comportant d'autres moteurs, par l'essai du paragraphe 17.3.

TABLE IV
Test voltages

	V
1. Between live parts and all accessible metal parts, shafts of handles, knobs, grips and the like, and metal foil in contact with external parts of insulating material	1 500*
2. Between metal enclosures or metal covers lined with insulating material and metal foil in contact with the inner surface of the lining, if the distance between live parts and these metal enclosures or covers, measured through the lining, is less than the appropriate clearance specified in Clause 25	1 500
3. Between live parts of different polarity	1 500
4. Between metal foil in contact with handles, knobs, grips and the like and their shafts, if these shafts can become alive in the event of an insulation fault (see Sub-clause 8.3)	1 500
5. Between accessible metal parts and either metal foil wrapped round the supply flexible cable or cord inside inlet bushings, cord guards, cord anchorages and the like, or a metal rod of the same diameter as the flexible cable or cord, inserted in its place	1 500
6. Between live parts and accessible metal parts that are separated from live parts by reinforced insulation	4 000
7. For parts with double insulation, between metal parts separated from live parts by functional insulation only, and: — live parts — accessible parts	1 500 2 500
* Reduced to 1 250 V for the heating elements	

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

Note. — The test between live parts of different polarity is only made where necessary disconnections can be made without damaging the appliance.
The test is not made between the contact of thermostats and the like.

17. Abnormal operation

- 17.1 Appliances shall be so designed that the risk of fire, mechanical damage or electric shock as a result of abnormal or careless operation is obviated as far as is practicable.

Compliance is checked:

- for compressor-type appliances by a locked rotor test carried on a separate motor compressor, only once for a given type of motor compressor, under the conditions stated in Appendix A;
- for absorption-type appliances, by the test of Clause 13;
- furthermore, for appliances provided with a condenser fan motor, by the test of Sub-clause 17.2 and the locked-rotor test carried on a separate motor, only once for a given type of fan motor under the conditions stated in Appendix B;
- furthermore, for appliances provided with other motors, by the test of Sub-clause 17.3.

- 17.2 Pour les appareils munis de ventilateur de condenseur, les parties mobiles du ventilateur sont calées. L'appareil est alimenté sous 1,1 fois la tension nominale et est mis en fonctionnement à la température ambiante de 20 ± 5 °C jusqu'à obtention de l'état de régime, les autres conditions de l'essai étant celles de l'article 11 qui sont applicables.

Pendant l'essai, les températures ne doivent pas être supérieures aux valeurs suivantes:

- a) si le moteur du ventilateur n'est pas protégé par un dispositif incorporé:

150 °C pour les enveloppes de moteurs fermés;
150 °C pour les enroulements des moteurs classe A;
165 °C pour les enroulements des moteurs classe E;
175 °C pour les enroulements des moteurs classe B.

- b) si le moteur du ventilateur est protégé par un dispositif incorporé:
pour les enroulements:

200 °C pendant la première heure;
175 °C pendant le reste de l'essai;
150 °C en valeur moyenne pendant l'essai.

Un dispositif éventuel de protection contre les surcharges peut fonctionner pendant cet essai.

Pour les appareils ayant deux ventilateurs de condenseur, l'essai est effectué avec un seul moteur de ventilateur calé.

- 17.3 Pour les appareils comportant d'autres moteurs, les parties mobiles de ces moteurs sont calées. L'appareil est alimenté sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,85 et 1,1 fois la tension nominale et mis en fonctionnement à la température ambiante de 20 ± 5 °C jusqu'à obtention de l'état de régime, les autres conditions de l'essai étant celles de l'article 11 qui sont applicables.

Note. — Dans le cas des appareils comportant plusieurs moteurs, les essais sont effectués en calant les moteurs un à un, un seul moteur étant calé au cours de chaque essai.

- 17.4 Après les essais des paragraphes 17.2 et 17.3, les connexions ne doivent pas être desserrées.

En outre, après refroidissement jusqu'à environ la température ambiante, l'appareil doit satisfaire à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 16.3, la tension d'essai n'étant toutefois appliquée qu'entre les parties actives et les parties accessibles.

Pour les éléments chauffants, la tension d'essai est réduite à 1 000 V.

18. Construction

- 18.1 Le bois, le coton, la soie, le papier et les fibres analogues, lorsqu'ils ne sont pas imprégnés, ne sont pas autorisés comme isolants.

Cette prescription n'est pas applicable à l'intérieur des motocompresseurs hermétiques.

- 18.2 Les perles isolantes et autres pièces en céramique entourant des conducteurs sous tension doivent être fixées ou supportées de façon à ne pouvoir changer de position. Elles ne doivent pas reposer sur des arêtes vives.

- 17.2 For appliances provided with a condenser fan motor, the running parts of the fan are locked. The appliance is supplied at 1.1 times rated voltage and operated at the ambient temperature of 20 ± 5 °C until steady state conditions are reached, the other test conditions are those stated in Clause 11 when convenient.

During the test, temperatures shall not exceed the following values:

- a) if the fan motor is not protected by an incorporated device:

150 °C for the fan motor enclosure (enclosed type);
150 °C for the fan motor windings Class A;
165 °C for the fan motor windings Class E;
175 °C for the fan motor windings Class B.

- b) if the fan motor is protected by an incorporated device:
for the fan motor windings:

200 °C during the first hour;
175 °C to the end of the test;
150 °C mean value during the test.

The overload protection device, if any, may operate during this test.

For appliances with two condenser fans, the test is to be conducted with one fan motor locked.

- 17.3 For appliances provided with any other motors, the running parts are locked. The appliance is supplied at the most unfavorable voltage between 0.85 and 1.1 times rated voltage and operated at the ambient temperature of 20 ± 5 °C until steady state conditions are reached, the other test conditions are those stated in Clause 11 when convenient.

Note. — In the case of appliances with more than one motor, the tests with locked rotor shall be made one by one, one rotor being locked only during each test.

- 17.4 After the tests of Sub-clauses 17.2 and 17.3, connections shall not have worked loose.

Further, after cooling down to about ambient temperature, the appliance shall withstand an electric-strength test as specified in Sub-clause 16.3, the test voltage, however, being applied only between live parts and accessible parts.

For heating elements, the test voltage shall be reduced to 1 000 V.

18. Construction

- 18.1 Wood, silk, paper and similar fibrous material shall not be allowed as insulating materials unless impregnated.

This requirement does not apply to the inside of hermetic compressor units.

- 18.2 Insulating beads and other ceramic insulators on live wires shall be so fixed or supported that they cannot change their position. They shall not rest on sharp edges.

18.3 Les boulons métalliques ou organes analogues utilisés pour les éléments chauffants doivent résister à l'oxydation à la température de régime.

18.4 Les thermostats, à l'exception de leurs éléments sensibles à la température, ne doivent pas être disposés à l'intérieur de l'évaporateur à moins qu'ils ne soient correctement protégés contre les condensations sur les surfaces froides et contre l'influence de l'eau provenant du dégivrage.

18.5 Les moteurs et autres éléments constitutifs doivent être protégés contre les chutes de gouttes d'eau, s'ils sont placés de telle manière que l'eau puisse les atteindre.

18.6 Les éléments constitutifs dont le remplacement peut être nécessaire, tels que les interrupteurs et les condensateurs, doivent être fixés de telle manière qu'ils ne puissent être remplacés sans endommager les dispositifs de montage ou de connexion de l'élément.

Note. — Une fixation par soudure n'est permise que pour des résistances, condensateurs, inductances et organes analogues de petites dimensions, si ces éléments constitutifs peuvent être fixés de façon appropriée par leurs dispositifs de connexion. La fixation des éléments composants par des rivets tubulaires est admise.

18.7 Des parties actives traversant l'isolation thermique de l'appareil ne doivent pas être en contact direct avec le matériau d'isolation, mais doivent être soit à une distance convenable de l'isolation, soit protégées convenablement.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 18.1 à 18.7 est effectuée par examen.

18.8 Les poignées, les boutons, les manettes et les organes analogues doivent être fixés de façon sûre de sorte qu'ils ne se desserrent pas en usage normal.

La vérification consiste à effectuer un examen et à essayer d'enlever l'organe de manœuvre par application, pendant 1 min, d'une force axiale.

Si la forme de l'organe de manœuvre est telle qu'il est improbable qu'un effort de traction axial soit appliqué en usage normal, la force est de :

15 N pour les organes de manœuvres des éléments constitutifs électriques

20 N pour les autres cas

Si la forme de l'organe de manœuvre est telle qu'il est probable qu'un effort de traction soit appliqué, la force est de :

30 N pour les organes de manœuvre des éléments constitutifs électriques

50 N pour les autres cas

18.9 Les appareils autres que ceux de la classe III, qui comportent des parties pour lesquelles la très basse tension assure le degré de protection nécessaire contre les chocs électriques, doivent être conçus de façon que l'isolation entre les parties alimentées en très basse tension et d'autres parties actives satisfasse aux prescriptions applicables à l'isolation fonctionnelle.

