

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
335-2-40**

Troisième édition
Third edition
1995-04

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues**

Partie 2:

Règles particulières pour les pompes à chaleur
électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

**Safety of household and similar electrical
appliances**

Part 2:

Particular requirements for electrical heat pumps,
air-conditioners and dehumidifiers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 335-2-40: 1995

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux.

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
335-2-40

Troisième édition
Third edition
1995-04

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Partie 2:

Règles particulières pour les pompes à chaleur
électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

Safety of household and similar electrical appliances

Part 2:

Particular requirements for electrical heat pumps,
air-conditioners and dehumidifiers

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions	10
3 Prescriptions générales	14
4 Conditions générales d'essais	14
5 Vacant	14
6 Classification	14
7 Marquage et indications	16
8 Protection contre l'accès aux parties actives	20
9 Démarrage des appareils à moteur	20
10 Puissance et courant	20
11 Echauffements	20
12 Vacant	30
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	30
14 Vacant	32
15 Résistance à l'humidité	32
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	34
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	34
18 Endurance	34
19 Fonctionnement anormal	34
20 Stabilité et dangers mécaniques	48
21 Résistance mécanique	48
22 Construction	48
23 Conducteurs internes	54
24 Composants	54
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	56
26 Bornes pour conducteurs externes	56
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	56
28 Vis et connexions	56
29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	56
30 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	58
31 Protection contre la rouille	60
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	60
Figures	62
Annexes	66

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Definitions	11
3 General requirement	15
4 General conditions for the tests	15
5 Void	15
6 Classification	15
7 Marking and instructions	17
8 Protection against access to live parts	21
9 Starting of motor-operated appliances	21
10 Power input and current	21
11 Heating	21
12 Void	31
13 Leakage current and electric strength at operating temperature	31
14 Void	33
15 Moisture resistance	33
16 Leakage current and electric strength	35
17 Overload protection of transformers and associated circuits	35
18 Endurance	35
19 Abnormal operation	35
20 Stability and mechanical hazards	49
21 Mechanical strength	49
22 Construction	49
23 Internal wiring	55
24 Components	55
25 Supply connection and external cords	57
26 Terminals for external conductors	57
27 Provision for earthing	57
28 Screws and connections	57
29 Creepage distances, clearances and distances through insulation	57
30 Resistance to heat, fire and tracking	59
31 Resistance to rusting	61
32 Radiation, toxicity and similar hazards	61
Figures	62
Annexes	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 2: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La présente partie de la Norme internationale CEI 335 a été établie par le sous-comité 61D: Appareils de conditionnement d'air pour usages domestiques et analogues, du comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Elle constitue la troisième édition de la CEI 335-2-40 et remplace la deuxième édition.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
61D/30/DIS	61D/36/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette partie.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR
ELECTRICAL APPLIANCESPart 2: Particular requirements for electrical heat pumps,
air-conditioners and dehumidifiers

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

This part of International Standard IEC 335 has been prepared by sub-committee 61D: Appliances for air-conditioning for household and similar purposes, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

It forms the third edition of IEC 335-2-40 and replaces the second edition.

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

DIS	Report on voting
61D/30/DIS	61D/36/RVD

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the voting report indicated in the above table.

La présente partie 2 est doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de la CEI 335-1 et de ses amendements. Elle a été établie sur la base de la troisième édition (1991) de cette norme.

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 335-1, de façon à la transformer en norme CEI: Règles de sécurité pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

NOTES

1 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques*;
- notes: petits caractères romains.

Les termes figurant en **caractères gras** dans le texte sont définis à l'article 2.

2 Les paragraphes et figures complémentaires à ceux de la partie 1 sont numérotés à partir de 101.

L'annexe AA est donnée uniquement à titre d'information.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

- Article 3: La composante continue dans le neutre des appareils est limitée (Australie).
- 6.1: Les appareils de la classe 01 sont autorisés (Japon).
- 11.8: La température des parois en bois du caisson d'essai est limitée à 85 °C (Suède).

This part 2 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 335-1 and its amendments. It was established on the basis of the third edition (1991) of that publication.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 335-1 in order to convert it into IEC Standard: Safety requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers.

Where a particular subclause of part 1 is not mentioned in this part 2, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of part 1 is to be adapted accordingly.

NOTES

- 1 The following print types are used:
 - requirements proper: in roman type;
 - *test specifications*: in italic type;
 - notes: in smaller roman type.
- Words in **bold** in the text are defined in clause 2.
- 2 Subclauses or figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101.

Annex AA is for information only.

The following differences exist in some countries:

- Clause 3: The d.c. component in the appliance neutral is limited (Australia).
- 6.1: Class 0I appliances are allowed (Japan).
- 11.8: The temperature of the wooden walls in the test casing is limited to 85 °C (Sweden).

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 2: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

1 Domaine d'application

L'article de la partie 1 est remplacé par:

La présente partie de la CEI 335 s'applique à la sécurité des **pompes à chaleur électriques** y compris les **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire**, aux **climatiseurs** et aux **déshumidificateurs** qui comportent des moto-compresseurs hermétiques, leur tension assignée maximale n'étant pas supérieure à 250 V pour les appareils monophasés et à 600 V pour tous les autres appareils.

Les appareils non destinés à un usage domestique normal, mais qui néanmoins peuvent constituer une source de danger pour le public, tels que les appareils destinés à être utilisés par des usagers non avertis dans des magasins, chez des artisans et dans des fermes, sont compris dans le domaine d'application de la présente norme.

Les appareils indiqués ci-dessus peuvent consister en une ou plusieurs parties assemblées en usine. S'ils sont livrés en plus d'une partie, les différentes parties doivent être utilisées ensemble et les exigences sont basées sur l'utilisation de ces parties assemblées.

NOTES

- 1 Une définition du terme «moto-compresseur hermétique» se trouve dans la CEI 335-2-34.
- 2 Des exigences pour la sécurité frigorifique sont données par l'ISO 5149 et les exigences pour les réservoirs destinés au stockage de l'eau chaude compris dans les **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire** sont, en outre, couverts par la CEI 335-2-21.
- 3 Des prescriptions supplémentaires sont à l'étude pour les appareils utilisant des fluides frigorigènes inflammables.

Les **dispositifs de chauffage supplémentaires**, ou les dispositions nécessaires à leur installation, sont couverts par le domaine d'application de la présente norme, mais uniquement pour les dispositifs de chauffage qui sont conçus en tant que partie de l'appareil, les dispositifs de commande étant incorporés dans l'appareil.

NOTES

- 4 L'attention est attirée sur le fait que
 - pour les appareils destinés à être utilisés dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires;
 - pour les appareils destinés à être utilisés dans les pays tropicaux, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires;
 - pour les appareils à pression, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires;
 - dans de nombreux pays, des prescriptions supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs, par les organismes responsables de l'alimentation en eau et par des organismes similaires. Dans le cas d'appareils reliés en permanence à un réseau d'alimentation en eau, il convient d'observer toutes les règles correspondantes.

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 2: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

1 Scope

This clause of part 1 is replaced by:

This part of IEC 335 applies to the safety of electric **heat pumps**, including **sanitary hot water heat pumps**, **air-conditioners**, and **dehumidifiers** incorporating sealed motor-compressors, their maximum rated voltages being not more than 250 V for single phase appliances and 600 V for all other appliances.

Appliances not intended for normal household use but which nevertheless may be a source of danger to the public, such as appliances intended to be used by laymen in shops, in light industry and on farms, are within the scope of this standard.

The appliances referenced above may consist of one or more factory made assemblies. If provided in more than one assembly, the separate assemblies are to be used together, and the requirements are based on the use of matched assemblies.

NOTES

- 1 A definition of "sealed motor-compressor" is given in IEC 335-2-34.
- 2 Requirements for refrigeration safety are covered by ISO 5149, and requirements for containers intended for storage of the heated water included in **sanitary hot water heat pumps** are, in addition, covered by IEC 335-2-21.
- 3 For appliances using flammable refrigerants, additional requirements are under consideration.

Supplementary heaters, or a provision for their separate installation, are within the scope of this standard, but only heaters which are designed as a part of the appliance package, the controls being incorporated in the appliance.

NOTES

- 4 Attention is drawn to the fact that
 - for appliances intended to be used in vehicles or on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary;
 - for appliances intended to be used in tropical countries special requirements may be necessary;
 - for appliances subjected to pressure, additional requirements may be necessary;
 - in many countries additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, the national water supply authorities and similar authorities. In the case of appliances for permanent connection to the water supply system, all relevant requirements need to be observed.

5 La présente norme ne s'applique pas

- aux humidificateurs prévus pour utilisation avec les matériels de chauffage et de refroidissement (CEI 335-2-88)
- aux appareils prévus exclusivement pour les usages industriels;
- aux appareils destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, comme par exemple des atmosphères corrosives ou explosives (poussières, vapeurs ou gaz).

2 Définitions

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

2.2.4 *Addition:*

NOTE – Si l'appareil comprend des accessoires électriques, y compris des ventilateurs, la puissance assignée est la puissance électrique maximale totale de tous les accessoires lorsqu'ils fonctionnent simultanément dans les conditions d'usage continu, dans les conditions normales d'environnement. Si la pompe à chaleur peut être utilisée en chauffage ou en refroidissement, la puissance assignée est basée sur la puissance en mode de chauffage ou en mode de refroidissement, suivant la puissance la plus grande.

2.2.9 *Remplacement:*

conditions de fonctionnement normal: Conditions qui s'appliquent lorsque l'appareil est installé en usage normal et fonctionne dans les conditions les plus sévères spécifiées par le fabricant.

2.101 pompe à chaleur: Appareil qui absorbe de la chaleur à une température déterminée et dégage de la chaleur à une température supérieure.

NOTE – Lorsqu'il est utilisé pour fournir de la chaleur (par exemple pour le chauffage des locaux, ou de l'eau chaude), l'appareil est dit fonctionner en mode chauffage. Lorsqu'il est utilisé pour enlever de la chaleur (par exemple pour le refroidissement des locaux), il est dit fonctionner en mode refroidissement.

2.102 pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire: Pompe à chaleur destinée à transférer de la chaleur dans de l'eau convenant à la consommation humaine.

2.103 climatiseur: Appareil monobloc ou ensemble destiné à fournir de l'air conditionné à un espace clos, une pièce ou une zone. Il comprend un système de réfrigération à moteur électrique pour refroidir, et éventuellement déshumidifier l'air. Il peut comprendre des dispositifs pour le chauffage, la circulation, l'épuration et l'humidification de l'air.

2.104 déshumidificateur: Appareil monobloc destiné à retirer l'humidité de l'atmosphère qui l'entoure. Il comprend un système de réfrigération fonctionnant électriquement et des moyens pour faire circuler l'air. Il est muni d'un système de collecte d'eau pour réunir et stocker ou disperser les condensats.

2.105 déshumidification de confort: Déshumidification pour diminuer l'humidité dans un local à un niveau satisfaisant les exigences des occupants.

2.106 déshumidification de processus: Déshumidification pour diminuer l'humidité dans un local à un niveau nécessaire pour la fabrication ou le stockage des produits et/ou de matériaux, ou pour sécher un bâtiment en construction.

5 This standard does not apply to

- humidifiers intended for use with heating and cooling equipment (IEC 335-2-88);
- appliances designed exclusively for industrial processing;
- appliances intended to be used in locations where special conditions prevail, such as the presence of a corrosive or explosive atmosphere (dust, vapour or gas).

2 Definitions

This clause of part 1 is applicable except as follows:

2.2.4 *Addition:*

NOTE – If the appliance comprises electrical accessories, including fans, the **rated power input** is based upon the total maximum **electrical power input** with all accessories energized, when operating continuously under the appropriate environmental conditions. If the **heat pump** can be operated in the heating or cooling mode, the **rated power input** is based upon the input in the heating or in the cooling mode, whichever is the greater.

2.2.9 *Replacement:*

normal operation: Conditions that apply when the appliance is mounted as in normal use and is operating under the most severe operating conditions specified by the manufacturer.

2.101 *heat pump:* Appliance which takes up heat at a certain temperature and releases heat at a higher temperature.

NOTE - When operated to provide heat (e.g., for space heating or water heating), the appliance is said to operate in the heating mode; when operated to remove heat (for example, for space cooling), it is said to operate in the cooling mode.

2.102 *sanitary hot water heat pump:* Heat pump intended to transfer heat to water suitable for human consumption.

