NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60335-2-40

Edition 4.2

2005-07

Edition 4:2002 consolidée par les amendements 1:2005 et 2:2005
Edition 4:2002 consolidated with amendments 1:2005 and 2:2005

Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –

Partie 2-40: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

Household and similar electrical appliances – Safety –

Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60335-2-40:2002+A1:2005+A2:2005

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60335-2-40

Edition 4.2

2005-07

Edition 4:2002 consolidée par les amendements 1:2005 et 2:2005
Edition 4:2002 consolidated with amendments 1:2005 and 2:2005

Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –

Partie 2-40: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

Household and similar electrical appliances – Safety –

Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE CL

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 14
3 Définitions 16
4 Exigences générales 22
5 Conditions générales d'essais 22
6 Classification 24
7 Marquage et instructions 24
8 Protection contre l'accès aux parties actives 30
9 Démarrage des appareils à moteur 30
10 Puissance et courant 30
11 Echauffements 30
12 Vacant 40
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime 40
14 Surtensions transitoires 42
15 Résistance à l'humidité 42
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique 44
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés 44
18 Endurance 44
19 Fonctionnement anormal 44
20 Stabilité et dangers mécaniques 60
21 Résistance mécanique 60
22 Construction 60
23 Conducteurs internes 68
24 Composants 70
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs 70
26 Bornes pour conducteurs externes 72
27 Dispositions en vue de la mise à la terre 72
28 Vis et connexions 72
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide 72
30 Résistance à la chaleur et au feu 72
31 Protection contre la rouille 72
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues 74

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11

1 Scope 13
2 Normative references 15
3 Definitions 17
4 General requirement 23
5 General conditions for the tests 23
6 Classification 25
7 Marking and instructions 25
8 Protection against access to live parts 31
9 Starting of motor-operated appliances 31
10 Power input and current 31
11 Heating 31
12 Void 41
13 Leakage current and electric strength at operating temperature 41
14 Transient overvoltages 43
15 Moisture resistance 43
16 Leakage current and electric strength 45
17 Overload protection of transformers and associated circuits 45
18 Endurance 45
19 Abnormal operation 45
20 Stability and mechanical hazards 61
21 Mechanical strength 61
22 Construction 61
23 Internal wiring 69
24 Components 71
25 Supply connection and external flexible cords 71
26 Terminals for external conductors 73
27 Provision for earthing 73
28 Screws and connections 73
29 Clearances, creepage distances and solid insulation 73
30 Resistance to heat and fire 73
31 Resistance to rusting 73
32 Radiation, toxicity and similar hazards 75

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes 82
Annexe D (normative) Variantes des exigences pour les moteurs protégés 82
Annexe I (normative) Moteurs ayant une isolation principale inappropriée pour la tension assignée de l'appareil 82
Annexe AA (informative) Exemples de températures de fonctionnement de l'appareil 84
Annexe BB (normative) Sélection d'informations concernant les fluides frigorigènes 86
Annexe CC (informative) Transport, marquage et stockage des unités qui utilisent des fluides frigorigènes inflammables 88
Annexe DD (normative) Opérations de service 90
Annexe EE (normative) Essais de pression 106
Annexe FF (normative) Essais de simulation de fuite 112
Annexe GG (normative) Limites de charge, exigences de ventilation et exigences pour les circuits secondaires 116

Bibliographie 130

Figure 101a) – Disposition pour l'essai d'échauffement pour les appareils avec dispositif de chauffage supplémentaire – application en amont 76
Figure 101b) – Disposition pour l'essai d'échauffement pour les appareils avec dispositif de chauffage supplémentaire – application en aval 78
Figure 102 – Circuit d'alimentation pour l'essai en rotor bloqué d'un moteur monophasé – Modifier selon besoins pour un essai triphasé 80
Figure GG.1 – Zone non ventilée 128
Figure GG.2 – Ventilation mécanique 128

Tableau 3 – Limites de température 36
Tableau 6 – Température maximale des enroulements 46
Tableau 9 – Températures anormales maximales 58
Tableau BB.1 − Sélection d'informations concernant les fluides frigorigènes 86
Tableau GG.1 – Masse des fluides frigorigènes 116
Tableau GG.2 – Charge maximale (kg) 126
Tableau GG.3 – Surface au plancher minimale (m^2) 126