La vérification est effectuée par les essais des articles 14, 16 et 25 applicables à l'isolation fonctionnelle.

18.3 Metal bolts or the like, used on heating elements, shall be resistant to oxidation at operating temperature.

18.4 Thermostats, with the exception of their thermo-sensitive parts, shall not be arranged inside the evaporator unless they are adequately protected against condensation on the cold surfaces and against influence of water formed during the defrosting process.

18.5 Motors and other electrical components shall be drip-proof if they are so located that they may be reached by water.

18.6 Components which may require replacement, such as switches and capacitors, shall be fixed in such a way that their replacement does not damage mounting and connecting devices.

Note. — Fixing by means of solder is only allowed for small resistors, capacitors, inductors and the like, if these components can be suitably fixed by their connecting means. Fixing of components by means of rivets is allowed.

18.7 Live parts penetrating the thermal insulation of the appliance shall not be in direct contact with the material of the insulation but shall either be reliably spaced away from it or shall be adequately shielded from it.

Compliance to Sub-clauses 18.1 to 18.7 is checked by inspection.

18.8 Handles, knobs, grips and the like shall be fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use.

Compliance is checked by inspection and by trying to remove the handle lever or knob by applying for 1 min an axial force.

If the shape of the operating means is such that an axial pull is unlikely to be applied in normal use, the force is:

15 N for operating means of electrical components

20 N in other cases

If the shape of the operating means is such that an axial pull is likely to be applied, the force is:

30 N for operating means of electrical components

50 N in other cases

18.9 Appliances other than those of Class III having parts where extra-low voltage provides the necessary degree of protection against electric shock shall be so designated that the insulation between parts operating at extra-low voltage and other live parts comply with functional insulation requirements.

Compliance is checked by tests of Clauses 14, 16 and 25 applicable to functional insulation.

19. Conducteurs internes

- 19.1 Les passages empruntés par des conducteurs doivent être lisses et ne doivent pas présenter d'arêtes vives, d'aspérités, de bavures, etc., susceptibles de provoquer l'abrasion de l'isolation des conducteurs.

Les orifices pratiqués dans des parois métalliques pour des conducteurs isolés doivent être pourvus de manchons en matière isolante ou présenter un arrondi ayant un rayon d'au moins 1,5 mm.

Tout contact entre les conducteurs et les parties mobiles doit être efficacement empêché.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

- 19.2 Les conducteurs internes et les connexions électriques entre les différentes parties de l'appareil doivent être protégés ou enfermés de façon appropriée.

La vérification est effectuée par examen.

- 19.3 Les conducteurs internes doivent être suffisamment rigides et bien fixés ou suffisamment isolés pour que, en usage normal, les lignes de fuite et les distances dans l'air ne puissent être réduites au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 25.

L'isolation éventuelle doit être telle qu'elle ne puisse être endommagée en usage normal.

La vérification consiste à effectuer un examen, des mesures et un essai à la main.

Note. — Si l'isolation d'un conducteur n'est pas au moins équivalente à celle des conducteurs et câbles conformes aux Publications 227 et 245 de la C.E.I., ce conducteur est considéré comme étant un conducteur nu. En cas de doute, un essai diélectrique approprié est effectué entre une feuille métallique recouvrant l'isolation des conducteurs et l'âme. D'autres essais peuvent être nécessaires.

- 19.4 Les conducteurs identifiés par la combinaison de couleurs vert/jaune ne doivent pas être reliés à des bornes autres que les bornes de terre.

La vérification est effectuée par examen.

- 19.5 L'emploi de conducteurs en aluminium n'est pas permis pour les conducteurs internes à moins que des précautions spéciales ne soient prises pour éviter la corrosion des bornes et pour maintenir une pression convenable des contacts.

La vérification est effectuée par examen et si nécessaire par un essai chimique.

- 19.6 Les conducteurs isolés qui, en usage normal, sont soumis à des échauffements supérieurs à 50 deg C, doivent comporter une isolation en matière résistant à la chaleur, si la conformité à la présente recommandation risque d'être compromise par la détérioration.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par des essais spéciaux, les échauffements étant déterminés lors de l'essai du paragraphe 11.1.

20. Eléments constitutants

- 20.1 Les éléments constitutants tels que thermostats, fiches de prises de courant, douilles, interrupteurs, etc., doivent être conformes aux recommandations de la C.E.I. qui leur sont applicables, si elles existent.

Note. — La Publication 238 de la C.E.I. ne s'applique pas aux douilles utilisées dans les appareils.

19. Internal wiring

- 19.1 Wireways shall be smooth and free from sharp edges, burrs, flashes and the like, which might cause abrasion of the insulation of the wiring.

Holes in metal sheet through which insulated wires pass shall be either provided with bushings of insulating material or rounded with a radius at least 1.5 mm.

Wiring shall be effectively prevented from coming into contact with moving parts.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

- 19.2 Internal wiring and electrical connections between different parts of the appliance shall be adequately protected or enclosed.

Compliance is checked by inspection.

- 19.3 Internal wiring shall be either so rigid and fixed or so insulated that, in normal use, creepage distances and clearances cannot be reduced below the values specified in Clause 25.

The insulation, if any, shall be such that it cannot be damaged in normal use.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

Note. — If the insulation on a conductor is not at least electrically equivalent to that of cables and flexible cords complying with IEC Publications 227 and 245, that conductor is considered to be a bare conductor. In case of doubt, a voltage test is made between metal foil wrapped round the insulation and the conductor. Other tests may be necessary.

- 19.4 Conductors identified by green/yellow colouring shall not be connected to terminals other than earthing terminals.

Compliance is checked by inspection.

- 19.5 Aluminium wires shall not be used for internal wiring unless special precautions are taken as to avoid terminals corrosion and to maintain a sufficient contact pressure.

Compliance is checked by inspection and by a chemical test if necessary.

- 19.6 Insulated conductors which, in normal use, are subjected to a temperature rise exceeding 50 deg C, shall have an insulation of heat-resisting material, if compliance with this Recommendation is likely to be impaired by deterioration of the insulation.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by special tests; the temperature rise is determined during the test of Sub-clause 11.1.

20. Components

- 20.1 Component parts such as thermostats, plugs, lampholders, switches, etc. shall comply with the appropriate IEC Recommendations, if any.

Note. — IEC Publication 238 does not apply to lampholders used in appliances.

Si les éléments constitutants portent l'indication de leurs caractéristiques de fonctionnement, leurs conditions d'utilisation dans l'appareil doivent correspondre à ces indications.

Les condensateurs doivent porter l'indication de leur tension nominale en volts, et de leur capacité nominale en microfarads.

L'essai des éléments constitutants qui doivent satisfaire à d'autres spécifications est, en général, effectué séparément conformément aux spécifications correspondantes, en procédant comme suit.

Il est vérifié que l'indication des caractéristiques nominales des éléments constitutants est en accord avec les conditions susceptibles de se produire dans l'appareil.

L'élément constituant est alors essayé conformément à ses indications, le nombre d'échantillons étant celui prescrit par les spécifications correspondantes.

Pour les condensateurs reliés en permanence en série avec l'enroulement d'un moteur, il est vérifié que la tension aux bornes du condensateur n'excède pas la tension nominale du condensateur lorsque l'appareil est alimenté sous une tension égale à 1,1 fois sa tension nominale et sous la charge minimale.

Pour les condensateurs de démarrage, la tension aux bornes du condensateur ne doit pas être supérieure à 1,3 fois la tension nominale du condensateur lorsque l'appareil est alimenté sous 1,1 fois sa tension nominale.

Les éléments constitutants qui ne portent pas l'indication de leurs caractéristiques nominales sont essayés dans les conditions qui se présentent dans l'appareil, le nombre d'échantillons étant, en général, celui prescrit par les spécifications correspondantes.

Note. — Lorsqu'il est nécessaire de soumettre des échantillons supplémentaires, ceux-ci doivent être soumis en même temps que l'appareil, dans le but de simplifier la procédure d'essai.

Les éléments constitutants incorporés dans l'appareil sont soumis à tous les essais de la présente recommandation comme une partie de l'appareil.

Le fait qu'un élément est conforme aux recommandations correspondantes de la CEI ne garantit pas nécessairement sa conformité aux prescriptions de la présente recommandation.