2.103 *air conditioner:* Encased assembly or assemblies designed as an appliance to provide delivery of conditioned air to an enclosed space, room or zone. It includes an electrically operated refrigeration system for cooling and possibly dehumidifying the air. It may have means for heating, circulating, cleaning and humidifying the air.

2.104 *dehumidifier:* Encased assembly designed to remove moisture from its surrounding atmosphere. It includes an electrically operated refrigeration system and the means to circulate air. It also includes a drain arrangement for collecting and storing and/or disposing of the condensate.

2.105 *dehumidification - comfort:* Dehumidification to reduce the humidity within a space to a level to satisfy the requirements of the occupants.

2.106 *dehumidification - process:* Dehumidification to reduce the humidity within a space to a level necessary for the process or the storage of goods and/or materials or the drying out of the building fabric.

2.107 **déshumidification de récupération de chaleur:** Déshumidification où la chaleur latente et sensible, extraite de l'espace traité en même temps que la chaleur du compresseur, est réutilisée dans une autre application au lieu d'être seulement rejetée à l'extérieur.

2.108 **température de bulbe humide (WB):** Température indiquée quand l'élément sensible à la température, placé dans une mèche mouillée, a atteint une température constante (équilibre d'évaporation).

2.109 **température de bulbe sec (DB):** Température indiquée par un élément sensible à la température, à l'état sec et protégé contre les effets de rayonnement.

2.110 **évaporateur: Echangeur de chaleur** dans lequel le fluide frigorigène passe à l'état de vapeur en absorbant de la chaleur.

2.111 **échangeur de chaleur:** Appareil destiné à transférer de la chaleur entre deux fluides séparés physiquement.

2.112 **échangeur de chaleur intérieur:** Echangeur de chaleur qui est conçu pour transférer de la chaleur aux parties intérieures d'un local ou à un système intérieur de distribution d'eau chaude (eau sanitaire) ou pour enlever de la chaleur à ces éléments.

2.113 **échangeur de chaleur extérieur:** Echangeur de chaleur destiné à enlever de la chaleur à une source de chaleur ou à lui en céder (par exemple eau de nappe, air extérieur, air extrait, eau ou saumure).

2.114 **dispositif de chauffage supplémentaire:** Dispositif de chauffage électrique fourni comme une partie de l'appareil pour compléter ou remplacer la puissance du circuit de réfrigération de l'appareil en fonctionnant conjointement avec le, ou à la place du, circuit de réfrigération.

2.115 **dispositif de limitation de pression:** Mécanisme qui réagit automatiquement à une pression prédéterminée en arrêtant le fonctionnement de l'élément commandant la pression.

2.116 **dispositif de coupure de pression:** Soupape ou pièce de rupture, actionnée par la pression, fonctionnant automatiquement pour éviter un excès de pression.

2.117 **appareil autonome:** Appareil complet, dans un ou des châssis ou une ou des enveloppes appropriées, qui est fabriqué et transporté en une ou plusieurs sections et dont les parties contenant du liquide frigorigène ne peuvent être assemblées sur place qu'au moyen de canalisations préchargées ou de vannes automatiques.

NOTES

- 1 Un **appareil autonome** dans un seul châssis ou une seule enveloppe est appelé appareil monobloc.
- 2 Un **appareil autonome** dans plusieurs châssis ou enveloppes est appelé appareil split.

2.118 **appareils accessibles au public:** Appareils destinés à être placés dans les bâtiments d'habitation ou dans les bâtiments commerciaux.

2.119 **appareils non accessibles au public:** Appareils destinés à être entretenus par du personnel qualifié et placés soit dans une salle de machines ou équivalent, soit à une hauteur non inférieure à 2,5 m, soit dans des zones de sécurité en toiture.

2.107 dehumidification - heat recovery: Dehumidification where the latent and sensitive heat removed from the space together with the compressor heat is reused in another application rather than rejected outside to waste.

2.108 wet-bulb temperature (WB): Temperature indicated when the temperature-sensitive element in a wetted wick has reached a state of constant temperature (evaporative equilibrium).

2.109 dry-bulb temperature (DB): Temperature indicated by a dry, temperature-sensitive element shielded from the effects of radiation.

2.110 evaporator: Heat exchanger in which refrigerant liquid is vaporized by absorption of heat.

2.111 heat exchanger: Device specifically designed to transfer heat between two physically separated fluids.

2.112 Indoor heat exchanger: Heat exchanger designed to transfer heat to the indoor parts of the building or to the indoor hot water supplies (e.g., sanitary water) or to remove heat there from.

2.113 outdoor heat exchanger: Heat exchanger designed to remove or release heat from the heat source, (for example, ground water, outdoor air, exhaust air, water or brine).

2.114 supplementary heater: Electric heater provided as part of the appliance to supplement or replace the output of the refrigerant circuit of the appliance by operation in conjunction with, or instead of, the refrigeration circuit.

2.115 pressure-limiting device: Mechanism that automatically responds to a pre-determined pressure by stopping the operation of the pressure imposing element.

2.116 pressure-relief device: Pressure actuated valve or rupture member which functions to relieve excessive pressure automatically.

2.117 self-contained unit: Complete appliance, in suitable frames or enclosures, that is fabricated and shipped in one or more sections, and has no refrigerant containing parts connected in the field other than by companion or block valves.

NOTES

1 A **self-contained unit** in a single frame or enclosure is called a single package unit.

2 A **self-contained unit** in more than one frame enclosure is called a split package unit.

2.118 appliances accessible to the general public: Appliances intended to be located in residential buildings, or in commercial buildings.

2.119 appliances not accessible to the general public: Appliances which are intended to be maintained by qualified service personnel and located either in machine rooms and the like or at a level not less than 2,5 m or in secured rooftop areas.

3 Prescriptions générales

L'article de la partie 1 est applicable.

4 Conditions générales d'essais

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

4.6 Addition:

Tous les dispositifs de réglage de température et d'humidité de l'espace conditionné sont rendus inopérants durant l'essai.

4.7 Remplacement:

Les essais et les conditions d'essai des articles 10 et 11 sont effectués dans les conditions de fonctionnement les plus sévères à l'intérieur de la zone de température spécifiée par le fabricant. L'annexe AA fournit des exemples de telles conditions de température.

4.10 Addition:

Pour les appareils splits, les conduites de fluide frigorigène doivent être installées suivant les notices d'installation. La longueur de ces conduites doit être soit la longueur maximale prévue dans la notice d'utilisation, soit 7,5 m, en choisissant la plus courte. L'isolation thermique des conduites doit être faite suivant les indications de la notice d'installation.

4.101 Les moto-compresseurs sont également soumis à l'essai spécifique du 19.3 de la CEI 335-2-34, à moins que le moto-compresseur ne satisfasse à cette norme, auquel cas il n'est pas nécessaire de répéter ces essais.

5 Vacant

6 Classification

L'article de partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

6.1 Modification:

Les appareils doivent être de la **classe I**, de la **classe II** ou de la **classe III**.

6.2 Addition:

Les appareils doivent être classés selon leur degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau conformément à la CEI 529.

- Les appareils ou les parties d'appareils utilisés à l'extérieur des bâtiments doivent être au moins IPX4.
- Les appareils utilisés uniquement à l'intérieur des bâtiments (à l'exception des buanderies) peuvent être de la classe IPX0.
- Les appareils utilisés dans les buanderies doivent être au moins IPX1.

3 General requirement

This clause of part 1 is applicable.

4 General conditions for the tests

This clause of part 1 is applicable except as follows:

4.6 *Addition:*

Any controls which regulate the temperature or humidity of the conditioned space are rendered inoperative during the test.

4.7 *Replacement:*

The tests and test conditions of clauses 10 and 11 are carried out under the most severe operating conditions within the operating temperature range specified by the manufacturer. Annex AA provides examples of such temperature conditions.

4.10 *Addition:*

For split-package units, the refrigerant lines shall be installed in accordance with the installation instructions. The refrigerant line length shall be the maximum length stated in the installation instructions or 7,5 m, whichever is the shorter. The thermal insulation of the refrigerant lines shall be applied in accordance with the installation instructions.

4.101 Motor-compressors are also subjected to the relevant test of 19.3 of IEC 335-2-34, unless the motor-compressor complies with that standard, in which case it is not necessary to repeat these tests.

5 Void

6 Classification

This clause of part 1 is applicable except as follows:

6.1 *Modification:*

Appliance shall be of class I, class II or class III.

6.2 *Addition:*

Appliances shall be classified according to degree of protection against harmful ingress of water in accordance with IEC 529.

- Appliances or parts of appliances intended for outdoor use shall be at least IPX4.
- Appliances intended only for indoor use (excluding laundry rooms) may be IPX0.
- Appliances intended to be used in laundry rooms shall be at least IPX1.

6.101 Les appareils doivent être classés suivant leur accessibilité soit comme **appareil accessible au public** soit comme **appareil non accessible au public**.

7 Marquage et indications

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

7.1 Modification:

Remplacer le second tiret par:

- symbole pour la nature de l'alimentation comprenant le nombre de phases, sauf pour le fonctionnement monophasé.

Addition:

- **fréquence assignée**;
- la masse du fluide frigorigène ou de chaque composant d'un mélange de fluides frigorigènes, autres que ceux du type azéotrope.
- l'identification du fluide frigorigène par l'un des marquages suivants:
 - pour un fluide frigorigène simple:
 - le nom chimique;
 - la formule chimique;
 - le numéro de fluide frigorigène.
 - pour un mélange de fluides frigorigènes:
 - le nom chimique de chacun des composants;
 - la formule chimique de chacun des composants;
 - le numéro de fluide frigorigène de chacun des composants;
 - le numéro du mélange.
 - suppression admissible pour le réservoir de stockage en pascal (pour les pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire);
 - pour le circuit de fluide frigorigène, des indications séparées doivent être données, si la pression maximale admissible en service diffère du côté aspiration et du côté refoulement;
 - le nombre IP, suivant le degré de protection contre l'entrée d'eau, autre que IPX0.

Les appareils doivent porter les indications de la dénomination et de la puissance nominale des **dispositifs de chauffage supplémentaire** pour lesquels ils sont conçus et un emplacement doit être prévu pour l'identification du chauffage supplémentaire effectivement installé sur place.

A moins que ce ne soit évident par conception, l'enveloppe des appareils doit porter l'indication de la direction du fluide par des inscriptions ou par des symboles.

7.12 Addition:

Pour les **appareils non accessibles au public**, la classification selon 6.101 doit être incluse.

6.101 Appliances shall be classified according to the accessibility either as **appliance accessible to the general public** or as **appliance not accessible to the general public**.

7 Marking and instructions

This clause of part 1 is applicable except as follows:

7.1 *Modification:*

Replace the second dash by:

- symbol for nature of supply including number of phases, unless for single phase operation.

Addition:

- **rated frequency**;
- the mass of the refrigerant, or of each refrigerant in a blend other than those of the azeotropic type;
- the refrigerant identification:
 - for a single component refrigerant, one of the following:
 - the chemical name;
 - the chemical formula;
 - the refrigerant number;
 - for a blended refrigerant, one of the following:
 - the chemical name of each of the components;
 - the chemical formula for each of the components;
 - the refrigerant numbers of each of the components;
 - the refrigerant number of the refrigerant blend.
- permissible excessive operating pressure for the storage tank (for **sanitary hot water heat pumps**);
- for the refrigerant circuit; should the permissible excessive operating pressure for the suction and discharge side differ, a separate indication is required;
- IP number according to degree of protection against ingress of water, other than IPX0.

Appliances shall be marked with all of the designations and the rated inputs of the **supplementary heaters** for which they are intended to be used, and shall have provision for identifying the actual heater that is field installed.

Unless it is evident from the design, the enclosure of the appliance shall be marked, by words or by symbols, with the direction of the fluid flow.

7.12 *Addition:*

For **appliances not accessible to the general public**, the classification according to 6.101 shall be included.