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes 83
Annex D (normative) Alternative requirements for protected motors 83
Annex I (normative) Motors having basic insulation that is inadequate for the rated voltage of the appliance 83
Annex AA (informative) Examples for operating temperatures of the appliance 85
Annex BB (normative) Selected information about refrigerants 87
Annex CC (informative) Transportation, marking and storage for units that employ flammable refrigerants 89
Annex DD (normative) Service operations 91
Annex EE (normative) Pressure Tests 107
Annex FF (normative) Leak simulation tests 113
Annex GG (normative) Charge limits, ventilation requirements and requirements for secondary circuits 117

Bibliography 131

Figure 101a) – Arrangement for heating test of appliances with supplementary heater – upflow application 77
Figure 101b) – Arrangement for heating test of appliances with supplementary heater – downflow application 79
Figure 102 – Supply circuit for locked-rotor test of a motor of the single-phase type – Revise as needed for three-phase test 81
Figure GG.1 – Unventilated area 129
Figure GG.2 – Mechanical ventilation 129

Table 3 – Temperature limits 37
Table 6 – Maximum winding temperature 47
Table 9 – Maximum abnormal temperature 59
Table BB.1 − Selected information about refrigerants 87
Table GG.1 – Mass of refrigerants 117
Table GG.2 – Maximum charge (kg) 127
Table GG.3 – Minimum room area (m^2) 127

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-40: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette partie de la Norme internationale CEI 60335 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.

La présente version consolidée de la CEI 60335-2-40 comprend la quatrième édition (2002) [documents 61D/116/FDIS et 61D/121/RVD], son amendement 1 (2005) [documents 61D/138/FDIS et 61D/140/RVD], son corrigendum 1 de mai 2006 et son amendement 2 (2005) [documents 61D/136C/FDIS et 61D/142/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 4.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This part of International Standard IEC 60335 has been prepared by subcommittee 61D: Appliances for air-conditioning for household and similar purposes, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

This consolidated version of IEC 60335-2-40 consists of the fourth edition (2002) [documents 61D/116/FDIS and 61D/121/RVD], its amendment 1 (2005) [documents 61D/138/FDIS and 61D/140/RVD], its corrigendum 1 of May 2006 and its amendment 2 (2005) [documents 61D/136C/FDIS and 61D/142/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 4.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Cette version bilingue (2006-05) remplace la version monolingue anglaise.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La présente partie 2 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de la CEI 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la quatrième édition (2001) de cette norme.

NOTE 1 L'expression «Partie 1» utilisée dans la présente norme fait référence à la CEI 60335-1.

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60335-1 de façon à transformer cette publication 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.

NOTE 2 Le système de numérotation suivant est utilisé:

– paragraphes, tableaux et figures: ceux qui sont numérotés à partir de 101 sont complémentaires de ceux de la Partie 1;
– notes: à l'exception de celles qui sont dans un nouveau paragraphe ou de celles qui concernent des notes de la Partie 1, les notes sont numérotées à partir de 101, y compris celles des articles ou paragraphes qui sont remplacés;
– annexes: les annexes supplémentaires sont appelées AA, BB, etc.

NOTE 3 Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– exigences: caractères romains;
– *modalités d'essais: caractères italiques;*
– notes: petits caractères romains

Les mots **en gras** dans le texte sont définis l'Article 3. Lorsqu'une définition concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé figurent également en gras.

Les différences suivantes existent dans les pays indiqués ci-après.

– 6.1: Les appareils de la classe 0I sont autorisés (Japon).
– 11.8: La température des parois en bois du caisson d'essai est limitée à 85 °C (Suède).

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This bilingual version (2006-05) replaces the English version.

The French version of this standard has not been voted upon.

This part 2 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60335-1 and its amendments. It was established on the basis of the fourth edition (2001) of that standard.

NOTE 1 When “Part 1” is mentioned in this standard, it refers to IEC 60335-1.

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60335-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers.

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

NOTE 2 The following numbering system is used:

– subclauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
– unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause;
– additional annexes are lettered AA, BB, etc.

NOTE 3 The following print types are used:

– requirements: in roman type;
– *test specifications: in italic type;*
– notes: in small roman type.

Words in **bold** in the text are defined in Clause 3. When a definition concerns an adjective, the adjective and associated noun are also in bold.

The following differences exist in the countries indicated below.

– 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).