20.2 Les appareils ne doivent pas être pourvus.

— d'interrupteurs pour fils souples;

— de dispositifs qui, en cas de défaut dans l'appareil, provoquent la coupure de l'alimentation par la production d'un court-circuit

20.3 Des socles de prises de courant peuvent être placés à l'intérieur des appareils de la classe I; pour les appareils des classes 0 et 01, leur emploi n'est pas admis à moins que ces socles ne soient alimentés sous une tension non supérieure à 42 V par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité.

20.4 Les interrupteurs à mercure éventuels, disposés à l'intérieur de l'appareil, doivent être tels que le bulbe de verre soit convenablement enfermé de façon que le mercure ne puisse pénétrer dans le compartiment correspondant si le verre vient à se briser, en usage normal.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 20.1 à 20.4 est effectuée par examen.

20.5 Les douilles de lampes doivent être à enveloppe isolante.

Les lampes doivent être efficacement protégées contre les chocs mécaniques par des dispositifs placés sur leurs supports ou par les supports mêmes.

Les douilles de lampe doivent être fixées de façon qu'elles ne puissent se détacher en usage normal.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par un essai consistant à exercer sur les douilles un couple de torsion de 0,15 Nm pour les douilles E 14 et B 15, et de 0,25 Nm pour les douilles E 27 et B 22. Les douilles doivent alors résister à un essai de poussée, avec une force de 50 N.

If components are marked with their operating characteristics, the conditions under which the component is used in the appliance shall be in accordance with their markings.

Capacitors shall be marked with rated voltage in volts, and rated capacitance in microfarads.

The testing of components which have to comply with other specifications is, in general, carried out separately, according to the relevant specifications, as follows.

It is checked that the marking of components marked with individual ratings suits the conditions which may occur in the appliance.

The component is then tested in accordance with the marking, the number of samples being that required by the relevant specifications.

For capacitors permanently connected in series with a motor winding, it is checked that the voltage across the capacitor when the appliance is operating at 1.1 times rated voltage and under minimal load, does not exceed the rated voltage of the capacitor.

For starting capacitors, the voltage across the capacitor must not exceed 1.3 times the rated voltage of the capacitor when the appliance is operating at 1.1 times the rated voltage.

Components, not marked with individual ratings, are tested under the conditions occurring in the appliance, the number of samples being, in general, that required by the relevant specifications.

Note. — When the submission of additional samples is necessary, they should be submitted together with the appliance, in order to simplify the test procedure.
Components incorporated in the appliance are subjected to all the tests of this Recommendation as parts of the appliance.
Compliance with the IEC Recommendations for the relevant component does not necessarily ensure compliance with the requirements of this Recommendation.

20.2 Appliances shall not be fitted with:

- switches in flexible cables or cords;
- devices which, in the event of a fault in the appliance, cause the interruption of the supply by applying a short-circuit.

20.3 Socklet-outlets inside Class I appliances are admitted; for Class 0 and Class 0I appliances they are not admitted unless they are connected to a voltage not exceeding 42 V through a safety isolating transformer.

20.4 Mercury switches, if any, arranged in food storage or freezing compartments, shall have the glass bulb suitably enclosed in order that mercury cannot enter the compartment if the glass bulb cracks, when in normal use.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 20.1 to 20.4 is checked by inspection.

20.5 Lampholders shall be of the insulated type.

Lamps shall be effectively protected against mechanical shocks, either by devices placed on their supports or by the supports themselves.

Lampholders shall be so fixed that they do not work loose in normal use.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a test subjecting the lampholders to a torque test with 0.15 Nm for E 14 and B 15 lampholders, and 0.25 Nm for E 27 and B 22 lampholders. The lampholders shall then withstand a pull test with 50 N.

21. Connexion au réseau

- 21.1 La connexion des appareils au réseau s'effectue par câble souple fixé à demeure, ou par l'intermédiaire d'un connecteur.

Les appareils ne doivent pas être pourvus de plus d'un câble d'alimentation. Les fiches ne doivent pas être équipées de plus d'un câble souple.

- 21.2 Les câbles souples d'alimentation doivent être au moins des câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc désignation 245 IEC 53 ou sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle désignation 227 IEC 53.

Les câbles souples des appareils de la classe I doivent comporter un conducteur identifié par la combinaison de couleurs vert/jaune, et relié à la borne de terre intérieure de l'appareil et au contact de terre de la fiche éventuelle.

Note. — Dans certains pays, il est requis que les câbles souples fixés à demeure soient pourvus d'une fiche de prise de courant.

- 21.3 Les conducteurs d'alimentation doivent avoir une section d'au moins:

0,75 mm² si le courant nominal de l'appareil n'est pas supérieur à 6 A
1 mm² si le courant nominal de l'appareil est compris entre 6 A et 10 A inclus
1,5 mm² si le courant nominal de l'appareil est compris entre 10 A et 16 A inclus
2,5 mm² si le courant nominal de l'appareil est compris entre 16 A et 25 A inclus

Note. — Dans certains pays, des conducteurs de 0,64 mm² de section sont admis.
Dans certains pays, des conducteurs de 0,75 mm² de section ne sont pas autorisés.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 21.1 à 21.3 est effectuée par examen.

- 21.4 Les appareils doivent comporter un dispositif d'arrêt tel que les extrémités des conducteurs ne soient soumises à aucun effort de traction ni de torsion, et que le revêtement extérieur des câbles soit protégé contre l'abrasion. La manière de réaliser la protection contre la traction et la torsion doit être facile à reconnaître.

Des mesures présentant les caractéristiques d'un expédient ne sont pas permises, comme par exemple le procédé qui consiste à faire un nœud avec les conducteurs ou à les attacher avec une ficelle.

Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être en matière isolante ou être pourvus d'un revêtement isolant pour le cas où un défaut d'isolement du câble mettrait sous tension des parties métalliques accessibles. Ce revêtement doit être fixé au dispositif d'arrêt de traction et de torsion.

Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus de façon que:

- le câble ne puisse pas venir en contact avec des vis de serrage de ces dispositifs, si ces vis sont accessibles ou en liaison électrique avec des parties métalliques accessibles;
- le câble ne soit pas maintenu par une vis métallique qui appuie directement sur le câble;
- leurs éléments ne puissent être perdus facilement lors du remplacement du câble et une partie au moins soit fixée de façon sûre à l'appareil;
- le remplacement du câble souple ne nécessite pas l'emploi d'un outil spécial;
- ils soient efficaces pour les différents types de câbles souples qui peuvent être reliés, à moins que l'appareil ne soit conçu de façon qu'on ne puisse relier qu'un seul type de câble souple.

21. **Supply connection**

- 21.1 Appliances shall be supplied by means of a non-detachable flexible cord or cable or by an appliance coupler.

Appliances shall not be provided with more than one supply cable or cord. Plugs shall not be fitted with more than one flexible cable or cord.

- 21.2 Supply flexible cables or cords shall be not lighter than ordinary tough rubber sheathed flexible cord, designation 245 IEC 53 or ordinary polyvinyl chloride cord, designation 227 IEC 53.

Flexible cables or cords of Class I appliances shall be provided with a green/yellow core, which is connected to the internal earthing terminal of the appliance and to the earthing contact of the plug, if any.

Note. — In some countries, non-detachable flexible cables or cords must be provided with a plug.

- 21.3 Supply flexible cords shall have a cross-sectional area of not less than:

0.75 mm² for rated current up to 6 A
1 mm² for rated current between 6 A and 10 A included
1.5 mm² for rated current between 10 A and 16 A included
2.5 mm² for rated current between 16 A and 25 A included

Note. — In some countries, a cross-sectional area of 0.64 mm² is admitted.
In some countries, a cross-sectional area of 0.75 mm² is not admitted.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 21.1 to 21.3 is checked by inspection.

- 21.4 Appliances shall have a cord anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals, and that their outer covering is protected from abrasion. It shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting is intended to be effected.

Makeshift methods, such as tying the cable or cord into a knot or tying the ends with string, shall not be used.

Cord anchorages shall either be of insulating material or be provided with an insulating lining if otherwise an insulation fault on the cable or cord could make accessible metal parts alive. This lining shall be fixed to the cord anchorage.

Cord anchorages shall be so designed that:

- the cable or cord cannot touch clamping screws of the cord anchorage, if these screws are accessible or are electrically connected to accessible metal parts;
- the cable or cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cable or cord;
- the components cannot readily be lost when replacing the cable or cord and at least one part is securely fixed to the appliance;
- replacement of the flexible cable or cord does not require the use of a special purpose tool;
- they are suitable for the different types of flexible cable or cord which may be connected, unless the appliance is so designed that only one type of cable or cord can be fitted.

Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus et placés de façon que le remplacement du câble soit facilement possible. Les vis éventuelles, qui doivent être manœuvrées lors du remplacement du câble, ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments.

La vérification consiste à effectuer un examen et les essais suivants:

L'appareil est équipé d'un câble souple et les âmes du câble sont introduites dans les bornes; les vis éventuelles des bornes sont serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent changer de position aisément. Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion est utilisé dans les conditions normales.

Après cette préparation, on ne doit pas pouvoir repousser le câble à l'intérieur de l'appareil au point que le câble ou les parties internes de l'appareil puissent être endommagés.

Puis on applique 25 fois au câble, dans la direction la plus défavorable, une force de traction de 100 N.

La force est appliquée, sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Aussitôt après, le câble est soumis, pendant 1 min, à un couple de torsion de 0,35 Nm.

Les essais sont effectués d'abord avec le câble souple du type le plus léger admis, ayant la plus petite section spécifiée au paragraphe 22.2, puis avec le câble souple du type supérieur le plus voisin, ayant la section la plus grande spécifiée, à moins que l'appareil ne soit conçu de façon qu'un seul type de câble puisse lui être relié.

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

Après les essais, le câble ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm et les conducteurs ne doivent pas s'être déplacés de façon appréciable dans les bornes.

Pour mesurer le déplacement longitudinal, on fait, avant les essais, une marque sur le câble tendu, à une distance de 2 cm environ du dispositif d'arrêt de traction et de torsion.

Après les essais, le déplacement de la marque sur le câble est mesuré par rapport au dispositif d'arrêt de traction et de torsion, le câble étant maintenu tendu.

21.5 Entrées

Les entrées pour les conducteurs externes doivent être conçues de façon que le câble souple puisse être introduit sans risque de détérioration de son revêtement protecteur.

Les entrées pour câbles souples doivent être en matière isolante ou munies de manchons en une matière isolante ne vieillissant pratiquement pas dans les conditions normales d'emploi. Les entrées ou les manchons doivent avoir une forme telle qu'ils ne puissent endommager le câble. Ces manchons doivent être fixés de façon sûre et ne doivent pas pouvoir être enlevés sans l'aide d'un outil.

Note. — Des manchons en caoutchouc ne sont pas considérés comme satisfaisant à cette prescription, à moins que l'effet du vieillissement du caoutchouc ne nuise pas à la sécurité.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

21.6 L'espace réservé à l'intérieur de l'appareil aux conducteurs d'alimentation doit être suffisant pour permettre l'introduction et la connexion des conducteurs et la mise en place du capot éventuel sans risque d'endommager les conducteurs ou leur enveloppe isolante.

Il doit être possible de vérifier, avant de placer le capot, que les conducteurs sont correctement connectés et disposés.

Cord anchorages shall be so designed and located that replacement of the flexible cable or cord is easily possible. Screws, if any, which have to be operated when replacing the flexible cable or cord, shall not serve to fix any other component.

Compliance is checked by inspection and by the following tests:

The appliance is fitted with a flexible cable or cord and the conductors are introduced into the terminals; the terminal screws, if any, are tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position. The cord anchorage is used in the normal way.

After this preparation, it shall not be possible to push the cable or cord into the appliance to such an extent that the cable or cord, or any internal part of the appliance, could be damaged.

The cable or cord is then subjected 25 times to a pull of 100 N.

The pulls are applied in the most unfavourable direction, without jerks, each time for 1 s.

Immediately afterwards, the cable or cord is subjected for 1 min to a torque of 0.35 Nm.

The tests are made first with the lightest permissible type of flexible cable or cord of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 22.2 and then with the next heavier type of flexible cable or cord of the largest cross-sectional area specified, unless the appliance is so designed that only one type of cable or cord can be fitted.

During the tests, the cable or cord shall not be damaged.

After the tests, the cable or cord shall not have been displaced by more than 2 mm, and the conductors shall not have moved noticeably in the terminals.

For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the cable or cord while it is subjected to the pull, at a distance of approximately 2 cm from the cord anchorage, before starting the tests.

After the tests, the displacement of the mark on the cable or cord in relation to the cord anchorage is measured while the cable or cord is subjected to the pull.

21.5 *Inlet openings*

Inlet openings for external wiring shall be so designed that the protective covering of the flexible cable or cord can be introduced without risk of damage.

Inlet openings for flexible cables or cords shall be in insulating material, or provided with bushings of insulating material which are substantially free from ageing effects under conditions of normal use. The openings or bushings shall be so shaped as to prevent damage to the cable or cord. The bushings shall be reliably fixed and shall not be removable without the aid of a tool.

Note. — Bushings of rubber are not considered to be adequate within the meaning of these requirements unless ageing the rubber does not reduce safety.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

21.6 The space for the supply cables and flexible cords inside the appliance shall be adequate to allow the conductors to be easily introduced and connected, and the cover, if any, fitted without risk of damage to the conductors or their insulation.

It shall be possible to check that the conductors are correctly connected and positioned before the cover is fitted.

Les capots donnant accès aux bornes d'alimentation ne doivent pas nécessiter l'emploi d'un outil spécial pour leur enlèvement.

La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation avec les conducteurs ayant la plus grande section spécifiée au paragraphe 22.2.

22. Bornes de connexion au réseau

- 22.1 Les appareils doivent être pourvus de bornes dans lesquelles les connexions sont assurées au moyen de vis, écrous ou autres moyens aussi efficaces.

Les vis, les écrous et les tiges filetées pour le serrage de conducteurs d'alimentation doivent avoir un filet métrique ISO ou un filet ayant un pas et une résistance mécanique comparables. Ils ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments; ils peuvent toutefois serrer des conducteurs internes si ceux-ci sont disposés de façon qu'ils ne se déplacent pas lors du raccordement des conducteurs d'alimentation.

Note. — Provisoirement, les filets SI et BA sont considérés comme ayant un pas et une résistance mécanique comparables au filet métrique ISO.
Des prescriptions pour des dispositifs de connexion élastiques et autres bornes sans vis ni écrou, sont à l'étude.

- 22.2 Les bornes doivent permettre la connexion des conducteurs ayant une section nominale indiquée dans le tableau V:

TABLEAU V

Numéro de la borne	Courant nominal de l'appareil A	Section nominale des câbles souples mm ²
0	Jusqu'à 6 inclus	0,75-1
1	De 6 à 10 inclus	0,75-1 -1,5
2	De 10 à 16 inclus	1 -1,5-2,5

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 22.1 et 22.2 consiste à effectuer un examen, des mesures et à raccorder des conducteurs ou câbles des plus petite et plus grande sections spécifiées.

- 22.3 Les bornes doivent être fixées de façon que, lorsqu'on serre ou desserre les organes de serrage, elles ne puissent pas prendre de jeu, les conducteurs internes ne soient pas soumis à des contraintes et que les lignes de fuite et les distances dans l'air ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 25.

La vérification consiste à effectuer un examen et des mesures après avoir serré et desserré 10 fois un conducteur de la plus grande section spécifiée au paragraphe 22.2, le couple de torsion appliqué étant les deux tiers du couple spécifié au paragraphe 24.1.

Note. — Les bornes peuvent être protégées contre le desserrage par deux vis de fixation, par une vis de fixation disposée dans un logement de façon qu'il n'y ait pas de jeu appréciable, ou par un autre dispositif approprié. Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage ne constitue pas une protection suffisante. Les résines durcissant à l'air peuvent cependant être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

- 22.4 Les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur soit serrée entre des surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans dommage pour l'âme.

Covers giving access to the terminals for external conductors shall not require the use of a special purpose tool for their removal.

Compliance to the above requirements is checked by inspection and by fitting conductors of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 22.2.

22. Terminals for supply connection

- 22.1 Appliances shall be provided with terminals to which connection is made by means of screws, nuts or equally effective devices.

Screws, nuts and studs which clamp supply conductors, shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength. They shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors if these are so arranged that they are unlikely to be displaced when fitting the supply conductors.

Note. — Provisionally, SI and BA threads are deemed to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO threads.
Requirements for resilient connecting means and other terminals without clamping screws or nuts are under consideration.

- 22.2 Terminals shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas as shown in Table V:

TABLE V

Terminal size	Rated current of appliance A	Nominal cross-sectional area for flexible cables and cords mm ²
0	Up to and including 6	0.75-1
1	Over 6 up to and including 10	0.75-1 -1.5
2	Over 10 up to and including 16	1 -1.5-2.5

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.1 and 22.2 is checked by inspection, by measurement and by fitting cables or cords of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

- 22.3 Terminals shall be so fixed that, when the clamping means are tightened or loosened, they will not work loose, internal wiring is not subjected to stress, and creepage distances and clearances are not reduced below the values specified in Clause 25.