7.12.1 *Additon:*

En particulier, les informations suivantes doivent être fournies:

- l'indication que l'appareil doit être installé en respectant les règles nationales d'installation électrique;
- les dimensions de l'espace nécessaire pour l'installation correcte de l'appareil, y compris les distances minimales admissibles des structures voisines;
- pour les appareils avec **dispositifs de chauffage supplémentaire**, les distances minimales de l'appareil aux surfaces combustibles;
- un schéma de câblage avec une indication claire des connexions, du raccordement des dispositifs de commande extérieurs et du **câble d'alimentation**;
- la gamme des pressions extérieures auxquelles a été essayé l'appareil (ce paragraphe ne s'applique qu'aux **pompes à chaleur** et aux appareils avec **dispositifs de chauffage supplémentaire**);
- la méthode de raccordement de l'appareil au réseau électrique et les liaisons entre les différents éléments;
- l'indication des parties de l'appareil utilisables à l'extérieur si applicable;
- l'indication du type et du calibre des fusibles;
- les détails sur les éléments chauffants supplémentaires qui peuvent être utilisés en liaison avec l'appareil, y compris les instructions de montage soit avec l'appareil soit avec le **dispositif de chauffage supplémentaire**;
- les températures maximale et minimale de l'eau ou de la saumure en fonctionnement;
- les pressions maximale et minimale d'eau ou de saumure en fonctionnement.

Les réservoirs de stockage ouverts des **pompes à chaleur** pour le chauffage de l'eau doivent être accompagnés d'une notice d'instruction qui précisera que l'orifice de ventilation ne doit pas être obstrué.

7.15 *Addition:*

Un marquage peut être placé sur un panneau pouvant être retiré pour l'installation et l'entretien si ce panneau doit être en place pour le fonctionnement normal de l'appareil.

7.101 Les fusibles remplaçables ou les **dispositifs de protection** contre les surcharges remplaçables fournis comme une partie d'un produit ou d'un coffret de télécommande doivent être signalés par un marquage. Celui-ci doit être visible quand le couvercle ou la porte du compartiment est ouvert.

- Ce marquage doit spécifier le calibre du fusible en ampères, le type et la tension nominale; ou bien
- ce marquage doit spécifier le nom du fabricant et la désignation du modèle du **dispositif de protection** de surcharge remplaçable.

7.102 Si le produit est prévu pour un raccordement permanent aux canalisations fixes par des conducteurs d'aluminium, le marquage doit l'indiquer.

7.12.1 *Addition:*

In particular, the following information shall be supplied:

- that the appliance shall be installed in accordance with national wiring regulations;
- the dimensions of the space necessary for correct installation of the appliance including the minimum permissible distances to adjacent structures;
- for appliances with **supplementary heaters**, the minimum clearance from the appliance to combustible surfaces;
- a wiring diagram with a clear indication of the connections and wiring to external control devices and **supply cord**;
- the range of external static pressures at which the appliance was tested (add-on **heat pumps**, and appliances with **supplementary heaters**, only);
- the method of connection of the appliance to the electrical supply and interconnection of separate components;
- indication of which parts of the appliance are suitable for outdoor use, if applicable;
- details of type and rating of fuses;
- details of supplementary heating elements that may be used in conjunction with the appliance, including fitting instructions either with the appliance or with the **supplementary heater**;
- maximum and minimum water or brine operating temperatures;
- maximum and minimum water or brine operating pressures.

Open storage tanks of **heat pumps** for water heating shall be accompanied by an instruction sheet which shall state that the vent shall not be obstructed.

7.15 *Addition:*

A marking may be located on a panel that can be removed for installation or service, providing that the panel shall be in place for the intended operation of the appliance.

7.101 A marking shall be provided for a replaceable fuse or a replaceable overload **protective device** provided as a part of a product or remote control assembly. It shall be visible when the cover or door of the compartment is open.

- This marking shall specify the rating of the fuse in amperes, the type and voltage rating; or
- This marking shall specify the manufacturer and model designation of the replaceable overload **protective device**.

7.102 If the product is intended for permanent connection to fixed wiring with aluminum wires, the marking shall so state.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

L'article de la partie 1 est applicable.

9 Démarrage des appareils à moteur

L'article de la partie 1 n'est pas applicable.

10 Puissance et courant

L'article de la partie 1 est applicable.

11 Echauffements

L'article de la partie 1 est remplacé par:

11.1 Les appareils et leurs environnements ne doivent pas atteindre une température excessive en usage normal.

La vérification consiste à déterminer les températures des différentes parties dans les conditions spécifiées en 11.2 à 11.7. Néanmoins, si la température d'un enroulement de moteur dépasse la valeur spécifiée dans le tableau 3 ou s'il y a doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation employé dans un moteur, la vérification est effectuée par les essais de l'annexe C.

11.2 Les appareils sont installés dans le local d'essai suivant les instructions d'installation du fabricant. En particulier:

- les distances aux surfaces adjacentes spécifiées par le fabricant seront respectées;
- les débits pour l'équipement de la source liquide ou de rejet auront les valeurs minimales spécifiées dans les instructions du fabricant;
- le conduit de sortie relié à l'appareil doit être soumis à la pression statique maximale indiquée dans les instructions du fabricant;
- pour les appareils munis de moyens de réglage de débit, le débit pour l'essai sera le débit minimal de réglage;
- les dispositifs réglables de coupure sont réglés à leur valeur maximale de coupure et au différentiel minimal autorisé par leurs moyens de réglage.

Pour les appareils munis de dispositifs de chauffage supplémentaire, un caisson d'essai tel que décrit en 11.9 est de plus utilisé.

Conduit d'entrée d'air

Pour les essais de chauffage des appareils avec dispositifs de chauffage supplémentaire, un conduit d'entrée doit être raccordé à l'entrée d'air de l'appareil (après s'être assuré que l'appareil est conçu pour être ainsi utilisé). Le conduit doit avoir les mêmes dimensions que les brides, si ces brides existent. S'il n'y a pas de brides, le conduit à la même taille que l'ouverture d'entrée.

8 Protection against access to live parts

This clause of part 1 is applicable.

9 Starting of motor-operated appliances

This clause of part 1 is not applicable.

10 Power input and current

This clause of part 1 is applicable.

11 Heating

This clause of part 1 is replaced as follows:

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

Compliance is checked by determining the temperatures of the various parts under the conditions specified in 11.2 to 11.7. Nevertheless, if the temperature of the motor winding exceeds the value specified in table 3 or if there is doubt with regard to the classification of the insulation system employed in a motor, compliance is checked by the tests of annex C.

11.2 Appliances are installed in a test room in accordance with the manufacturer's installation instructions. In particular:

- clearances to adjacent surfaces specified by the manufacturer shall be maintained;
- flow rates for liquid source or sink equipment shall be the minimum specified in the manufacturer's instructions;
- the outlet duct connected to the appliance shall be subjected to the maximum static pressure given in the manufacturer's instructions;
- for appliances provided with means of adjusting the flow, the flow for the tests shall be the minimum obtainable;
- adjustable limit controls are set at the maximum cutout setting and the minimum differential permitted by the control adjusting means.

For appliances provided with supplementary heaters, an additional test casing as described in 11.9 is used.

Air inlet duct

For heating tests of appliances with supplementary heaters, an inlet duct is connected to the inlet air opening of the appliance (assuming that the appliance is intended to be so applied). The duct shall be the same size as the flanges, if flanges are provided. If flanges are not provided, the duct is the same size as the inlet opening.

Le conduit est muni d'un système réglable de réduction de section, grâce auquel le débit d'air peut être réduit.

La réduction de section doit être uniforme sur toute la section droite du conduit, de façon que la totalité de la surface de chauffage soit exposée au débit d'air, sauf quand le conduit est fermé.

Conduit de sortie d'air

Un appareil qui ne comprend pas de dispositifs de chauffage supplémentaire est monté avec un conduit de sortie dimensionné pour s'adapter aux brides de l'enveloppe, ou aux ouvertures sans brides, ou aux endroits prévus pour des brides et ce conduit doit évacuer l'air loin de l'entrée d'air de retour.

Un appareil qui comprend des dispositifs de chauffage supplémentaire, ou qui est prévu pour l'installation de tels systèmes, doit être raccordé à un conduit de sortie en métal comme indiqué sur les figures 101a) ou 101b) selon la direction du flux d'air.

Le conduit de sortie est muni d'un système de réduction de façon à obtenir la pression statique maximale donnée dans les instructions du fabricant:

11.3 Les températures autres que celles des enroulements sont déterminées au moyen de thermocouples à fil fin choisis et placés de façon à avoir l'influence la plus faible sur la température de la partie en essai.

NOTE - Les thermocouples ayant un diamètre ne dépassant pas 0,3 mm sont considérés comme des thermocouples à fil fin.

Les thermocouples utilisés pour déterminer la température des surfaces des murs, planchers et plafonds sont encastrés dans la surface ou fixés au dos de petits disques de cuivre ou de laiton noircis de 15 mm de diamètre et 1 mm d'épaisseur placés au ras de la surface à mesurer.

Dans la mesure du possible, l'appareil est placé de façon que les parties susceptibles d'atteindre les plus hautes températures touchent les disques.

Dans la détermination des températures des poignées, boutons, manettes et autres, on tiendra compte de toutes les parties qui sont saisies en usage normal et, si elles sont en matériau isolant, des parties en contact avec le métal chaud.

Les températures de l'isolation électrique, autre que celle des enroulements, sont déterminées sur la surface de l'isolant, aux endroits où un défaut pourrait produire un court-circuit, un contact entre des parties actives et des parties métalliques accessibles, une réduction des distances de cheminement, une réduction des lignes de fuite ou des distances dans l'air en dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

Les températures des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistance, à moins que les enroulements ne soient pas homogènes ou que l'établissement des connexions nécessaires n'entraîne de grosses complications, dans ce cas les températures sont déterminées au moyen de thermocouples.

The inlet duct is provided with an adjustable restricting means by which the air flow can be reduced.

The restriction should be uniform across the duct's cross sectional area, so that the full heating coil surface will be exposed to the air flow except when the restriction is closed.

Air outlet duct

An appliance which does not include supplementary heaters is fitted with an outlet duct sized to fit the casing flanges, or opening without flanges, or locations marked for flanges, and arranged to discharge away from the return air inlet.

An appliance that includes or has provision for supplementary heater is fitted with a metal outlet duct in accordance with figure 101a) or figure 101b), depending on the direction of the airflow.

The outlet duct is provided with a restricting means to obtain the maximum static pressure given in the manufacturer's instructions.

11.3 Temperatures other than those of windings are determined by means of fine-wire thermocouples so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.

NOTE - Thermocouples having wires with a diameter not exceeding 0,3 mm are considered to be fine-wire thermocouples.

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

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

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

The temperature of electrical insulation, other than that of windings, is determined on the surface of the insulation, at places where failure could cause a short circuit, contact between live parts and accessible metal parts, bridging of insulation or reduction of creepage distances or clearances below the values specified in 29.1.

Temperatures of windings are determined by the resistance method unless the windings are non-uniform or severe complications are involved in order to make the necessary connections, in which case the temperatures are determined by means of thermocouples.

Les températures dans le conduit sont mesurées au moyen d'une grille de thermocouples consistant en neuf thermocouples de longueur égale qui sont placés en parallèle de façon à former une grille, avec un thermocouple placé au centre de chacune de neuf surfaces égales de conduit, dans un plan perpendiculaire au flux d'air.

11.4 *Les appareils sont mis en fonctionnement dans les conditions de fonctionnement normal à une tension d'alimentation comprise entre 0,94 fois la tension assignée la plus basse et 1,06 fois la tension assignée la plus élevée, en choisissant la tension qui donne les résultats les plus défavorables. Les éléments chauffants sont alimentés à une tension qui donne une puissance égale à 1,15 fois la puissance assignée maximale.*

11.5 *Si l'appareil peut fonctionner soit en mode refroidissement soit en mode chauffage, un essai est effectué pour chacun des deux modes.*

Pour les appareils munis de dispositifs de chauffage supplémentaire ou prévus pour être équipés de ces dispositifs, un essai supplémentaire est réalisé, avec tous les éléments chauffants en fonctionnement en court-circuitant les thermostats ou en réduisant, si nécessaire, la température d'air à une valeur qui provoque la mise sous tension de tous les éléments.

11.6 *Les appareils munis d'un dispositif de dégivrage sont soumis, de plus, à un essai de dégivrage dans les conditions les plus défavorables.*

11.7 *Tous les appareils sont mis en fonctionnement en continu jusqu'à obtention de conditions de régime, à l'exception de l'essai de dégivrage.*

11.8 *Pendant l'essai, les températures sont relevées en permanence et ne doivent pas dépasser celles données dans le tableau 3, les dispositifs de protection ne doivent pas fonctionner et la matière de remplissage ne doit pas couler.*

La température de l'air dans le conduit de sortie ne doit pas dépasser 90 °C.

The temperatures in the duct are to be measured by means of a thermocouple grid consisting of nine thermocouples of identical length, wired in parallel to form a grid with a thermocouple located centrally in each of nine equal duct areas in a plane perpendicular to the axis of the airflow.