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Il a été considéré en établissant la présente norme internationale que l'exécution de ses dispositions était confiée à des personnes expérimentées et ayant une qualification appropriée.

Cette norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les risques électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et au rayonnement des appareils, lorsqu'ils fonctionnent comme en usage normal en tenant compte des instructions du fabricant. Elle couvre également les situations anormales auxquelles on peut s'attendre dans la pratique.

Cette norme tient compte autant que possible des exigences de la CEI 60364, de façon à rester compatible avec les règles d'installation quand l'appareil est raccordé au réseau d'alimentation. Cependant, des règles nationales d'installation peuvent être différentes.

Si un appareil compris dans le domaine d'application de cette norme comporte également des fonctions qui sont couvertes par une autre partie 2 de la CEI 60335, la partie 2 correspondante est appliquée à chaque fonction séparément, dans la limite du raisonnable. Si cela est applicable, on tient compte de l'influence d'une fonction sur les autres fonctions.

Cette norme est une norme de famille de produits traitant de la sécurité d'appareils et a préséance sur les normes horizontales et génériques couvrant le même sujet.

Un appareil conforme au texte de la présente norme ne sera pas nécessairement jugé conforme aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'il est examiné et soumis aux essais, il apparaît qu'il présente d'autres caractéristiques qui compromettent le niveau de sécurité visé par ces exigences.

Un appareil utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les exigences de cette norme peut être examiné et essayé en fonction de l'objectif poursuivi par ces exigences et, s'il est jugé pratiquement équivalent, il peut être estimé conforme aux principes de sécurité de la norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

It has been assumed in the drafting of this International Standard that the execution of its provisions is entrusted to appropriately qualified and experienced persons.

This standard recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of appliances when operated as in normal use taking into account the manufacturer's instructions. It also covers abnormal situations that can be expected in practice.

This standard takes into account the requirements of IEC 60364 as far as possible so that there is compatibility with the wiring rules when the appliance is connected to the supply mains. However, national wiring rules may differ.

If an appliance within the scope of this standard also incorporates functions that are covered by another part 2 of IEC 60335, the relevant part 2 is applied to each function separately, as far as is reasonable. If applicable, the influence of one function on the other is taken into account.

This standard is a product family standard dealing with the safety of appliances and takes precedence over horizontal and generic standards covering the same subject.

An appliance that complies with the text of this standard will not necessarily be considered to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features that impair the level of safety covered by these requirements.

An appliance employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be considered to comply with the standard.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-40: 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 l'article ci-après.

La présente Norme internationale traite de la sécurité des **pompes à chaleur** électriques, y compris les **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire,** les **climatiseurs** et les **déshumidificateurs** qui comportent des moto-compresseurs et des **ventilo-convecteurs** pour le traitement de l'air, dont la **tension assignée** maximale n'est pas supérieure à 250 V pour les appareils monophasés et à 600 V pour tous les autres appareils.

Les appareils qui ne sont pas destinés à un usage domestique normal mais qui peuvent néanmoins 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.

La présente norme s'applique également aux **pompes à chaleur** électriques**,** aux **climatiseurs** et aux **déshumidificateurs** contenant **un fluide frigorigène inflammable.** Les **fluides frigorigènes inflammables** sont définis en 3.121.

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.

NOTE 101 Une définition du terme "moto-compresseur" est donnée dans la CEI 60335-2-34 qui indique que ce terme de "moto-compresseur" doit être utilisé pour désigner soit un moto-compresseur hermétique, soit un moto-compresseur semi-hermétique.

NOTE 102 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, couvertes par la CEI 60335-2-21.

La présente norme ne prend pas en compte les produits chimiques qui n'appartiennent pas aux groupes A1, A2 ou A3 tels qu'ils sont définis en 3.121.

NOTE 103 La présente norme spécifie des exigences particulières pour l'utilisation des fluides frigorigènes inflammables. A l'exception des spécifications couvertes par la présente norme, y compris ses annexes, les exigences applicables à la sécurité des systèmes frigorifiques sont traitées dans l'ISO 5149.

Les sections et les articles de l'ISO 5149 qui concernent particulièrement la présente norme sont les suivants:

– Section 3: Conception et construction de l'équipement, s'applique à tous les appareils et à tous les systèmes.