Compliance is checked by inspection and by measurement after fastening and loosening 10 times a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 22.2, the torque applied being two thirds of the torque specified in Sub-clause 24.1

Note. — Terminals may be prevented from working loose by fixing with two screws, by fixing with one screw in a recess so that there is no appreciable play, or by other suitable means.
Covering with sealing compound without other means of locking is not deemed to be sufficient. Self-hardening resins may, however, be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

- 22.4 Terminals shall be so designed that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure and without damage to the conductor.

- 22.5 Les bornes ne doivent pas exiger une préparation spéciale des âmes afin de réaliser une connexion correcte, et elles doivent être conçues ou placées de façon que l'âme du conducteur ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 22.4 et 22.5 consiste à effectuer un examen des bornes et des âmes après l'essai du paragraphe 22.3.

Note. — L'expression « préparation spéciale des âmes » englobe le soudage des brins, l'utilisation de cosses, la confection d'œillets, etc., mais non la mise en forme de l'âme avant son introduction dans la borne ou la torsion d'une âme câblée pour renforcer son extrémité.
Des âmes présentant des entailles profondes ou du cisaillement sont considérées comme endommagées.

- 22.6 Les bornes à trou doivent avoir les dimensions indiquées dans le tableau VI (voir figure 4, page 80), mais la longueur de la partie taraudée dans la borne peut être réduite, si la résistance mécanique est suffisante et si au moins deux filets complets sont en prise lorsque le plus petit conducteur spécifié au paragraphe 22.2 est serré à fond.

TABLEAU VI

	Dimensions	
	Borne 1	Borne 2
	mm	mm
Diamètre minimal du logement du conducteur (<i>D</i>)	2,5	3
Diamètre nominal minimal de la partie filetée (<i>d</i>)	2,5	3
Interstice maximal entre les parties emprisonnant le conducteur (<i>e</i>)	0,5	0,5
Longueur minimale de la partie taraudée dans la borne (<i>a</i>)	1,8	2
Distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur poussé à fond (<i>l</i>)	1,5	1,5

Pour les vis avec tête, la longueur de la partie filetée de la vis doit être au moins égale à la somme du diamètre du logement du conducteur et de la longueur réelle de la partie taraudée dans la borne. Pour les autres vis, la longueur de la partie filetée doit être au moins égale à la somme du diamètre du logement du conducteur et de la longueur minimale spécifiée pour la partie taraudée dans la borne.

La partie de la borne portant le trou taraudé et la partie de la borne contre laquelle le conducteur est serré par la vis peuvent être distinctes, par exemple dans le cas d'une borne à étrier.

La longueur de la partie taraudée dans la borne est mesurée à partir du point d'intersection du filet et du trou pour le conducteur.

La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur poussé à fond s'applique uniquement aux bornes hors desquelles le conducteur ne peut pas déboucher.

- 22.7 Les bornes à serrage sous tête de vis et les bornes à goujon fileté doivent avoir des dimensions au moins égales à celles indiquées dans le tableau VII (voir figure 5, page 80), mais la longueur de la partie taraudée de l'écrou et la longueur du corps de la vis peuvent être réduites, si la résistance mécanique est suffisante et si au moins deux filets complets sont en prise lorsque le plus gros conducteur spécifié au paragraphe 22.2 est serré légèrement.

- 22.5 Terminals shall not require special preparation of the conductor in order to effect correct connection, and they shall be so designed or placed that the conductor cannot slip out when the clamping screws or nuts are tightened.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.4 and 22.5 is checked by inspection of the terminals and of the conductors after the test of Sub-clause 22.3.

Note. — The term “special preparation of the conductor” covers soldering of strands, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.
Conductors are considered to be damaged if they show deep or sharp indentations.

- 22.6 Terminals of the pillar type shall have dimensions as shown in Table VI (see Figure 4, page 80) except that the length of the thread in the pillar may be reduced, if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when the smallest conductor specified in Sub-clause 22.2 is tightly clamped.

TABLE VI

	Dimensions	
	Ter- minal 1 mm	Ter- minal 2 mm
Minimum diameter of conductor space (D)	2.5	3
Minimum nominal thread diameter (d)	2.5	3
Maximum gap between conductor restraining parts (e)	0.5	0.5
Minimum length of thread in terminal (a)	1.8	2
Minimum distance between clamping screw and end of conductor when fully inserted (l)	1.5	1.5

For headed screws, the length of thread on the screw shall not be less than the sum of the diameter of the conductor space and the actual length of thread in the terminal. For other screws, the length of thread shall not be less than the sum of the diameter of the conductor space and the specified minimum length of thread in the terminal.

The part of the terminal containing the threaded hole and the part of the terminal against which the conductor is clamped by the screw may be separate parts, as in the case of terminals provided with a stirrup.

The length of thread in the terminal is measured to the point where the thread is first broken by the hole for the conductor.

The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor when fully inserted, applies only to terminals in which the conductor cannot pass right through.

- 22.7 Screw terminals and stud terminals shall have minimum dimensions not less than those shown in Table VII (see Figure 5, page 80), except that the length of the thread in the nut and the length of the screw under the head may be reduced, if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when the largest conductor specified in Sub-clause 22.2 is lightly clamped.

TABEAU VII

	Dimensions		
	Borne 0	Borne 1	Borne 2
	mm	mm	mm
Diamètre minimal du logement du conducteur (D)	1,4	1,7	2,0
Diamètre nominal minimal de la partie filetée (d)	2,5	3,0*	3,5
Interstice maximal entre les parties emprisonnant le conducteur (e)	1,0	1,0	1,5
Longueur minimale de la partie taraudée dans la partie fixe ou l'écrou (a)	1,5	1,5	1,5
Longueur minimale de la partie filetée de la vis ou du goujon (l)	4,0	4,0	4,0
* Valeur réduite à 2,8 dans le cas de filetage BA.			

Un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper, est nécessaire sur toutes les bornes à goujon fileté, à moins que la base de l'écrou ne soit elle-même circulaire. Un tel organe intermédiaire est nécessaire pour les bornes à serrage sous tête de vis si la tête de la vis est de diamètre insuffisant pour satisfaire à la prescription concernant l'interstice entre les parties emprisonnant le conducteur.

Si un organe intermédiaire est interposé entre la tête de la vis ou l'écrou et le conducteur, la valeur minimale de la longueur de la partie filetée de la vis ou du goujon est augmentée de l'épaisseur de l'organe intermédiaire.

La partie maintenant le conducteur en place, par rapport à laquelle la dimension e est mesurée, peut être en matière isolante, pourvu que la pression nécessaire pour le serrage du conducteur ne se transmette pas par l'intermédiaire de la matière isolante.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 22.6 et 22.7 consiste à effectuer un examen, des mesures et, si nécessaire, les essais du paragraphe 22.8. Un écart en moins de 0,15 mm est admis par rapport aux valeurs nominales du diamètre de la partie filetée et par rapport aux valeurs nominales de la différence entre les diamètres de la tête et du corps de la vis.

Note. — Si une ou plusieurs des dimensions prescrites sont supérieures à la valeur spécifiée, cela n'implique pas que les autres dimensions doivent être augmentées en conséquence, mais les écarts par rapport aux valeurs spécifiées ne doivent pas compromettre l'utilisation des bornes.

- 22.8 Si la longueur de la partie taraudée dans la borne ou dans l'écrou ou la longueur du corps de la vis est inférieure à celle indiquée, ou si la longueur de l'extrusion dépasse 80 % de l'épaisseur initiale du métal, la résistance mécanique de la borne est vérifiée par les essais suivants.

La connexion à vis est soumise à l'essai du paragraphe 24.1, mais le couple de serrage appliqué est porté à 1,2 fois le couple spécifié.

Après cet essai, la borne ne doit présenter aucun dommage nuisant à son emploi ultérieur.

Un conducteur est alors serré, comme spécifié au paragraphe 22.2, une fois de plus et, aussitôt serré, est soumis pendant 1 min à une force de traction axiale, appliquée sans secousse, de 40 N.

Pendant cet essai, le conducteur ne doit pas se déplacer dans la borne de façon appréciable.

- 22.9 Chaque borne doit se trouver au voisinage de la ou des bornes correspondantes de polarités différentes et de la borne de terre éventuelle.

La vérification est effectuée par examen.