11.4 *Appliances are operated under **normal operation** at a supply voltage between 0,94 times the lowest **rated voltage** and 1,06 times the highest **rated voltage**, the voltage chosen being that which gives the most unfavourable result. Heating elements shall be energized at a voltage which gives an electrical input of 1,15 times the maximum **rated power input**.*

11.5 *Where appliance can be operated in the cooling mode as well as the heating mode, a test is conducted in each mode.*

*For appliances with **supplementary heaters** or provision for **supplementary heaters**, in additional test is conducted with all the heating elements operative by short circuiting **thermostats** or by reducing, if necessary, the air temperature to a value which causes all the elements to switch on.*

11.6 *Appliances with defrost facilities, are additionally submitted for a defrost test in the most unfavourable conditions.*

11.7 *All appliances are operated continuously until steady conditions are achieved except for defrost tests.*

11.8 *During the test the temperatures are monitored continuously and shall not exceed the values shown in table 3, protective devices shall not operate and sealing compound shall not flow out.*

The temperature of the air in the outlet duct shall not exceed 90 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-40:1995

Tableau 3 – Limites de température

Parties	Température °C
Enroulements de moto-compresseurs hermétiques^{1)*}	
– avec isolation synthétique	140
– avec une autre isolation	130
Enveloppes extérieures des moto-compresseurs hermétiques ou de tout autre moteur	150
Enroulement²⁾ si l'isolation de l'enroulement est (autres que ceux des moto-compresseurs):	
– en matière de la classe A ³⁾	100 (90)
– en matière de la classe E ³⁾	115 (105)
– en matière de la classe B ³⁾	120 (110)
– en matière de la classe F ³⁾	140
– en matière de la classe H ³⁾	165
– en matière de la classe 200	185
– en matière de la classe 220	205
– en matière de la classe 250	235
Bornes y compris les bornes de terre pour conducteurs externes des appareils fixes, à moins qu'ils ne soient munis d'un câble d'alimentation	85
Ambiance des interrupteurs, des thermostats et des limiteurs de température⁴⁾	
– sans marquage T	55
– avec marquage T	T
Isolation de caoutchouc ou de polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes, y compris les câbles d'alimentation:	
– sans caractéristique de température ⁵⁾	75
– avec caractéristique de température	T
Gaines des câbles utilisées comme isolation supplémentaire	60
Caoutchouc, autre que synthétique, utilisé pour des bagues d'étanchéité ou d'autres parties, dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:	
– lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	65
– dans les autres cas	75
Douilles B22, E26 et E27:	
– métalliques ou en céramique	185
– en matière isolante, autre que céramique	145
– marquées T	T
Douilles E14 et B15:	
– du type métal ou céramique	155
– du type en matière isolante, autre que céramique	115
– marquées T	T
Matières utilisées comme isolation électrique autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements:	
– textile, papier ou carton imprégnés ou vernis	95
– stratifié, aggloméré avec:	
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	110
• des résines à base d'urée-formaldéhyde	90
– cartes de circuits imprimés collées avec de la résine époxyde	145
– matières moulées:	
• phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	110
• phénol-formaldéhyde à charge minérale	90
• mélamine-formaldéhyde	110
• urée-formaldéhyde	90
– polyester renforcé de fibre de verre	135
– caoutchouc au silicone	170
– polytétrafluoroéthylène	290
– mica pur et matériaux en céramique fortement frités, lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou isolation renforcée	425
– matières thermoplastiques ⁶⁾	—
Bois en général⁷⁾	90
Parois en bois du caisson d'essai	90

* Voir notes page 28.

(Suite à la page 28)

Table 3 – Temperature limits

Parts	Temperature °C
Windings of sealed motor-compressors ^{1)*}	
– with synthetic insulation	140
– with other insulation	130
External enclosures of sealed motor-compressors or of any other motor	150
Windings ²⁾ if the winding insulation is (other than motor-compressors):	
– of class A material ³⁾	100 (90)
– of class E material ³⁾	115 (105)
– of class B material ³⁾	120 (110)
– of class F material ³⁾	140
– of class H material ³⁾	165
– of class 200	185
– of class 220	205
– of class 250	235
Terminals, including earthing terminals, for external conductors of stationary appliances, unless they are provided with a supply cord	85
Ambient of switches, and thermostats and temperature limiters ⁴⁾	
– without T marking	55
– with T marking	T
Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring, including supply cords:	
– without temperature rating ⁵⁾	75
– with temperature rating (T)	T
Cord sheaths used as supplementary insulation	60
Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:	
– when used as supplementary insulation or reinforced insulation	65
– in other cases	75
Lampholders B22, E26 and E27:	
– metal or ceramic type	185
– insulated type, other than ceramic	145
– with T-marking	T
Lampholders E14 and B15:	
– metal or ceramic type	155
– insulated type, other than ceramic	115
– with T-marking	T
Material used as insulation other than that specified for wires and windings:	
– impregnated or varnished textile, paper or press board	95
– laminated bonded with:	
• melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins	110
• urea-formaldehyde resin	90
– printed circuit boards bonded with epoxy resin	145
– moulding of	
• phenol-formaldehyde with cellulose fillers	110
• phenol-formaldehyde with mineral fillers	90
• melamine-formaldehyde	110
• urea-formaldehyde	90
– polyester with glass-fibre reinforcement	135
– silicone rubber	170
– polytetrafluoroethylene	290
– pure mica and tightly sintered ceramic material, when such materials are used as supplementary insulation or reinforced insulation	425
– thermoplastic material ⁶⁾	—
Wood, in general ⁷⁾	90
Wooden walls of the test casing	90

* See notes on page 29.

(Continued on page 29)

Tableau 3 – Limites de température (fin)

Parties	Température °C
Surfaces extérieures des condensateurs⁸⁾:	
– avec marquage de la température maximale de fonctionnement (T) ⁹⁾	T
– sans marquage de la température maximale de fonctionnement:	
• petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision	75
• condensateurs conformes à la CEI 384-14 ou au paragraphe 14.2 de la CEI 65	75
• autres condensateurs	45
Enveloppe extérieure des appareils sans dispositif de chauffage supplémentaire	85
Poignées, boutons, manettes et organes analogues et toutes parties qui sont saisies en usage normal:	
– en métal	60
– en porcelaine ou matière vitrifiée	70
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	85
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-25
Tout point où l'isolation d'un conducteur peut entrer en contact avec une boîte à bornes ou un compartiment utilisé pour la connexion à une canalisation fixe d'appareil fixe qui n'est pas muni d'un câble d'alimentation:	
– si les instructions prescrivent l'utilisation de conducteurs d'alimentation avec caractéristique de température (T)	T
– dans les autres cas ⁵⁾	75
<i>RECHERCHE SUR LA SURETÉ DES APPAREILS ÉLECTRIQUES</i> 60354-40-1985	
1) Non exigé pour les moto-compresseurs qui satisfont à la CEI 335-2-34.	
2) Les températures entre parenthèses s'appliquent lorsque l'on utilise des thermocouples. Les chiffres sans parenthèses s'appliquent lorsque la méthode de variation de résistance est utilisée.	
3) La classification est conforme à la CEI 85. Comme exemples de matière de la classe A, on peut citer:	
– le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés;	
– les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides.	
Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer:	
– la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde et phénol-formaldéhyde.	
Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer:	
– les résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, les agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural;	
– les résines polyester à chaîne transversale, les films triacétate de cellulose, les films téraphthalate de polyéthylène;	
– les toiles vernies, à base de téraphthalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résine alkyde, modifiés à l'huile;	
– les émaux à base de résine formaldéhyde-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde.	
Pour les moteurs entièrement fermés, les limites de température pour les matières de la classe A, de la classe E et de la classe B peuvent être augmentées de 5 °C (5 K).	
Un moteur entièrement fermé est un moteur construit de façon à empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe, mais non suffisamment fermé pour être considéré comme hermétique.	
4) T signifie la température maximale de fonctionnement. L'ambiance des interrupteurs et des thermostats est la température de l'air au point le plus chaud, à une distance de 5 mm de la surface de l'interrupteur et du thermostat concerné. Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats, s'ils portent l'indication de leurs caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le fabricant le demande.	
5) Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI; pour les autres, elles peuvent être différentes.	
6) Il n'est pas fixé de limites particulières pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1 ou 30.2 de la partie 1, en vue desquels la température doit être mesurée.	
7) La limite spécifiée concerne la détérioration du bois et elle ne tient pas compte de la détérioration du fini des surfaces.	
8) Il n'est pas fixé de limite pour l'échauffement des condensateurs qui sont court-circuités en 19.11.	
9) Le marquage de la température des condensateurs montés sur des cartes imprimées peut être fourni dans la fiche technique.	
S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités, telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.	

Table 3 – Temperature limits (concluded)

Parts	Temperature °C
Outer surface of capacitors ⁸⁾ :	
– with marking of maximum operating temperature (T) ⁹⁾	T
– without marking of maximum operating temperature:	
• small ceramic capacitors for radio and television interference suppression	75
• capacitors complying with IEC 384-14 or subclause 14.2 of IEC 65	75
• other capacitors	45
External enclosure of appliances without supplementary heater	85
Handles, knobs, grips and the like and all parts which are gripped in normal use:	
– of metal	60
– of porcelain or vitreous material	70
– of moulded material, rubber or wood	85
Parts in contact with oil having a flash-point of t °C	$t-25$
Any point where the insulation of wires can come into contact with parts of a terminal block or compartment for fixed wiring of a stationary appliance not provided with a supply cord:	
– if the instructions require the use of supply wires with temperature rating (T)	T
– in other cases ⁵⁾	75
1) Not required for motor-compressors that comply with IEC 335-2-34.	
2) The temperatures within parentheses apply when thermocouples are used. The figures without parentheses apply when the resistance method is used.	
3) The classification is in accordance with IEC 85. Examples of Class A material are: – impregnated cotton, silk, artificial silk and paper; – enamels based on oleo or polyamide resins.	
Examples of Class B materials are: – glass fibre, melamine-formaldehyde and phenol-formaldehyde resins.	
Examples of Class E material are: – mouldings with cellulose fillers, cotton fabric laminates and paper laminates, materials bonded with melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins; – cross-linked polyester resins, cellulose triacetate films, polyethylene terephthalate films; – varnished polyethylene terephthalate textile bonded with oil-modified alkyd resin varnish; – enamels based on polyvinyl formalin, polyurethane or epoxy resins.	
For totally enclosed motors, the temperature limits for class A, class E and class B materials may be increased by 5 °C (5 K).	
A totally enclosed motor is a motor so constructed that the circulation of the air between the inside and the outside of the case is prevented, but which is not necessarily sufficiently enclosed to be called airtight.	
4) T means the maximum operating temperature. The ambient of switches and thermostats is the temperature of the air at the hottest point at a distance of 5 mm from the surface of the switch and thermostat concerned. For the purpose of this test, switches and thermostats marked with the individual ratings may be considered as having no marking for the maximum operating temperature, if this is requested by the manufacturer of the appliance.	
5) This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.	
6) There is no specific limit for thermoplastic material, which must withstand the tests of 30.1 or 30.2 of part 1, for which purpose the temperature shall be measured.	
7) The limit specified concerns the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.	
8) There is no limit for the temperature rise of capacitors which are short-circuited in 19.11.	
9) Temperature marking for capacitors mounted on printed circuit boards may be given in the technical sheet.	
If these or other materials are used, they shall not be subjected to temperatures in excess of the thermal capabilities as determined by ageing tests made on the materials themselves.	

NOTE - La valeur de la température d'un enroulement est calculée à partir de la formule:

$$T = \frac{R_2}{R_1} (k + T_1) - k$$

où:

T est la température de l'enroulement en cuivre à la fin de l'essai

R_1 est la résistance au début de l'essai

R_2 est la résistance à la fin de l'essai

T_1 est la température ambiante au début de l'essai

k est égal à 234,5 pour les enroulements en cuivre et à 225 pour les enroulements en aluminium.

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

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

11.9 Caisson d'essai

Le caisson est réalisé en contreplaqué ayant une épaisseur d'environ 20 mm, avec les surfaces internes peintes en noir mat et tous les raccords étanches. Les distances entre le caisson et les surfaces de l'appareil et le conduit de sortie éventuel sont égales aux distances minimales spécifiées par le fabricant.