– Section 4: Prescriptions d'utilisation, s'applique aux appareils et aux systèmes destinés aux "appareils électriques analogues", c'est à dire à usage commercial et pour l'industrie légère.

– Section 5: Exigences d'exploitation, s'applique aux appareils et aux systèmes destinés aux "appareils électriques analogues", c'est à dire à usage commercial et pour l'industrie légère.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of electric **heat pumps**, including **sanitary hot water heat pumps**, **air-conditioners**, and **dehumidifiers** incorporating motor-compressors and hydronic room **fan coils**, 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.

This standard also applies to electric **heat pumps**, **air conditioners** and **dehumidifiers** containing **flammable refrigerant**. **Flammable refrigerants** are defined in 3.120.

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.

NOTE 101 A definition of 'motor-compressor' is given in IEC60335-2-34, which includes the statement that the term motor-compressor is be used to designate either a hermetic motor-compressor or semi-hermetic motor-compressor.

NOTE 102 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 60335-2-21.

This standard does not take into account chemicals other than group A1, A2, or A3 as defined by 3.121.

NOTE 103 This standard specifies particular requirements for the use of flammable refrigerants. Unless specifications are covered by this standard, including the annexes, requirements for refrigerating safety are covered by ISO 5149.

The sections and clauses in ISO 5149 of particular concern to this standard are as follows:

– Section 3: Design and construction of equipment applies to all appliances and systems.

– Section 4: Requirements for utilization applies to appliances and systems which are for "similar electrical appliances", i.e. commercial and light industrial.

– Section 5: Operating procedures applies to appliances and systems which are for "similar electrical appliances", i.e. commercial and light industrial.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 104 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 exigences supplémentaires peuvent être nécessaires;

– pour les appareils à pression, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires;

– dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires sont spécifiées, par exemple par les organismes nationaux de la santé publique responsables de la protection des travailleurs et par les organismes nationaux responsables du stockage, du transport, de la construction des bâtiments et des installations.

NOTE 105 La présente norme ne s'applique pas:

– aux humidificateurs prévus pour utilisation avec les matériels de chauffage et de refroidissement (CEI 60335-2-88);

– aux appareils prévus exclusivement pour des usages industriels;

– aux appareils destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, telles que la présence d'une atmosphère corrosive ou explosive (poussières, vapeur ou gaz).

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

Addition:

CEI 60068-2-52:1996, *Essais d'environnement – Partie 2*: *Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 60079-14, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60079-15:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Mode de protection "n"*

CEI 60335-2-34 :2002, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-34: Règles particulières pour les motocompresseurs*
Amendement 1 (2004)

ISO 5149, *Systèmes frigorifiques mécaniques utilisés pour le refroidissement et le chauffage – Prescriptions de sécurité*

ISO 817:1974, *Fluides frigorigènes organiques –Désignation numérique*

ISO 3864:1984, *Couleurs et signaux de sécurité*[1)]

ISO 5149:1993, *Systèmes frigorifiques mécaniques utilisés pour le refroidissement et le chauffage – Prescriptions de sécurité*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

ANSI/ASHRAE 34:2001, *Designation and safety classification of refrigerants*

1) L'ISO 3864:1984 a été remplacée par l'ISO 3864-1 2002, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité sur les lieux de travail et dans les lieux publics* et par l'ISO 7010:2003, *Symboles graphiques -- Couleurs de sécurité et signaux de sécurité -- Signaux de sécurité utilisés sur les lieux de travail et dans les lieux publics.* Toutefois, le signal de sécurité auquel il est fait référence ici dans l'ISO 3864 (symbole B.3.2, Attention, risque d'incendie) ne figure plus ni dans l'ISO 3864-1 ni dans l'ISO 7010.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 104 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 subjected to pressure, additional requirements may be necessary;

– in many countries additional requirements are specified, for example, by the national health authorities responsible for the protection of labour and the national authorities responsible for storage, transportation, building constructions and installations.