TABLE VII

	Dimensions		
	Ter- minal 0 mm	Ter- minal 1 mm	Ter- minal 2 mm
Minimum diameter of conductor space (<i>D</i>)	1.4	1.7	2.0
Minimum nominal thread diameter (<i>d</i>)	2.5	3.0*	3.5
Maximum gap between conductor restraining parts (<i>e</i>)	1.0	1.0	1.5
Minimum length of thread in fixed part or nut (<i>a</i>)	1.5	1.5	1.5
Minimum length of thread on screw or stud (<i>l</i>)	4.0	4.0	4.0
* This value is reduced to 2.8 for BA threads.			

An intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device, is necessary on all stud terminals, unless the base of the nut is itself round. Such an intermediate part is necessary on screw terminals if the head of screw is of insufficient diameter to meet the requirement regarding the gap between conductor restraining parts.

If an intermediate part is used between the head of the screw or the nut and the conductor, the minimum value for the length of the thread on the screw or stud is increased by the thickness of the intermediate part.

The part which retains the conductor in position, to which the dimension *e* is measured, may be of insulating material, provided that the pressure necessary to clamp the conductor is not transmitted through the insulating material.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.6 and 22.7 is checked by inspection, by measurement and, if necessary, by the tests of Sub-clause 22.8. A negative deviation of 0.15 mm is allowed for the nominal thread diameter and for the nominal difference between diameters of head and shank of the screw.

Note. — If one or more of the dimensions required are larger than specified, the other dimensions need not be correspondingly increased, but departures from the specified values must not impair the function of the terminal.

- 22.8 If the length of thread in the pillar, the length of thread in the screw hole or nut, or the length of screw under the head, is smaller than shown, or if the length of the extrusion is more than 80 % of the original thickness of the metal, the mechanical strength of the terminal is checked by the following tests.

The screwed connection is subjected to the test of Sub-clause 24.1, but with the torque increased to 1.2 times the torque specified.

After this test, the terminal shall show no damage impairing its further use.

A conductor is then fastened, as specified in Sub-clause 22.2, once more and, while clamped, is subjected for 1 min to an axial pull, applied without jerks, of 40 N.

During this test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.

- 22.9 Each terminal shall be located in proximity to its corresponding terminal, or terminals, of different polarity and to the earthing terminal, if any.

Compliance is checked by inspection.

- 22.10 Les dispositifs de connexion doivent être placés de façon que, même si un brin d'une âme câblée vient à se détacher après raccordement des conducteurs, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre des parties actives et des parties métalliques accessibles.

La vérification consiste à effectuer un examen, un essai à la main et l'essai suivant.

L'extrémité d'un conducteur souple ayant la section nominale spécifiée au paragraphe 22.2 est dépouillée de son enveloppe isolante sur une longueur de 8 mm. Un brin du conducteur est décâblé, et les autres brins sont introduits complètement et serrés dans la borne.

Le brin décâblé est plié, sans déchirer l'enveloppe isolante, dans toutes les directions possibles, mais sans angles vifs le long des cloisons.

Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne active ne doit toucher aucune partie métallique accessible ou en liaison avec une partie métallique accessible, et celui d'un conducteur relié à une borne de terre ne doit toucher aucune partie active ou aucune partie métallique inaccessible séparée des parties actives par une isolation fonctionnelle seulement.

- 22.11 Les vis des bornes ne doivent pouvoir entrer en contact, lorsqu'elles sont desserrées autant qu'il est possible, avec aucune partie métallique accessible ou en liaison avec une partie métallique accessible ou aucune partie métallique inaccessible séparée des parties actives par une isolation fonctionnelle seulement.

La vérification est effectuée par examen pendant l'essai du paragraphe 22.2.

23. Dispositions en vue de la mise à la terre

Note. — Cet article ne s'applique pas aux appareils de la classe 0.

- 23.1 Les parties métalliques accessibles qui peuvent être mises sous tension en cas de défaut d'isolement doivent être reliées en permanence et de façon sûre à une borne de terre ou au contact de terre d'un socle de connecteur.

Les bornes de terre et les contacts de terre ne doivent pas servir à assurer d'autres connexions que celles du conducteur de protection; en particulier, ils ne doivent pas être reliés électriquement à la borne de neutre.

La vérification est effectuée par examen.

Note. — Les parties séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée sont considérées comme ne pouvant pas être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

Si des parties métalliques accessibles sont protégées des parties actives par des parties métalliques reliées à la borne de terre ou au contact de terre, elles ne sont pas considérées pour l'application de cette prescription comme pouvant être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

- 23.2 Les bornes de terre doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 22.

Les dispositifs de serrage des bornes de terre doivent être protégés efficacement contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

La vérification consiste à effectuer un examen, un essai à la main et les essais de l'article 22.

Note. — En général, les constructions utilisées habituellement pour les bornes actives assurent une élasticité suffisante pour que cette prescription soit satisfaite; pour d'autres constructions, des dispositions spéciales, par exemple l'emploi d'une partie suffisamment élastique qui ne peut pas être enlevée par inadvertance, peuvent être nécessaires.

- 23.3 Toutes les parties de la borne de terre doivent être telles qu'il n'y ait pas de risque de corrosion du fait du contact de ces parties avec le cuivre du conducteur de terre ou de tout autre métal en contact avec ces parties.

- 22.10 Terminal devices shall be so located or shielded that, should a wire of a stranded conductor escape from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between live parts and accessible metal parts.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the following test.

A 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having a nominal cross-sectional area as specified in Sub-clause 22.2. One wire of the stranded conductor is left free, and the remainder are fully inserted into and clamped in the terminal.

The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends round barriers.

The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible or is connected to an accessible metal part, and the free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part or any metal part which is not accessible separated from live parts by a functional insulation only.

- 22.11 Terminal screws shall not come into contact with any metal part which is accessible or is connected to an accessible metal part, when loosened as far as possible or any metal part which is not accessible separated from live parts by a functional insulation only.

Compliance is checked by inspection during the test of Sub-clause 22.2.

23. Provision for earthing

Note. — This clause does not apply to Class 0 appliances.

- 23.1 Accessible metal parts which may become live in the event of an insulation fault shall be permanently and reliably connected to an earthing terminal within the appliance, or to the earthing contact of the appliance inlet.

Earthing terminals and earthing contacts shall not be used for other connections than those of the protection wire and specially shall not be connected to the neutral terminal.

Compliance is checked by inspection.

Note. — Parts separated from live parts by means of a double insulation or a reinforced insulation are considered as not likely to become live in case of insulation fault.

If accessible metal parts are screened from live parts by metal parts which are connected to the earthing terminal or earthing contact, they are not for the purpose of this requirement regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

- 23.2 Earthing terminals shall comply with the requirements of Clause 22.

The clamping means of earthing terminals shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests of Clause 22.

Note. — In general, the designs commonly used for current-carrying terminals, provide sufficient resiliency to comply with the latter requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, may be necessary.

- 23.3 All parts of the earthing terminal shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between the part and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with it.

Le corps de la borne de terre doit être en laiton ou en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion, à moins qu'il ne fasse partie intégrante de l'armature ou de l'enveloppe métallique, auquel cas la vis ou l'écrou doit être en laiton ou en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion.

Si le corps de la borne de terre fait partie intégrante d'une armature ou d'une enveloppe en aluminium ou en alliage d'aluminium, des dispositions doivent être prises pour éliminer le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

Note. — Des prescriptions plus détaillées sont à l'étude.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 23.4 La connexion entre la borne de terre ou le contact de terre et les parties qui doivent y être reliées doit être de faible résistance.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

On fait passer un courant de 25 A, fourni par une source à courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 6 V, de la borne de terre ou du contact de terre, successivement à chacune des parties métalliques accessibles.

La chute de tension est mesurée entre la borne de terre ou le contact de terre et la partie métallique accessible, et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension. En aucun cas, la résistance ne doit être supérieure à 0,1 Ω .

Note. — Des précautions doivent être prises pour éviter que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence le résultat de l'essai.

24. Vis et connexions

- 24.1 Les assemblages et les connexions électriques réalisés au moyen de vis doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les vis destinées à assurer des contacts et les vis qui peuvent être resserrées par l'utilisateur et qui ont un diamètre nominal d'au moins 3 mm doivent se visser dans une partie métallique.

Les vis ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

Les vis en matière isolante doivent avoir un diamètre nominal d'au moins 3 mm; elles ne doivent être utilisées pour aucune liaison électrique.

Les vis ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis en métal peut compromettre l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée; il en est de même des vis qui peuvent être enlevées lors du remplacement d'un câble souple fixé à demeure ou de toute autre opération d'entretien, si leur remplacement par une vis métallique peut compromettre l'isolation fonctionnelle.