S'il n'existe pas de distance minimale spécifiée pour l'installation de l'appareil, on peut, à la place de l'essai au caisson de contreplaqué placé en contact avec l'appareil, et si le fabricant est d'accord, utiliser un matelas de laine de verre ayant une épaisseur d'au moins 25 mm et une masse spécifique d'au moins 16 kg/m³, enveloppant étroitement l'appareil et le conduit de sortie.

Dans ce cas, les thermocouples sont placés directement en contact avec l'enveloppe de l'appareil.

12 Vacant

13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime

L'article de la partie I est applicable avec l'exception suivante:

13.2 Modification:

Pour les appareils fixes de la classe I raccordés à des canalisations fixes, le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA par kilowatt de puissance assignée avec un maximum de 10 mA pour les appareils accessibles au public, et un maximum de 30 mA pour les appareils non accessibles au public.

NOTE - The value of the temperature of a winding is calculated from the formula:

$$T = \frac{R_2}{R_1} (k + T_1) - k$$

where:

T is the temperature of the copper winding at the end of the test

R_1 is the resistance at the beginning of the test

R_2 is the resistance at the end of the test

T_1 is the ambient temperature at the beginning of the test

k is equal to 234,5 for copper windings and 225 for aluminium windings.

At the beginning of the test, the windings shall be at ambient temperature.

It is recommended that the resistance of windings at the end of the test be determined by taking resistance measurements as soon as possible after switching off, and then at short intervals so that a curve of resistance against time can be plotted for ascertaining the resistance at the instant of switching off.

11.9 Test casing

The test casing consists of plywood walls having a thickness of about 20 mm, with dull black painted inside surfaces and all joints sealed. The distances between the casing and the surfaces of the appliance and the outlet duct, if any, are equal to the minimum clearances specified by the manufacturer.

For appliances not specified for installation with minimum clearances, as an alternative to the plywood test casing in direct contact with the appliance, glass fibre insulating material having a thickness of at least 25 mm and a density of at least 16 kg/m³ may be wrapped closely around the appliance and the outlet duct, provided this is agreed with the manufacturer.

In that case, thermocouples are directly placed in contact with the enclosure.

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of part 1 is applicable except as follows:

13.2 Modification:

For stationary class I appliances, the leakage current shall not exceed 2 mA per kilowatt rated power input with a maximum value of 10 mA for appliances accessible to the general public, and a maximum value of 30 mA for appliances not accessible to the general public.

14 Vacant

15 Résistance à l'humidité

L'article de la partie 1 est remplacé par:

15.1 Les éléments constituants électriques des appareils doivent être protégés contre la pénétration d'eau qui peut être présente dans l'appareil par suite de pluie, de débordement du récipient de drainage ou de dégivrage.

La vérification est effectuée par l'essai du 15.2 suivi immédiatement par l'essai de débordement du 15.3 suivi de l'essai de dégivrage du 11.6 et les essais de l'article 16.

A la suite de ces essais, l'intérieur des enveloppes est examiné. L'eau qui pourrait avoir pénétré à l'intérieur de l'enveloppe ne doit pas avoir réduit les lignes de fuite et les distances dans l'air en dessous des valeurs minimales spécifiées à l'article 29.

NOTE —Les appareils conçus pour être installés complètement à l'intérieur des bâtiments et qui n'ont pas de parties à l'extérieur ne sont pas soumis à l'essai du 15.2.

Si des conduits menant à l'extérieur du bâtiment sont utilisés, l'essai du 15.2 est effectué dans un dispositif simulant l'installation réelle, sur l'extrémité de tels conduits, suivant les indications du fabricant.

Pour les appareils destinés à être installés à travers un mur ou une fenêtre, ou pour les appareils splits, l'essai du 15.2 est effectué sur la partie de l'unité qui est destinée à être installée à l'extérieur du bâtiment suivant les instructions du fabricant.

Le moto-compresseur n'est pas mis en fonctionnement pendant les essais des 15.2 et 15.3.

15.2 *Les appareils autres que IPX0 sont soumis aux essais de la CEI 529, comme suit:*

- *les appareils IPX1 suivant le 14.2.1;*
- *les appareils IPX2 suivant le 14.2.2;*
- *les appareils IPX3 suivant le 14.2.3;*
- *les appareils IPX4 suivant le 14.2.4;*
- *les appareils IPX5 suivant le 14.2.5;*
- *les appareils IPX6 suivant le 14.2.6;*
- *les appareils IPX7 suivant le 14.2.7.*

Pour cet essai, l'appareil est immergé dans de l'eau comprenant 1 % de NaCl.

15.3 *L'appareil est installé dans sa position normale de fonctionnement. Le tuyau de drainage est bouché et le récipient de drainage rempli soigneusement à ras bord sans éclaboussure. Le récipient de drainage est soumis ensuite à un débordement continu dont le débit est réglé approximativement à 17 cm³/s par 1 m³/s de débit d'air. Le ou les ventilateurs sont mis en route. L'essai se poursuit durant une période de 30 min, ou jusqu'à ce que l'eau sorte de l'appareil.*

14 Void**15 Moisture resistance**

This clause of part 1 is replaced by:

15.1 Electrical components of appliances shall be protected against the ingress of water which may be present in the appliance as a result of rain, overflow from the drain pan, or defrosting.

Compliance is checked by the tests of 15.2, followed immediately by the overflow test of 15.3; and this is followed by the defrost test of 11.6, and the tests of clause 16.

Following these tests an inspection is made within the enclosures. The water which may have entered the enclosure shall not have reduced creepage distances and clearances below the minimum values specified in clause 29.

NOTE – Appliances designed to be installed completely inside a building and which have no outdoor parts, are not subjected to the test of 15.2.

If ducts leading to the outside of a building are used, the test of 15.2 is carried out on the terminations of such ducts in an arrangement simulating the actual installation, according to the manufacturer's instructions.

For appliances intended to be mounted through a wall or a window, or for a split package unit, the test of 15.2 is carried out on that part or unit which, according to the manufacturer's instructions, is intended to be mounted outside the building.

The motor-compressor is not operated during the tests of 15.2 and 15.3.

15.2 Appliances other than IPX0 are subjected to the tests of IEC 529 as follows:

- IPX1 appliances as described in 14.2.1;
- IPX2 appliances as described in 14.2.2;
- IPX3 appliances as described in 14.2.3;
- IPX4 appliances as described in 14.2.4;
- IPX5 appliances as described in 14.2.5;
- IPX6 appliances as described in 14.2.6;
- IPX7 appliances as described in 14.2.7.

For this test the appliance is immersed in water containing 1 % NaCl.

15.3 The appliance is installed in its position of normal use. The drain pan discharge pipe is blocked, and the pan carefully filled to the brim without splashing. The drain pan is then subjected to a continuous overflow, the rate of which is adjusted to approximately 17 cm³/s per 1 m³/s airflow, and the fan(s) switched on. The test is continued for a period of 30 min, or until water drains from the appliance.

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

16.2 Modification:

Pour les appareils fixes de la classe I raccordés à des canalisations fixes, le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA par kilowatt de puissance assignée, avec un maximum de 10 mA, pour les appareils accessibles au public et de 30 mA pour les appareils non accessibles au public.

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la partie 1 est applicable.

18 Endurance

L'article de la partie 1 n'est pas applicable.

19 Fonctionnement anormal

L'article de la partie 1 est remplacé par:

19.1 Les appareils doivent être construits de façon que les risques d'incendie ou de détérioration mécanique affectant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques, dus à un fonctionnement anormal ou négligeant, soient évités autant que possible. Un défaut dans le débit du fluide de transfert ou dans le fonctionnement de tout organe de contrôle ne doit entraîner aucun risque d'accident.

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

~~Les appareils sont soumis aux essais de 19.2 à 19.10.~~

~~Les appareils comportant des éléments chauffants CTP sont également soumis à l'essai de 19.13.~~

~~Les appareils comportant des circuits électroniques sont également soumis aux essais de 19.11 et 19.12 pour autant qu'ils soient applicables.~~

Pendant et après les essais l'appareil doit satisfaire aux exigences de 19.14.

19.2 *Les moteurs autres que les moto-compresseurs sont installés sur un support de bois ou de matière analogue. Les rotors des moteurs sont bloqués, les pales du ventilateur et les brides des moteurs ne sont pas enlevées.*

Les moteurs sont alimentés à leur tension d'alimentation lorsque l'appareil est alimenté à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions, dans un circuit comme indiqué à la figure 102.

16 Leakage current and electric strength

This clause of part 1 is applicable except as follows:

16.2 Modification:

For stationary class I appliances, the leakage current shall not exceed 2 mA per kilowatt rated power input with a maximum value of 10 mA for appliances accessible to the general public, and a maximum value of 30 mA for appliances not accessible to the general public.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of part 1 is applicable.

18 Endurance

This clause of part 1 is not applicable.

19 Abnormal operation

This clause of part 1 is replaced by:

19.1 Appliances shall be so constructed that the risk of fire, or of mechanical damage impairing safety or protection against electric shock, as a result of abnormal or careless operation is obviated, as far as practicable. Failure of the transfer medium flow, or of any control devices, shall not result in a hazard.

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

Appliances are subjected to the tests specified in 19.2 to 19.10.

Appliances incorporating PTC heating elements are also subjected to the test of 19.13.

Appliances incorporating electronic circuits are also subjected to the test of 19.11 and 19.12 as applicable.

During and after the test the appliance shall comply with the requirement of 19.14.

19.2 The motors, other than motor-compressors, are mounted on a support of wood or similar material. The motor rotors are locked; fan blades and brackets are not removed.

The motors are supplied at their supplied voltage when the appliance is supplied at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, in a circuit as shown in figure 102.

Dans ces conditions, l'ensemble est mis en fonctionnement pendant 15 jours (360 h) ou jusqu'à ce qu'un **dispositif de protection** ouvre en permanence le circuit, selon la période la plus courte.

Durant l'essai, la température ambiante est maintenue à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Si la température des enroulements du moteur ne dépasse pas 90°C lorsque les conditions de régime sont établies, l'essai est considéré comme terminé.

Au cours de l'essai, la température de l'enveloppe ne doit pas dépasser 150°C et la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 6 – Température maximale des enroulements

Type d'appareil	Classe du matériau isolant et température limite $^{\circ}\text{C}$							
	A	E	B	F	H	200	220	250
– protégés par leur impédance	150	165	175	190	210	230	250	280
– protégés par des dispositifs de protection qui fonctionnent au cours de la première heure, valeur maximale	200	215	225	240	260	280	300	330
– après la première heure, valeur maximale	175	190	200	215	235	255	275	305
– après la première heure, valeur arithmétique	150	165	175	190	210	230	250	280

Trois jours (72 h) après le début de l'essai, le moteur doit satisfaire à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié en 16.3.

Au cours de l'essai, un dispositif à courant résiduel de 30 mA ne doit pas s'ouvrir.

A la fin de l'essai, le courant de fuite entre les enroulements et l'enveloppe est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mA, le moteur étant alimenté à deux fois la tension assignée.

19.3 Si le moto-compresseur n'a pas subi les essais de type suivant les spécifications de la CEI 335-2-34, un échantillon avec rotor bloqué doit être fourni, l'ensemble étant garni d'huile et de réfrigérant suivant ses spécifications.

L'échantillon doit alors être soumis à l'essai spécifié au 19.3 de la CEI 335-2-34 et doit satisfaire aux exigences de ce paragraphe.

19.4 Les appareils comportant des moteurs triphasés sont mis en marche dans les conditions de l'article 11, à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions, avec une phase déconnectée, jusqu'à obtention des conditions de régime ou fonctionnement du dispositif de protection.

19.5 On fait fonctionner l'appareil dans les conditions de l'article 11 à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tension, à une température ambiante de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Lorsque les conditions de régime sont établies, le débit du fluide de transfert de chaleur de l'échangeur de chaleur extérieur est diminué ou arrêté, selon le cas le plus défavorable, sans que l'appareil ne soit rendu inopérant.

Under these conditions, the assembly is operated for 15 days (360 h) or until a protection device permanently opens the circuit, whichever is the shorter period.

During the test, the ambient temperature is maintained at $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

If the temperature of the motor windings does not exceed 90°C when steady conditions are established, the test is considered to be ended.

During the test, the temperature of the enclosure shall not exceed 150°C and the temperature of the windings shall not exceed the values shown in the following table.

Table 6 – Maximum winding temperature

Type of appliance	Class of insulating material and limiting temperature $^{\circ}\text{C}$								
	A	E	B	F	H	200	220	250	
– if impedance protected	150	165	175	190	210	230	250	280	
– if protected by protective devices which operate during the first hour, maximum value	200	215	225	240	260	280	300	330	
– after first hour, maximum value	175	190	200	215	235	255	275	305	
– after first hour, arithmetic average	150	165	175	190	210	230	250	280	

Three days (72 h) after the beginning of the test, the motor shall withstand an electric strength test as specified in 16.3.