NOTE 105 This standard does not apply to

– humidifiers intended for use with heating and cooling equipment (IEC 60335-2-88);

– 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 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60079-14, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-15:2001, *Electrical apparatus for explosive atmospheres – Part 15: Type of protection "n"*

IEC 60335-2-34, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors*

ISO 817:1974, *Organic refrigerants – number designation*

ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*[1)]

ISO 5149:1993 *Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating – Safety requirements*

ISO 7000: Graphical symbols for use on equipment – Index synopsis

ANSI/ASHRAE 34:2001, *Designation and safety classification of refrigerants*

1) ISO 3864:1984 has been replaced by ISO 3864-1 2002, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas* and ISO 7010:2003, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs -- Safety signs used in workplaces and public areas.* However the safety sign referred to here in ISO 3864 (symbol B.3.2, Caution, risk of fire) is no longer contained in either ISO 3864-1 or ISO 7010.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Définitions

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

3.1.4 *Addition:*

NOTE 101 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.

3.1.9 *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

3.101

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), 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.

3.102

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

3.103

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

3.104

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 aussi muni d'un système de collecte d'eau pour réunir et stocker et/ou disperser les condensats

3.105

déshumidification de confort

déshumidification pour diminuer l'humidité dans un local à un niveau satisfaisant les exigences des occupants

3.106

déshumidification de processus

déshumidification pour diminuer l'humidité dans un local à un niveau nécessaire pour la fabrication ou le stockage de produits et/ou de matériaux ou pour sécher un bâtiment en construction

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

3.1.4 *Addition:*

NOTE 101 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.

3.1.9 *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

3.101

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.

3.102

sanitary hot water heat pump

heat pump intended to transfer heat to water suitable for human consumption

3.103

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

3.104

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

3.105

dehumidification – comfort

dehumidification to reduce the humidity within a space to a level to satisfy the requirements of the occupants

3.106

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.107
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 rejetée à l'extérieur

3.108
température de bulbe humide
WB
température indiquée lorsque l'élément sensible à la température placé dans une mèche mouillée a atteint une température constante (équilibre d'évaporation)

3.109
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

3.110
évaporateur
échangeur de chaleur dans lequel le fluide frigorigène passe à l'état de vapeur en absorbant de la chaleur

3.111
échangeur de chaleur
appareil spécialement conçu pour transférer de la chaleur entre deux fluides séparés physiquement

3.112
échangeur de chaleur intérieur
échangeur de chaleur conçu pour transférer de la chaleur aux parties intérieures d'un local ou à un système intérieur de distribution d'eau chaude (par exemple eau sanitaire) ou pour enlever de la chaleur à ces éléments

3.113
échangeur de chaleur extérieur
échangeur de chaleur conçu pour 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)

3.114
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

3.115
dispositif de limitation de pression
mécanisme qui réagit automatiquement à une pression prédéterminée en arrêtant le fonctionnement de l'élément commandant la pression

3.116
dispositif de coupure de pression
soupape ou pièce de rupture, actionnée par la pression, fonctionnant automatiquement pour éviter un excès de pression

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.107
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

3.108
wet-bulb temperature (WB)
temperature indicated when the temperature-sensitive element in a wetted wick has reached a state of constant temperature (evaporative equilibrium)

3.109
dry-bulb temperature (DB)
temperature indicated by a dry, temperature-sensitive element shielded from the effects of radiation

3.110
evaporator
heat exchanger in which refrigerant liquid is vaporized by absorption of heat

3.111
heat exchanger
device specifically designed to transfer heat between two physically separated fluids

3.112
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 therefrom

3.113
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)

3.114
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

3.115
pressure-limiting device
mechanism that automatically responds to a predetermined pressure by stopping the operation of the pressure-imposing element

3.116
pressure-relief device
pressure actuated valve or rupture member which functions to relieve excessive pressure automatically

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.117
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 pré chargées ou de vannes automatiques

NOTE 1 Un **appareil autonome** dans un seul châssis ou une seule enveloppe est appelé appareil monobloc.

NOTE 2 Un **appareil autonome** dans plusieurs châssis ou seule enveloppes est appelé appareil split.

3.118
appareils accessibles au public
appareils destinés à être placés dans des bâtiments d'habitation ou des bâtiments commerciaux

3.119
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

3.120
ventilo-convecteur
centrale de traitement de l'air
ensemble assemblé en usine qui fournit une ou plusieurs des fonctions de circulation d'air forcée, de chauffage, de refroidissement, de déshumidification et de filtrage d'air, mais qui n'inclut pas la source de refroidissement ou de chauffage

NOTE Le dispositif est normalement conçu pour aspirer librement l'air d'un local et délivrer cet air dans le même local, mais il peut être raccordé à des canalisations. Ce dispositif peut être conçu pour une application encastrée ou pour une application dans une enceinte dans les limites de l'espace conditionné.