La vérification consiste à effectuer un examen et, pour les vis et les écrous destinés à assurer des contacts ou pouvant être resserrés par l'utilisateur, l'essai suivant.

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés:

10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un écrou en matière isolante

5 fois pour les écrous et les autres vis

Les vis s'engageant dans un écrou en matière isolante sont à chaque fois retirées complètement et engagées à nouveau.

Lors de l'essai des vis des bornes et des écrous, un conducteur souple de la plus grande section spécifiée au paragraphe 22.2 est placé dans la borne.

The body of the earthing terminal shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the metal frame or enclosure, when the screw or nut shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion.

If the body of the earthing terminal is a part of a frame or enclosure of aluminium or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Note. — More detailed requirements are under consideration.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 23.4 The connection between the earthing terminal or earthing contact and parts required to be connected thereto shall be of low resistance.

Compliance is checked by the following test.

A current of 25 A, derived from an a.c. source with a no-load voltage not exceeding 6 V, is passed between the earthing terminal or earthing contact and each of the accessible metal parts in turn

The voltage drop between the earthing terminal or earthing contact and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop. In no case shall the resistance exceed 0.1 Ω .

Note. — Care is taken to ensure that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

24. Screws and connections

- 24.1 Screwed connections, electrical and otherwise, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws transmitting contact pressure and screws which are likely to be tightened by the user and have a nominal diameter less than 3 mm shall screw into metal.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

Screws of insulating material shall have a nominal diameter of at least 3 mm; they shall not be used for any electrical connection.

Screws shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair supplementary insulation or reinforced insulation, neither shall screws which may be removed when replacing a non-detachable flexible cable or cord, or undertaking other routine servicing, be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair functional insulation.

Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts transmitting contact pressure, or which are likely to be tightened by the user, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened:

10 times for screws in engagement with a thread of insulating material

5 times for nuts or other screws

Screws in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

When testing terminal screws and nuts, a flexible cable or cord of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 22.2 is placed in the terminal.

L'essai est effectué à l'aide d'une clef ou d'un tournevis approprié en appliquant le couple de torsion indiqué dans le tableau VIII, la colonne correspondante étant:

- pour les vis métalliques sans tête, si la vis ne fait pas saillie par rapport à l'écrou après serrage complet: I
- pour les autres vis métalliques et les écrous: II
- pour les vis en matière isolante manœuvrées à l'aide d'une clef destinée à une tête de vis dont les dimensions ou la distance entre pans est supérieure au diamètre du filetage: II
- pour les vis en matière isolante, à fente ou en croix, ayant une longueur supérieure à 1,5 fois le diamètre extérieur du filetage: II
- pour d'autres vis en matière isolante: III

TABLEAU VIII

Diamètre nominal de la vis mm	Couple de torsion Nm		
	I	II	III
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
De 2,8 à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
De 3,0 à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
De 3,2 à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,6
De 3,6 à 4,1 inclus	0,7	1,2	0,6

Le conducteur est déplacé après chaque desserrage.

Pendant l'essai, il ne doit être constaté aucune détérioration qui nuirait à l'emploi ultérieur des connexions à vis.

Note. — Les vis ou les écrous qui peuvent être resserrés par l'utilisateur comprennent les vis ou les écrous des bornes, les vis de fixation des couvercles lorsqu'elles doivent être desserrées pour ouvrir ou retirer le couvercle, les vis de fixation des poignées, boutons, etc.

La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer.

Les vis et les écrous ne doivent pas être serrés par secousses.

- 24.2 Les vis s'engageant dans un écrou en matière isolante doivent avoir une longueur de la partie filetée engagée au moins égale à 3 mm plus le tiers du diamètre nominal de la vis, ou 8 mm, suivant la plus petite valeur.

Une introduction correcte de la vis dans la partie correspondante doit être assurée.

La vérification consiste à effectuer un examen, des mesures et un essai à la main.

Note. — La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par un retrait dans l'écrou ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

- 24.3 Les connexions électriques doivent être disposées de façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants, autres que céramiques, sauf si un retrait éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité convenable des parties métalliques.

The test is made by means of a suitable test screwdriver, spanner or key, applying a torque as shown in Table VIII, the appropriate column being:

- for metal screws without heads, if the screw when tightened does not protrude from the hole: I
- for other metal screws and for nuts: II
- for screws of insulating material to be turned with a spanner, or key for a socket head, having cross-corner dimensions of head or socket respectively exceeding the over-all thread diameter: II
- for screws of insulating material provided with a slot, or cross slots, having a length exceeding 1.5 times the over-all thread diameter: II
- for other screws of insulating material: III

TABLE VIII

Nominal diameter of screw mm	Torque Nm		
	I	II	III
Up to and including 2.8	0.2	0.4	0.4
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	0.5	0.5
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	0.6	0.6
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	0.8	0.6
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	0.6

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur.

Note. — Screws or nuts which are likely to be tightened by the user include terminal screws or nuts, screws for fixing covers as far as they have to be loosened to open or remove the cover, screws for fixing handles, knobs, etc.

The shape of the blade of the test screwdriver must suit the head of the screw to be tested.

The screws and nuts must not be tightened in jerks.

- 24.2 Screws in engagement with a thread of insulating material shall have a length of engagement of at least 3 mm plus one third of the nominal screw diameter, or 8 mm, whichever is the shorter.

Correct introduction of the screw into its counterpart shall be ensured.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

Note. — The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example, by guiding the screw by the part to be fixed, by a recess in the female thread or by use of a screw with the leading thread removed.

- 24.3 Electrical connection shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage of the insulating material.

- 24.4 Les vis à filet gros ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties actives, sauf si elles serrent directement ces parties l'une contre l'autre et sont pourvues d'un dispositif de blocage approprié.

Les vis tarauds ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties actives, à moins qu'elles ne forment un filet complètement engagé.

Si la continuité de la mise à la terre dépend de vis tarauds, il ne doit pas être nécessaire d'interrompre la connexion en usage normal et deux vis au moins doivent être utilisées pour chaque connexion.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 24.3 et 24.4 est effectuée par examen.

- 24.5 Les vis qui assurent à la fois une connexion électrique et une connexion mécanique entre les différentes parties de l'appareil doivent être protégées contre le desserrage.

Des rivets utilisés pour une telle connexion doivent être protégés contre le desserrage si la connexion est soumise à des efforts de torsion en usage normal.

La vérification consiste à effectuer un examen et un essai à la main.

Note. — Des rondelles élastiques et organes analogues peuvent constituer une protection suffisante.

Dans le cas des rivets, l'utilisation d'un axe non circulaire ou d'une entaille appropriée peut constituer une protection suffisante.

L'utilisation de matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

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

Les lignes de fuite, les distances dans l'air et les distances à travers l'isolation ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées dans le tableau IX.

La vérification consiste à effectuer des mesures.

Pour les appareils pourvus de socles de connecteurs, les mesures sont faites avec une prise mobile appropriée, puis sans prise mobile; pour les autres appareils, elles sont faites avec les conducteurs d'alimentation de la plus grande section spécifiée au paragraphe 22.2 raccordés, puis sans conducteur.

Les mesures sont effectuées, les courroies éventuelles étant en place puis enlevées.

Les parties mobiles sont placées dans la position la plus défavorable; les vis et écrous à tête non circulaire sont présumés serrés dans la position la plus défavorable.

Les distances entre bornes et parties métalliques sont aussi mesurées, les vis ou écrous étant desserrés autant que possible, mais, dans ce cas, les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures à 50 % des valeurs indiquées dans le tableau IX.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matière isolante sont mesurées par rapport à une feuille métallique appliquée sur la surface extérieure; la feuille n'est pas appuyée dans les ouvertures.

Si nécessaire, une force est appliquée en tout endroit des conducteurs nus et sur la surface extérieure des enveloppes métalliques, en essayant de réduire les lignes de fuite et les distances dans l'air pendant les mesures. La force a une valeur de 2 N pour les conducteurs nus et de 30 N pour les enveloppes, et est exercée au moyen d'un doigt d'épreuve ayant une extrémité comme indiquée sur la figure 1, page 78.

- 24.4 Coarse threaded screws shall not be used for the connection of live parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other and are provided with a suitable means of locking.

Self-tapping screws shall not be used for the connection of current-carrying parts unless they are of a type which swage a full form screw thread.

If self-tapping screws are depended upon for earthing continuity, it shall not be necessary to disturb the connection in normal use, and at least two screws shall be used for each connection.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 24.3 and 24.4 is checked by inspection.

- 24.5 Screws which make a mechanical connection between different parts of the appliance shall be locked against loosening if the connection carries current.