During the test, a 30 mA residual current device shall not open.

At the end of the test, the leakage current between the windings and the enclosure is measured and shall not exceed 2 mA, the motor being supplied at twice the rated voltage.

19.3 *If the motor-compressor has not been type-tested against the requirements of IEC 335-2-34, a sample shall be provided with the rotor locked and being filled with oil and refrigerant as intended.*

The sample shall then be subjected to the test specified in 19.3 of IEC 335-2-34 and shall comply with the requirements of this subclause.

19.4 *Appliances incorporating three-phase motors are operated under the conditions of clause 11 at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range with one phase disconnected, until steady conditions are obtained or the protective device operates.*

19.5 *The appliance is operated under the conditions in clause 11 at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, at an ambient temperature of $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. When steady conditions are attained, the heat transfer medium flow of the outdoor heat exchanger is restricted or shut off whichever is the most unfavourable without the appliance being non-operative.*

Après cet essai, les **dispositifs de protection** qui peuvent avoir fonctionné sont réarmés et l'essai est répété, mais en diminuant ou en coupant cette fois le débit du fluide de transfert de l'échangeur de chaleur intérieur (eau ou air), selon le cas le plus défavorable, sans que l'appareil ne soit rendu inopérant. Dans le cas d'appareils avec système de dégivrage, le débit du fluide de transfert de chaleur est en outre coupé au début de la phase de dégivrage.

Les appareils ayant un moteur unique pour les **échangeurs de chaleur intérieurs et extérieurs** doivent être soumis à l'essai ci-dessus, l'alimentation du moteur étant coupée lorsque les conditions de régime sont atteintes.

19.6 L'échangeur de chaleur intérieur des appareils utilisant l'eau comme fluide de transfert de chaleur est soumis à l'essai suivant:

L'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'article 10, à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions avec la température maximale d'eau spécifiée par le fabricant. La température de l'eau du circuit intérieur doit être élevée de 15 K à raison de 2 K/min et cette température doit être maintenue pendant 30 min après quoi la température de l'eau sera ramenée à sa valeur initiale à la même vitesse.

19.7 Les appareils air/air sont mis en marche dans les conditions spécifiées à l'article 11.

La température de bulbe sec est alors ramenée à une valeur inférieure de 5 K à la température minimale spécifiée par le fabricant.

L'essai est répété sauf que la température de bulbe sec est élevée à une valeur supérieure de 10 K à la température maximale spécifiée par le fabricant.

On fait fonctionner les appareils à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions.

19.8 Les appareils pourvus de dispositifs de chauffage supplémentaire sont soumis à l'essai suivant, dans les conditions spécifiées à l'article 11:

Après que les conditions du débit d'air spécifiées sont atteintes, le débit d'air intérieur est réduit à une valeur telle que la température de sortie d'air, mesurée au moyen de la grille de thermocouples (voir 11.3), est de 3 K (3 °C) au-dessous de la température obtenue après qu'un système de limitation de température, de limitation de pression, de protection de moteur, ou tout autre dispositif similaire a fonctionné pour la première fois, à la suite d'une diminution progressive de la surface libre d'entrée.

Ce résultat est obtenu si la température monte d'environ 1 K (1 °C) par minute.

Il est nécessaire de diminuer la surface libre de l'entrée jusqu'au fonctionnement du premier de ces **dispositifs de protection**. Ensuite l'opération est reprise avec une diminution de surface suffisante pour que la température de sortie de l'air soit de 3 K (3 °C) au-dessous de la température au moment de la coupure.

On fait fonctionner les appareils à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions.

NOTE - Pour faciliter cet essai, on peut court-circuiter les **dispositifs de protection** qui ont fonctionné une fois que leur température de fonctionnement a été déterminée.

After this test, **protective devices** that may have operated are reset, and the test is repeated, with the heat transfer medium flow, fluid or air, of the **indoor heat exchanger**, restricted or shut off whichever is the most unfavourable without the appliance being non-operative. In the case of appliances with defrosting systems, the heat transfer medium flow rate is additionally shut off at the beginning of the defrosting phase.

Appliances incorporating a motor common to both the **indoor** and **outdoor heat exchangers** are subjected to the above test, the motor being disconnected once steady conditions are attained.

19.6 The indoor heat exchanger of appliances using water as a heat transfer medium is subjected to the following test:

The appliance is operated under the conditions specified for clause 10 at **rated voltage** or at the upper limit of the **rated voltage range** at the maximum water temperature specified by the manufacturer. The indoor water temperature shall be raised 15 K with a rate of 2 K/min and this temperature maintained for 30 min, after which the water temperature is lowered to its original value at the same velocity.

19.7 Air to air appliances are operated under the conditions specified in clause 11.

The **dry-bulb temperature** is then reduced to a value 5 K below the minimum value specified by the manufacturer.

The test is repeated except that the dry-bulb temperature is increased to a value 10 K above the maximum temperature specified by the manufacturer.

The appliances are operated at **rated voltage** or at the upper limit of the **rated voltage range**.

19.8 All appliances provided with **supplementary heaters** are subjected to the following test under the conditions specified in clause 11:

After the air flow conditions specified are established, the indoor air flow is restricted to such an extent that the temperature of the air in the outlet, measured by means of the thermocouple grid (see 11.3), is 3 K (3 °C) below the temperature obtained after a temperature limiting control, a motor **protective device**, a pressure switch or similar device operates for the first time as a result of slowly restricting the free area of the inlet.

This is achieved if the temperature rise is approximately 1 K (1 °C) per min.

It is necessary to restrict the free area of the inlet until the first of the **protective devices** operates and then operation is resumed with sufficient restriction so that the temperature of the discharge air is 3 K (3 °C) below the temperature at the moment of cut-off.

Appliances are operated at **rated voltage** or at the upper limit of the **rated voltage range**.

NOTE - To facilitate this test, the **protective device** which has operated may be short-circuited once the temperature at which it operates has been determined.

19.9 Si tous les éléments chauffants électriques ne sont pas sous tension dans les conditions spécifiées en 19.8 pour l'air entrant dans l'évaporateur, un essai supplémentaire est réalisé pour une température plus basse de l'air entrant, cette température étant la plus haute qui permette à tous les éléments chauffants électriques d'être mis sous tension.

Le but est que le point de fonctionnement soit juste en dessous de celui correspondant à la diminution la plus grande du débit d'air entrant dans l'échangeur intérieur, qui permet le fonctionnement continu et simultané du moto-compresseur et des éléments chauffants électriques. Si la température de l'air entrant dans l'évaporateur, nécessaire pour permettre à tous les éléments chauffants d'être sous tension, est inférieure aux valeurs spécifiées, une température plus basse peut être simulée en réduisant le débit d'air dans l'évaporateur, en neutralisant une partie de l'évaporateur, ou par tout autre moyen similaire pour obtenir les conditions de marche qui pourraient se présenter à une température inférieure de l'air entrant dans l'évaporateur.

On fait fonctionner les appareils à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tension.

19.10 L'appareil est mis en marche dans les conditions de l'article 11 et à la tension assignée, dans n'importe quelle condition de fonctionnement et avec n'importe quel défaut qui peut se présenter en usage normal. Un seul défaut est reproduit à la fois, les essais étant exécutés successivement.

Des exemples de conditions de défaut sont:

- le programmateur, s'il existe, s'arrête sur une position quelconque;
- une ou plusieurs phases de l'alimentation sont déconnectées et reconnectées;
- des composants sont mis hors circuit ou en court-circuit.

En règle générale, les essais sont limités aux cas qui peuvent laisser craindre les résultats les plus défavorables.

Le blocage en position «marche» des contacts principaux d'un contacteur destiné à mettre en «marche» ou «arrêt» les éléments chauffants en usage normal est considéré comme une condition de défaut, à moins que l'appareil ne possède au moins deux systèmes de contacts raccordés en série. Cette condition est remplie, par exemple, en installant deux contacteurs fonctionnant indépendamment l'un de l'autre ou en installant un contacteur ayant deux armatures indépendantes agissant sur deux ensembles de contacts principaux.

19.11 La vérification est effectuée pour les circuits électroniques en évaluant les conditions de défaut spécifiées en 19.11.2 pour tous les circuits ou parties de circuits, à moins qu'ils ne satisfassent aux conditions spécifiées en 19.11.1.

Si la sécurité de l'appareil sous une condition de défaut quelconque dépend du fonctionnement d'un fusible miniature conforme à la CEI 127, l'essai de 19.12 est effectué.

Pendant et après chaque essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau 6 et l'appareil doit satisfaire aux conditions de 19.14. En particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles au doigt d'épreuve ou à la broche d'essai comme spécifié à l'article 8. Aucun courant circulant dans l'impédance de protection ne doit dépasser les limites spécifiées en 8.1.4.

19.9 If all electric heating elements are not energized under the conditions specified in 19.8 for the air entering the **evaporator**, an additional test is carried out at a lower temperature of the inlet air, this temperature being the highest that will permit all electric heating elements to be energized.

*It is the intention that the operating point be just below the point of maximum restriction of the air entering the indoor coil assembly thus permitting continuous operation of both the motor-compressor and the electric heating elements. If the temperature of the air entering the **evaporator** required to permit all electric heating elements to be energized is less than the values specified, this lower temperature may be simulated by reducing the air flow through the **evaporator**, by blocking a part of the **evaporator**, or by similar means in order to obtain the operating conditions which would occur at this lower temperature of the air entering the **evaporator**.*

Appliances are operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range.

19.10 The appliance is operated under conditions in clause 11 and at **rated voltage**, with any form of operation, or any defect which may be expected during normal use. Only one fault condition is reproduced at a time, the tests being made consecutively.

Examples of fault conditions are:

- the programme controller, if any, stopping in any position;
- disconnection and reconnection of one or more phases of the supply;
- open-circuiting or short-circuiting of components.

In general, tests are limited to those cases which may be expected to give the most unfavourable results.

Locking in the "on" position of the main contacts of a contact intended for switching on and off the heating element(s) in normal use is considered to be a fault condition, unless the appliance is provided with at least two sets of contacts connected in series. This condition is, for example, achieved by providing two contactors operating independently of each other or by providing one contactor having two independent armatures operating two independent sets of main contacts.

19.11 Compliance for **electronic circuits** is checked by evaluation of the fault conditions specified in 19.11.2 for all circuits or parts of circuits, unless they comply with the conditions specified in 19.11.1.

If the safety of the appliance under any of the fault conditions depends on the operating of a miniature fuse-link complying with IEC 127, the test of 19.12 is made.

*During and after each test, the temperature of the windings shall not exceed values specified in table 6 and the appliance shall comply with the conditions specified in 19.14. In particular, **live parts** shall not be accessible to the test finger or the test pin, as specified in clause 8. Any current flowing through **protective impedance** shall not exceed the limits specified in 8.1.4.*

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

- le matériau du circuit imprimé satisfait à l'essai au feu du paragraphe 20.1 de la CEI 65;*
- aucun conducteur desserré ne réduit les lignes de fuite ou distances dans l'air entre parties actives et parties métalliques accessibles, au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 29;*
- l'appareil satisfait aux essais de 19.11.2, avec le conducteur interrompu ponté.*

NOTES

1 A moins qu'il ne soit nécessaire de remplacer les composants après l'un des essais, l'essai de rigidité diélectrique de 19.13 peut n'être effectué qu'après le dernier essai sur le circuit électronique.

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

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

19.11.1 Les conditions de défaut a) à f) spécifiées en 19.11.2 ne sont pas appliquées aux circuits ou parties de circuits pour lesquels les deux conditions suivantes sont satisfaites:

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

Un circuit à basse puissance est déterminé comme suit; un exemple est représenté à la figure 9 (voir partie 1).

L'appareil est alimenté sous la tension assignée et une résistance variable, réglée à sa valeur maximale, est raccordée entre le point à étudier et le pôle opposé de la source d'alimentation.

La résistance est alors diminuée jusqu'à ce que la puissance consommée par la résistance atteigne un maximum. Les points les plus proches de la source d'alimentation, où la puissance maximale fournie à cette résistance n'excède pas 15 W après 5 s, sont appelés points à basse puissance. La partie du circuit à partir de ce point et en s'éloignant de la source d'alimentation, est considérée comme étant un circuit à basse puissance.