3.121
fluide frigorigène inflammable
fluide frigorigène de classe A2 ou A3 selon la classification de la norme américaine ANSI/ASHRAE 34-2001 [ISO 817]

3.122
système frigorifique
combinaison de parties interconnectées contenant des fluides frigorigènes qui constitue un circuit frigorigène fermé dans lequel on fait circuler le fluide frigorigène dans le but d'enlever de la chaleur du côté à basse température et de céder de la chaleur du côté à haute température en modifiant l'état du fluide frigorigène

3.123
pression maximale admissible
limite de la pression de fonctionnement du système frigorifique, généralement la pression maximale pour laquelle l'équipement est conçu, telle qu'elle est spécifiée par le fabricant

NOTE La pression maximale admissible constitue une limite pour la pression de fonctionnement que l'équipement soit en fonctionnement ou non, voir l'Article 21.

3.124
côté basse pression
partie(s) d'un système frigorifique qui fonctionne(nt) à la pression de l'évaporateur

3.125
côté haute pression
partie(s) d'un système frigorifique qui fonctionne(nt) à la pression du condenseur

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.117
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

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

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

3.118
appliances accessible to the general public
appliances intended to be located in residential buildings or in commercial buildings

3.119
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

3.120
fan coil
air handling unit
factory-made assembly which provides one or more of the functions of forced circulation of air, heating, cooling, dehumidification and filtering of air, but which does not include the source of cooling or heating

NOTE The device is normally designed for free intake of air from a room and delivery of air into the same room, but may be applied with duct work. This device may be designed for furred-in application or with an enclosure for application within the conditioned space.

3.121
flammable refrigerant
refrigerant with a classification of class A2 or A3 in compliance with ANSI/ASHRAE 34-2001 [ISO817] classification.

3.122
refrigerating system
combination of interconnected refrigerant containing parts constituting one closed refrigerant circuit in which refrigerant is circulated for the purpose of extracting heat at the low temperature side to reject heat at the high temperature side by changing the state of the refrigerant

3.123
maximum allowable pressure
a limit to the refrigerating system operating pressure, generally the maximum pressure for which the equipment is designed, as specified by the manufacturer

NOTE Maximum allowable pressure constitutes a limit to the operating pressure whether the equipment is working or not, see Clause 21.

3.124
low-pressure side
the part(s) of a refrigerating system operating at the evaporator pressure

3.125
high-pressure side
the part(s) of a refrigerating system operating at the condenser pressure

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.126
accès de service
moyen d'accès au fluide frigorigène dans un système frigorifique pour charger ou assurer les opérations de service du système, il s'agit généralement d'une vanne, d'un branchement ou d'un emplacement d'entrée

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Conditions générales d'essais

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

5.2 *Addition:*

Les essais de l'Article 21 peuvent être effectués sur des échantillons séparés. Les essais des Articles 11, 19 et 21 doivent exiger que les mesures de la pression soient réalisées en différents points du ***système frigorifique****.*

Au moins un échantillon supplémentaire spécialement préparé est nécessaire pour les essais de l'Annexe FF (Essais de simulation de fuite), si cette option d'essai est choisie.

Il convient que les températures des conduites du fluide frigorigène soient mesurées au cours de l'essai de l'Article 11.

NOTE Compte tenu de la nature potentiellement dangereuse des essais de l'Article 21 et des Annexes EE et FF, il est nécessaire de prendre des précautions particulières lors de leur exécution.

5.6 *Addition:*

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

5.7 *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 de régime spécifiée par le fabricant. L'Annexe AA fournit des exemples de telles conditions de température.

5.10 *Addition:*

Pour les appareils split, les conduites de fluide frigorigène doivent être installées conformément aux notices d'installation. La longueur de ces conduites doit être soit la longueur maximale prévue dans la notice d'installation soit 7,5 m, en choisissant la plus faible des deux valeurs. L'isolation thermique des conduites doit être faite conformément aux indications de la notice d'installation.

5.101 *Les moto-compresseurs sont également soumis à l'essai spécifique de l'Article 19 de la CEI 60335-2-34, à moins que le moto-compresseur ne satisfasse à cette norme, auquel cas il n'est pas nécessaire de répéter ces essais*.