Rivets used for such a connection shall be locked against loosening if the connection is subject to torsion in normal use.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Note. — Spring washers and the like may provide satisfactory locking.

For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

25. Creepage distances, clearances and distances through insulation

Creepage distances, clearances and distances through insulation shall not be less than the values in millimetres shown in Table IX.

Compliance is checked by measurement.

For appliances provided with an appliance inlet, the measurements are made with an appropriate connector inserted and also without a connector; for other appliances, they are made with supply conductors of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 22.2 fitted, and also without conductors.

The measurements are made with belts, if any, both in position and removed.

Movable parts are placed in the most unfavourable position; nuts, and screws with non-circular heads, are assumed to have been tightened in the most unfavourable position.

The clearances between terminals and accessible metal parts are also measured with the screws or nuts unscrewed as far as possible, but the clearances shall then be not less than 50% of the values shown in Table IX.

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface; the foil is not pressed into openings.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors and to the outside of metal enclosures, in an endeavour to reduce the creepage distances and clearances while taking the measurements. The force has a value of 2 N for bare conductors, and of 30 N for enclosures, and is applied by means of a test finger, having a tip as shown in Figure 1, page 78.

TABLEAU IX

<i>Lignes de fuite :</i>	
Entre parties actives de polarités différentes	2
Entre parties actives et autres parties métalliques:	
— sur une isolation fonctionnelle:	
• en matière céramique, mica pur ou matière analogue	2 (3)*
• en une autre matière	3
— sur une isolation renforcée	8
Entre parties métalliques séparées par une isolation supplémentaire	4
Entre parties actives en retrait dans la surface de montage de l'appareil et la surface sur laquelle l'appareil est fixé	6
Entre enroulements vernis ou émaillés et parties métalliques séparées des parties actives:	
— par une isolation fonctionnelle seulement	2
— par une isolation renforcée	6
<i>Distances dans l'air :</i>	
Entre parties actives de polarités différentes	2
Entre parties actives et autres parties métalliques:	
— séparées par une isolation fonctionnelle	2 (3)*
— séparées par une isolation renforcée	8
Entre parties métalliques séparées par une isolation supplémentaire	4
Entre parties en retrait dans la surface de montage de l'appareil et la surface sur laquelle l'appareil est fixé	6
Entre enroulements vernis ou émaillés et parties métalliques séparées des parties actives:	
— par une isolation fonctionnelle seulement	2
— par une isolation renforcée	6
<i>Distances à travers l'isolation entre parties métalliques :</i>	
Séparées par une isolation supplémentaire	1
Séparées par une isolation renforcée	2
* La première valeur s'applique seulement si les parties sont rigides et fixées par moulage ou si, par ailleurs, la construction est telle qu'il est improbable qu'une distance soit réduite par une déformation ou un mouvement des parties. S'il n'en est pas ainsi, les valeurs entre parenthèses s'appliquent.	

Note. — Des valeurs différentes sont actuellement utilisées dans les pays de l'Amérique du Nord.

Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite. Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

Les distances dans l'air prescrites entre parties actives de polarités différentes ne s'appliquent pas à la distance entre les contacts des thermostats, des coupe-circuit thermiques, des dispositifs de protection contre les surcharges, des interrupteurs à faible distance d'ouverture, des contacts ou des dispositifs analogues, ni à la distance entre les parties actives de ces dispositifs lorsque cette distance varie avec le déplacement des contacts. Pour l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air, il est tenu compte de la présence de revêtements intérieurs isolants sur les enveloppes ou couvercles métalliques.

Si l'enveloppe isolante d'un conducteur n'est pas au moins équivalente à celle des conducteurs et câbles conformes aux Publications 227 ou 245 de la C E I, ce conducteur est considéré comme un conducteur nu. La prescription concernant les distances à travers l'isolation n'implique pas que l'épaisseur prescrite soit celle d'un isolant solide seulement; elle peut se composer d'une épaisseur d'isolant solide augmentée d'une ou plusieurs intervalles d'air.

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

26.1 Les parties en matière isolante supportant des parties actives doivent résister à la chaleur et au feu.

Une méthode d'essai est à l'étude.

TABLE IX

<i>Creepage distances :</i>	
Between live parts of different polarity	2
Between live parts and other metal parts:	
— over functional insulation:	
• if of ceramic material, pure mica and the like	2 (3)*
• if of other material	3
— over reinforced insulation	8
Between metal parts separated by supplementary insulation	4
Between live parts in recesses in the mounting face of the appliance and the surface to which it is fixed	6
Between lacquered or enamelled windings and metal parts separated from live parts:	
— by functional insulation only	2
— by reinforced insulation	6
<i>Clearances :</i>	
Between live parts of different polarity	2
Between live parts and other metal parts:	
— separated by functional insulation	2 (3)*
— separated by reinforced insulation	8
Between metal parts separated by supplementary insulation	4
Between live parts in recesses in the mounting face of the appliance and the surface to which it is fixed	6
Between lacquered or enamelled windings and metal parts separated from live parts:	
— by functional insulation only	2
— by reinforced insulation	6
<i>Distances through insulation between metal parts :</i>	
Separated by supplementary insulation	1
Separated by reinforced insulation	2
* The first value applies only if the parts are rigid and are located by mouldings, or the design is otherwise such that there is no likelihood of a distance being reduced by distortion or movement of the parts. If this is not the case, the value in brackets applies.	

Note. — Different values are now used in the countries of North America.

The contribution of the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.
Any air gap less than 1 mm wide is ignored in computing the total clearance.

The clearances required between live parts of different polarity do not apply to the air gap between the contacts of thermostats, thermal cut-outs, overload protection devices, switches of micro-gap construction and the like, or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the clearance varies with the movement of the contacts.

When assessing creepage distances and clearances, the effect of insulating linings of metal enclosures or covers is taken into consideration.

If the insulation on a conductor is not at least electrically equivalent to that of cables and flexible cords complying with I E C Publications 227 or 245, that conductor is considered to be a bare conductor.

The requirement concerning distances through insulation does not imply that the prescribed distance must be through solid insulation only; it may consist of a thickness of solid insulation plus one or more air gaps.

26. Resistance to heat, fire and tracking

26.1 Insulating parts supporting live parts shall be resistant to heat and fire.

A test method is under consideration.

- 26.2 Les parties en matière isolante supportant des parties actives et qui risquent d'être exposées en usage normal à des condensations excessives ou à une pollution excessive doivent être en une matière résistant aux courants de cheminement, à moins que les lignes de fuite soient au moins égales à deux fois les valeurs spécifiées à l'article 25.

La conformité est vérifiée par la méthode des gouttes conductrices conformément à la Publication 112 de la CEI, la tension d'essai étant de 175 V.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il soit tombé au total 50 gouttes.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60316:1970

- 26.2 Insulating parts supporting live parts and exposed in normal use to excessive deposit of moisture or dirt shall be of material resistant to tracking, unless the creepage distances have at least twice the values specified in Clause 25.

Compliance is checked by applying the method of conductive drops, according to IEC Publication 112, the test voltage shall be 175 V.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60316:1970

ANNEXE A

ESSAI EN ROTOR BLOQUÉ DES MOTOCOMPRESSEURS HERMÉTIQUES

Si un motocompresseur hermétique ne parvient pas à démarrer ou se trouve calé, la température de son enveloppe extérieure ne doit pas atteindre une valeur excessive.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Un motocompresseur hermétique chargé d'huile et de fluide frigorigène comme en usage normal, et dont le rotor a été préalablement bloqué par le fabricant, est disposé dans un circuit rempli du fluide frigorigène prévu par le fabricant.

Note. — Les dispositions du circuit frigorifique d'essai sont à l'étude.

Le motocompresseur est alimenté sous 1,1 fois la tension nominale; le circuit d'alimentation étant celui représenté sur la figure 6, page 81.

Le dispositif éventuel de protection doit assurer dans ces conditions le fonctionnement de l'ensemble pendant 15 jours (360 h), à moins que le dispositif de protection s'ouvre en permanence par défaillance avant l'expiration de cette période, auquel cas l'essai est terminé.

La température de l'enveloppe extérieure est mesurée au moyen de couples thermoélectriques et sa valeur, pendant l'essai, ne doit pas être supérieure à 150 °C.

Les polarités de la source sont inversées toutes les 24 h.

72 h après le début de l'essai, le moteur doit satisfaire à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 16.3.

Un fusible de 30 A placé entre la masse et la terre ne doit pas fondre, étant entendu que l'un des pôles de la source est relié à la terre.

A la fin de l'essai, le courant de fuite est mesuré entre les enroulements et la masse sous une tension égale à deux fois la tension nominale; sa valeur ne doit pas être supérieure à 2 mA.