NOTES

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

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

3 La puissance consommée par la résistance variable est mesurée au moyen d'un wattmètre.

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

- a) Mise en court-circuit des lignes de fuite et distances dans l'air entre parties actives à potentiel différent, si ces distances sont inférieures aux valeurs spécifiées en 29.1, à moins que la partie correspondante ne soit encapsulée de façon adéquate.*

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

- the material of the printed circuit board withstands the burning test of sub-clause 20.1 of IEC 65;
- any loosened conductor does not reduce the **creepage distances or clearances between live parts and accessible metal parts** below the values specified in clause 29;
- the appliance withstands the tests of 19.11.2 with the open-circuited conductor bridged.

NOTES

- 1 Unless it is necessary to replace components after any of the tests, the electric strength test of 19.13 need only be carried out after the final test on the **electronic circuit**.
- 2 In general, examination of the appliance and its circuit diagram will reveal the fault conditions which have to be simulated, so that testing can be limited to those cases which may be expected to give the most unfavourable results.
- 3 In general, the tests take into account any failure which may arise from perturbations on the mains supply. However, where more than one component may be affected simultaneously, it may be necessary to carry out additional tests which are under consideration.

19.11.1 *Fault conditions a) to f) specified in 19.11.2 are not applied to circuits or parts of circuits where both of the following conditions are met:*

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

A low-power circuit is determined as follows; an example is shown in figure 9 (see part 1).

The appliance is supplied at **rated voltage** and a variable resistor adjusted to its maximum resistance is connected between the point to be investigated and the opposite pole of the supply source.

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

NOTES

- 1 The measurements are made from only one pole of the supply source, preferably the one that gives the fewest low-power points.
- 2 When determining the low-power points, it is recommended to start with points close to the supply source.
- 3 The power consumed by the variable resistor is measured by a wattmeter.

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

- a) **Short circuit of creepage distances and clearances between live parts of different potential, if these distances are less than the values specified in 29.1, unless the relevant part is adequately encapsulated.**

- b) Ouverture du circuit aux bornes d'un composant.
- c) Court-circuit des condensateurs, à moins qu'ils ne satisfassent à la CEI 384-14 ou au paragraphe 14.2 de la CEI 65.
- d) Court-circuit entre deux bornes d'un **composant électronique autre que les circuits intégrés**. Cette condition de défaut n'est pas appliquée entre les deux circuits d'un optocoupleur.
- e) Défaillance de triacs en mode diode.
- f) Défaillance d'un circuit intégré. Dans ce cas, les situations dangereuses possibles de l'appareil peuvent être évaluées pour s'assurer que la sécurité ne dépend pas du fonctionnement correct d'un tel composant.

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

NOTES

- 1 Les composants tels que les thyristors et les triacs ne sont pas soumis à la condition de défaut f).
- 2 Les microprocesseurs sont essayés comme des circuits intégrés.

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

Pour simuler les conditions de défaut, l'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'article 11 mais alimenté sous la tension assignée.

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

- telle que spécifiée en 11.7 mais pendant un cycle de fonctionnement seulement et uniquement si le défaut ne peut pas être détecté par l'utilisateur, par exemple, changement de température;*
- telle que spécifiée en 19.2 si le défaut peut être détecté par l'utilisateur, par exemple lorsque le moteur s'arrête;*
- jusqu'à établissement des conditions de régime, pour les circuits raccordés de façon continue au réseau d'alimentation, par exemple, les circuits de veille.*

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

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

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

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

19.12 Si pour l'une des conditions de défaut spécifiées en 19.11.2, la sécurité de l'appareil dépend du fonctionnement d'un fusible miniature satisfaisant à la CEI 127, l'essai est répété en remplaçant le fusible miniature par un ampèremètre.

- b) Open circuit at the terminals of any component.
- c) Short-circuit of capacitors, unless they comply with IEC 384-14 or subclause 14.2 of IEC 65.
- d) Short circuit of any two terminals of an **electronic component, other than integrated circuits**. This fault condition is not applied between the two circuits of an optocoupler.
- e) Failure of triacs in the diode mode.
- f) Failure of an integrated circuit. In this case the possible hazardous situations of the appliance are assessed to ensure that safety does not rely on the correct functioning of such a component.

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

NOTES

- 1 Components such as thyristors and triacs are not subjected to fault condition f).
- 2 Microprocessors are tested as integrated circuits.

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

For simulation of the fault conditions, the appliance is operated under the conditions specified in clause 11 but supplied at rated voltage.

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

- as specified in 11.7 but only for one operating cycle and only if the fault cannot be recognized by the user, for example, change in temperature;
- as specified in 19.2, if the fault can be recognized by the user, for example, when the motor stops;
- until steady conditions are established, for circuits continuously connected to the supply main, for example, stand-by circuits.

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

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

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

Positive temperature coefficient resistors (PTC's), negative temperature coefficient resistors (NTC's) and voltage dependent resistors (VDR's) are not short-circuited if they are used within their manufacturer's declared specification.

19.12 If, for any of the fault conditions specified in 19.11.2, the safety of the appliance depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC 127, the test is repeated but with the miniature fuse-link replaced by an ammeter.

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

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

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

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

NOTES

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

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

19.13 Les appareils comportant des éléments chauffants CTP sont alimentés à la tension assignée jusqu'à ce que les conditions de régime en ce qui concerne la puissance et la température soient établies.

La tension est alors augmentée de 5 %, l'appareil étant mis en fonctionnement jusqu'à nouvel établissement des conditions de régime. Cet essai est répété jusqu'à atteindre 1,5 fois la tension assignée ou jusqu'à rupture de l'élément chauffant, selon ce qui intervient le plus rapidement.

19.14 Durant les essais des 19.2 à 19.10 et 19.11, 19.12 et 19.13, si approprié, les appareils ne doivent pas émettre de flamme ou de métal en fusion, ou des gaz nocifs ou inflammables, en quantité dangereuse. Les enveloppes ne doivent pas se déformer de façon à empêcher le respect de la présente norme, les températures ne doivent pas dépasser celles indiquées dans le tableau 7 modifié.

Tableau 7 – Températures anormales maximales

Parties	Températures °C
Murs, plafond et plancher du coin d'essai	175
Isolation du câble d'alimentation ¹⁾	175
Isolation supplémentaire et isolation renforcée autre que celle en matière thermoplastique ¹⁾	$[1,5 \times (T - 25)] + 25$ où T est la valeur spécifiée au tableau 3

¹⁾ Il n'y a pas de limites spécifiques pour l'**isolation supplémentaire et l'isolation renforcée** en matière thermoplastique, qui doivent satisfaire aux essais du 30.1 de la CEI 335-1, pour lesquels la température doit être déterminée.

If the current measured does not exceed 2,1 times the rated current of the fuse-link, the circuit is not considered to be adequately protected and the test is carried out with the fuse-link short-circuited.

If the current measured is at least 2,75 times the rated current of the fuse-link, the circuit is considered to be adequately protected.

If the current measured exceeds 2,1 times the rated current of the fuse-link but does not exceed 2,75 times the rated current, the fuse-link is short-circuited and the test is carried out

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

NOTES

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

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

19.13 Appliances with PTC heating elements are supplied at **rated voltage** until steady conditions with regard to power input and temperature are established.

The voltage is then increased by 5 % and the appliance is operated until steady conditions are again established. This test is repeated until 1,5 times **rated voltage** is reached or until the heating element ruptures, whichever occurs first.

19.14 During the tests of 19.2 to 19.10 and 19.11, 19.12 and 19.13 if appropriate, the appliances shall not emit flames or molten metal, or poisonous or ignitable gas in hazardous amounts. Enclosures shall not deform to such an extent as will impair compliance with this standard and temperatures shall not exceed the values shown in the modified table 7.

Table 7 – Maximum abnormal temperature

Parts	Temperature °C
Walls, ceiling and floor of the test casing	175
Insulation of the supply cable or ¹⁾	175
Supplementary insulation and reinforced insulation other than those of thermoplastic materials ¹⁾	[1,5 x (T - 25)] + 25 where T is the value specified in table 3

¹⁾ There is not specific limit for **supplementary insulating and reinforced insulation** of thermoplastic material, which must withstand the tests of 30.1 of IEC 335-1, for which purpose the temperature must be determined.

Après les essais, l'isolation doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension d'essai étant toutefois

- 1 000 V pour l'isolation principale;*
- 2 750 V pour l'isolation supplémentaire;*
- 3 750 V pour l'isolation renforcée.*

20 Stabilité et dangers mécaniques

L'article de la partie 1 est applicable.

21 Résistance mécanique

L'article de la partie 1 est applicable avec l'addition suivante:

Les prescriptions de sécurité spécifiées dans l'ISO 5149 s'appliquent.

22 Construction

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

22.6 Addition:

L'isolation électrique ne doit pas être affectée par de la neige qui pourrait pénétrer dans l'enveloppe de l'appareil.

NOTE - Cette exigence peut être satisfaite en prévoyant des trous de drainage convenables.

22.24 Remplacement:

Les éléments chauffants nus doivent être supportés de façon qu'en cas de rupture ou d'affaissement le conducteur chauffant ne puisse venir en contact avec des **parties métalliques accessibles**. Ces éléments chauffants ne doivent être utilisés que dans des enveloppes métalliques. Les enveloppes en bois ou en matériau composite ne sont pas admises.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, en coupant l'élément à l'endroit le plus défavorable.

NOTES

- 1 Aucune force n'est appliquée au fil chauffant après qu'il a été coupé.
- 2 L'essai est effectué après les essais de l'article 29.

22.101 Les appareils destinés à être fixés doivent être conçus de telle façon qu'ils puissent être fixés et maintenus en position de façon sûre.

La vérification est effectuée par examen et, en cas de doute, après installation de l'appareil conformément aux instructions d'installation du fabricant.

After the tests, the insulation shall withstand the electric strength test as specified in 16.3, the test voltage however being

- 1 000 V for **basic insulation**;
- 2 750 V for **supplementary insulation**;
- 3 750 V for **reinforced insulation**.

20 Stability and mechanical hazards

This clause of part 1 is applicable.

21 Mechanical strength

This clause of part 1 is applicable with the following addition:

Safety requirements specified in ISO 5149 shall apply.

22 Construction

This clause of part 1 is applicable except as follows:

22.6 Addition:

The electrical insulation shall not be affected by snow which might enter the appliance enclosure.

NOTE - This requirement may be met by the provision of suitable drain holes.

22.24 Replacement:

Bare heating elements shall be supported so that, in case of rupture or sagging, the heating conductor cannot come into contact with **accessible metal parts**. Bare heating elements shall be used with metal enclosures only. Wood or composite enclosures are not allowed.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by cutting the element in the most unfavourable place.

NOTES

- 1 No force is applied to the conductor after it has been cut.
- 2 This test is made after the tests of clause 29.

22.101 Appliances intended to be fixed shall be so designed that they can be securely fixed and maintained in position.

Compliance is checked by inspection and in case of doubt, after installation of the appliance in accordance with the manufacturer's installation instructions.

22.102 Les appareils munis de **dispositifs de chauffage supplémentaire** doivent être pourvus d'au moins deux coupe-circuit; le **coupe-circuit thermique** destiné à fonctionner le premier doit être du type à **réarmement automatique**, les autres **coupe-circuit thermiques** doivent être du type à **réarmement non automatique**.

Les **coupe-circuit thermiques** du type capillaire doivent être conçus de façon que les contacts s'ouvrent en cas de fuite hors du tube capillaire.

Les **coupe-circuit thermiques** doivent répondre aux prescriptions applicables aux interrupteurs, conformément au 24.3

La vérification est effectuée par examen.

Les **coupe-circuit thermiques** qui fonctionnent durant les essais de l'article 19 pour protéger l'appareil de chauffage contre la surchauffe due aux éléments chauffants doivent être à **réarmement non automatique**.

La vérification est effectuée par examen et durant les essais de l'article 19.

NOTE - Si, durant les essais de l'article 19, une protection à réarmement automatique fonctionne, il sera nécessaire de court-circuiter cette protection pour voir si un **coupe-circuit thermique à réarmement non automatique** fonctionne alors.

22.103 Les **coupe-circuit à réarmement non automatique** doivent être fonctionnellement indépendants des autres dispositifs de commande.

La vérification est effectuée par examen.

22.104 Les **réservoirs des pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire** doivent résister à la pression d'eau pouvant exister en usage normal.

La vérification est effectuée en soumettant les réservoirs et les échangeurs de chaleur (s'ils existent) à une pression d'eau qui est élevée progressivement jusqu'à la valeur indiquée ci-après à une vitesse de 0,13 MPa par seconde et qui est maintenue à cette valeur pendant 5 min.

La pression d'eau à atteindre est de:

- deux fois la pression maximale de service pour les réservoirs fermés;*
- 0,15 MPa pour les réservoirs ouverts.*

A la fin de l'essai, aucune fuite d'eau ne doit s'être produite et les réservoirs ne doivent pas s'être rompus.

NOTE - Si le réservoir de la pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire incorpore un échangeur de chaleur, le réservoir et l'échangeur de chaleur sont soumis à l'essai de pression, suivant la norme applicable.

22.105 Dans le cas de réservoirs fermés pour les **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire**, la formation d'un coussin d'air ou de vapeur de plus de 2 % de la capacité, mais de 10 % au maximum, doit être provoquée.

La vérification est effectuée par examen et si nécessaire par des mesures.

22.102 Appliances provided with **supplementary heaters** shall be provided with at least two cut-outs; the **thermal cut-out** intended to operate first may be a **self-resetting thermal cut-out**, the other **thermal cut-outs** shall be **non-self-resetting thermal cut-outs**.

Thermal cut-outs of the capillary type shall be so designed that the contacts open in the event of leakage from the capillary tube.

Thermal cut-outs, shall fulfill the requirements for switches in accordance with 24.3.

Compliance is checked by inspection.

Thermal cut-outs which operate during the tests of clause 19 in order to protect the heater against over-heating by heating elements shall be of the **non-self-resetting type**.

Compliance is checked by inspection and during the tests of clause 19.

NOTE - If, during the tests of clause 19, a self-resetting control operates, it would be necessary to short out this control to determine if a **non-self-resetting thermal cut-out** then operates.

22.103 **Non-self-resetting cut-outs** shall be functionally independent of other control devices.

Compliance is checked by inspection.

22.104 Containers of **sanitary hot water heat pumps** shall withstand the water pressure occurring in normal use.

*Compliance is checked by subjecting the containers and **heat exchangers**, if any, to a water pressure which is raised to the value specified hereafter at a rate of 0,13 MPa per second and is maintained at that value for 5 min.*

The water pressure being:

- twice the permissible excessive operating pressure for closed containers;
- 0,15 MPa for open containers.

After the test, no water shall have leaked out and the containers shall not have ruptured.

NOTE - If the container of **sanitary hot water heat pumps** incorporates a **heat exchanger**, the container and the **heat exchanger** are subjected to the pressure test in accordance with the relevant standard.

22.105 In the case of closed containers of **sanitary hot water heat pumps**, the formation of an air or vapour cushion of more than 2 % of the capacity, but not more than 10 % as a maximum, shall be provided.

Compliance is checked by inspection and, where necessary, by measurements.

22.106 Les dispositifs de coupure de pression qui sont soit incorporés au réservoir de la pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire, soit fournis séparément, doivent empêcher la pression dans le réservoir de dépasser la pression maximale de service de plus de 0,1 MPa.

La vérification est effectuée en soumettant le réservoir à une pression d'eau lentement croissante et en observant la pression à laquelle la soupape de sécurité fonctionne.

22.107 Les tubulures de sortie des réservoirs ouverts des pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire doivent être libres de tout obstacle qui pourrait limiter le débit d'eau de façon telle que la pression dans le réservoir dépasse la pression maximale de service.

Les réservoirs à l'air libre des pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire seront construits de façon que le réservoir soit toujours en relation avec l'atmosphère par une ouverture d'eau moins 5 mm de diamètre ou de 20 mm² de surface, avec une hauteur libre d'eau moins 3 mm.

La vérification est effectuée par examen et mesure.

NOTE - La première prescription est considérée comme respectée si la surface de l'orifice de sortie de l'eau à partir de la partie chauffée du réservoir de la pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire est égale ou supérieure à la surface de l'orifice d'entrée de l'eau vers la partie chauffée.

22.108 Les réservoirs ouverts des pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire doivent être résistants aux surpressions accidentelles qui peuvent se produire en usage normal.

La vérification est effectuée en soumettant les réservoirs qui ne sont pas à l'air libre à une dépression de 33 kPa pendant 15 min suivant le 22.104.

Après l'essai, l'appareil ne doit présenter aucune déformation qui pourrait être dangereuse.

NOTE - Les soupapes case-vide, s'il y en a, sont laissées en fonctionnement. Cet essai peut être mené sur les réservoirs séparés.

22.109 Le câblage connecté à un coupe-circuit thermique à réarmement non automatique conçu pour être remplacé après son fonctionnement doit être agencé de telle sorte que le remplacement du coupe-circuit thermique lui-même, ou d'un élément chauffant sur lequel le coupe-circuit thermique est monté, n'endommage pas les autres connexions du câblage intérieur.

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

22.110 Les coupe-circuit thermiques à réarmement non automatique destinés à être remplacés après leur fonctionnement doivent ouvrir le circuit de façon correcte, sans court-circuiter les parties actives de potentiels différents et sans provoquer des contacts entre parties actives et enveloppe.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

L'appareil est mis en fonctionnement cinq fois, chaque fois avec un nouveau coupe-circuit thermique à réarmement non automatique, tous les autres systèmes de contrôle thermique étant court-circuités.

22.106 **Pressure relief devices**, whether incorporated in the container of **sanitary hot water heat pumps** or supplied separately, shall prevent the pressure in the container from exceeding the permissible excessive operating pressure by more than 0,1 MPa.

Compliance is checked by subjecting the container to a slowly increasing water pressure and by observing the pressure at which the relief device operates.

22.107 The outlet system of open containers of **sanitary hot water heat pumps** shall be free from obstructions that could limit the water flow to such an extent that the pressure in the container would exceed the permissible excessive operating pressure.

Vented containers of **sanitary hot water heat pumps** shall be so constructed that the container is always open to the atmosphere through an aperture of at least 5 mm in diameter or 20 mm² in area, with a width of at least 3 mm.

Compliance is checked by inspection and measurement.

NOTE - The first requirement is considered to be met if the area of the water outlet from the heated part of the container of **sanitary hot water heat pumps** is equal or greater than the area of the water inlet to the heated part.

22.108 Storage tanks of **sanitary hot water heat pumps** shall be resistant to vacuum pressure impulses which may occur in normal use.

Compliance is checked by subjecting containers which are not vented in accordance with 22.104 to a vacuum of 33 kPa for 15 min.

After the test, the container shall show no deformation which might result in a hazard.

NOTE - Anti-vacuum valves, if any, are not rendered inoperative. This test may be carried out on separate containers.

22.109 Wiring connected to a **non-self-resetting thermal cut-out** designed to be replaced after its operation shall be so secured that replacement of the **thermal cut-out** itself or to a heating element assembly on which the **thermal cut-out** is mounted, will not damage other connections or internal wiring.

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

22.110 **Non-self-resetting thermal cut-outs** designed to be replaced after their operation shall open the circuit in the intended manner without short-circuiting **live parts** of different potential and without causing **live parts** to come into contact with the enclosure.

Compliance is checked by the following test:

*The appliance is operated five times, each time with a new **non-self-resetting thermal cut-out**, any other thermally operated control devices being short-circuited.*

Chaque fois, le coupe-circuit doit opérer convenablement:

Pendant l'essai, l'enveloppe de l'appareil est mise à la terre à travers un fusible de 3 A. Ce fusible ne doit pas fonctionner.

Après cet essai, les éléments supplémentaires de chauffage doivent résister à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié en 16.3.

22.111 Il ne doit pas être nécessaire de réarmer un quelconque thermostat après une coupure de l'alimentation pendant le fonctionnement de l'appareil.

La vérification est effectuée en interrompant et ensuite rétablissant l'alimentation électrique. L'appareil doit redémarrer sans aucune action manuelle de réarmement.

23 Conducteurs internes

L'article de la partie 1 est applicable.

24 Composants

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

24.1 Addition:

Il n'est pas nécessaire que les moto-compresseurs soient essayés séparément, conformément à la CEI 335-2-34, ni qu'ils soient conformes aux prescriptions de la CEI 335-2-34 s'ils sont conformes aux prescriptions de la présente norme.

24.1.2 Modification:

- pour les coupe-circuit thermiques à réarmement automatique 3 000
- pour les coupe-circuit thermiques sans réarmement automatique 300

Addition:

- pour les thermostats de commande du moto-compresseur 100 000
- pour les relais de démarrage du moto-compresseur 100 000
- pour les protecteurs thermiques de moteur à réarmement automatique, pour les moto-compresseurs du type hermétique et semi-hermétique min 2 000
(mais pas inférieur au nombre de fonctionnements pendant l'essai à rotor bloqué)

- pour les protecteurs thermiques de moteur à réarmement manuel, pour les moto-compresseurs du type hermétique et semi-hermétique 50
- pour les autres protecteurs thermiques de moteur à réarmement automatique 2 000
- pour les autres protecteurs thermiques de moteur à réarmement manuel 30

Each time, the thermal cut-out shall operate appropriately.

During the test, the enclosure of the appliance is connected to earth, through a 3 A fuse, this fuse shall not blow.

After this test, the supplementary heating elements shall withstand an electric strength test as specified in 16.3.

22.111 It shall not be necessary to manually reset any thermostat after power supply interruption during the operation of the appliance.

Compliance is checked by interrupting and then restoring the power supply. The appliance shall restart without any manual reset action.

23 Internal wiring

This clause of part 1 is applicable.

24 Components

This clause of part 1 is applicable except as follows:

24.1 Addition:

Motor compressors are not required to be separately tested according to IEC 335-2-34, nor are they required to meet all requirements of IEC 335-2-34 if they meet all requirements of this standard.

24.1.2 Modification:

- self-resetting thermal cut-outs 3 000
- non-self resetting thermal cut-outs 300

Addition:

- thermostats which control the motor-compressor 100 000
- motor-compressor starting relays 100 000

– automatic thermal motor-protectors for motor-compressors of the hermetic and semi-hermetic type

*min 2 000
(but not less than the number of operations during the locked rotor test)*

- manual reset thermal motor-protectors for motor-compressors of the hermetic and semi-hermetic type 50
- other automatic thermal motor protectors 2 000
- other manual reset thermal motor protectors 30

24.101 Les dispositifs de commande thermiques comportant des parties remplaçables doivent être marqués de façon que les parties remplaçables puissent être identifiées.

La partie remplaçable doit être marquée de la même façon.

La vérification est effectuée par examen des marques et indications.

25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

25.1 *Addition:*

Les appareils peuvent être raccordés par un **câble d'alimentation** muni d'une fiche de prise de courant:

- s'ils sont destinés à être utilisés uniquement à l'intérieur des bâtiments;
- s'ils ont une intensité nominale maximale de 25 A;
- s'ils satisfont aux exigences applicables aux appareils raccordés par câble souple existant dans les pays où ils doivent être installés.

Modification:

Les appareils ne doivent pas être munis d'un socle de connecteur.

25.7 *Addition:*

Les **câbles d'alimentation** des parties d'appareils pour usage extérieur ne doivent pas être plus légers que le câble souple sous gaine ordinaire de polychloroprène (dénomination 245 IEC 57).

26 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la partie 1 est applicable.

27 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la partie 1 est applicable.

28 Vis et connexions

L'article de la partie 1 est applicable.

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

L'article de la partie 1 est applicable à l'exception des parties liées aux moto-compresseurs – Pour ces parties, la CEI 335-2-34 s'applique.

24.101 Thermal control devices incorporating replaceable parts shall be marked in such a way that the replaceable parts can be identified.

The replacement part shall be marked accordingly.

Compliance is checked by inspection of the marking.

25 Supply connection and external cords

This clause of part 1 is applicable except as follows:

25.1 Addition:

The appliances may be provided with a **supply cord** fitted with a plug:

- if they are for indoor use only;
- if they have a marked rating of 25 A or less; and
- if they comply with the applicable code requirements for cord-connected appliances appropriate to the specific country in which they are to be used.

Modification:

Appliances shall not be provided with an appliance inlet.

25.7 Addition:

Supply cords of parts of appliances for outdoor use shall not be lighter than polychloroprene sheathed flexible cord (design 245 IEC 57).

26 Terminals for external conductors

This clause of part 1 is applicable.

27 Provision for earthing

This clause of part 1 is applicable.

28 Screws and connections

This clause of part 1 is applicable.

29 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of part 1 is applicable except for parts related to motor-compressors – For these parts, IEC 335-2-34 applies.