5.102 *Les moto-compresseurs qui sont soumis aux essais et qui sont conformes à la CEI 60335-2-34 n'ont pas à subir en plus les essais de l'Article 21.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.126
service port
a means to access the refrigerant in a refrigerating system for the purpose of charging or servicing the system, typically a valve, tube extension or entry location

4 General requirement

This clause of Part 1 is applicable.

5 General conditions for the tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

5.2 *Addition:*

The testing of Clause 21 may be carried out on separate samples. The testing of Clauses 11, 19 and 21 shall require that pressure measurements be made at various points in the ***refrigerating system***

At least one additional specially prepared sample is required for the tests of Annex FF (Leak simulation tests), if that test option is selected.

The temperatures on the refrigerant piping should be measured during the test of Clause 11.

NOTE Due to the potentially hazardous nature of the tests of Clause 21 and Annexes EE and FF, special precautions need to be taken when carrying out the tests.

5.6 *Addition:*

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

5.7 *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.

5.10 *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.

5.101 *Motor-compressors are also subjected to the relevant test of Clause 19 of IEC 60335-2-34, unless the motor-compressor complies with that standard, in which case it is not necessary to repeat these tests.*

5.102 *Motor compressors that are tested and comply with IEC 60335-2-34 need not be additionally tested for Clause 21.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6 Classification

L'article de la 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 60529:

– 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.

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

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

7 Marquage et instructions

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 de type azéotrope;
– identification du fluide frigorigène:
  - pour un fluide frigorigène simple, l'un des marquages suivants:
    - la formule chimique;
    - le numéro de fluide frigorigène;
  - pour un mélange de fluides frigorigènes, l'un des marquages suivants:
    - 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;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 harmfull ingress of water in accordance with IEC 60529:

– 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 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**.

Compliance is checked by inspection and the relevant tests.

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 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;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– surpression admissible en service pour le réservoir de stockage (pour les **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire**);

– la pression de fonctionnement maximale de l'échangeur de chaleur pour les ventilo-convecteurs/ centrales de traitement de l'air hydroniques;

– pour le circuit de fluide frigorigène, des indications séparées doivent être données, si la surpression admissible en service diffère du côté aspiration et du côté refoulement;

– nombre IP selon le degré de protection contre la pénétration d'eau, autre que IPX0.

Les appareils doivent porter toutes les indications de la dénomination et des puissances assignées des **dispositifs de chauffage supplémentaires** 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.

Le symbole représentant une flamme et le symbole représentant le manuel d'utilisation de 7.6 doivent être visibles lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé et que les conditions suivantes existent:

– accès à des parties qui subiront des opérations d'entretien ou de réparation;

– observation de l'appareil dans les conditions de vente ou installé;

– observation de l'emballage de l'appareil, si l'appareil est chargé avec un fluide frigorigène.

Si un fluide frigorigène inflammable est utilisé, les symboles "lire le manuel de l'opérateur/manuel d'utilisation", "manuel de l'utilisateur; mode d'emploi" et "indicateur de service; lire le manuel d'entretien" (symboles 0790, 1641 et 1659 de l'ISO 7000) doivent être apposés sur l'appareil à un emplacement visible pour les personnes qui doivent connaître cette information. La hauteur perpendiculaire doit être d'au moins 10 mm.

Un symbole d'avertissement supplémentaire (symbole de flamme: B.3.2 de l'ISO 3864) doit être placé sur la plaque signalétique de l'appareil à proximité de la déclaration du type de fluide frigorigène et de l'information de charge. La hauteur perpendiculaire doit être d'au moins 10 mm et il n'est pas nécessaire que le symbole soit en couleur.

NOTE 101 Après installation, il convient que le marquage soit visible après le retrait d'une partie **amovible**.

L'avertissement suivant doit également être apposé sur l'appareil lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est employé.

AVERTISSEMENT

Cet **appareil** doit être installé, utilisé et stocké dans un local dont la surface au plancher est supérieure à 'X' m^2 (ne s'applique qu'aux **appareils** qui ne sont pas des **appareils installés à poste fixe**).

Pour les appareils autres que ceux installés à poste fixe, la taille minimale X du local doit être spécifiée sur l'appareil. Le X du marquage doit être déterminé en m^2 par la procédure décrite en GG.2 pour les zones non ventilées et il est de 4 si la charge en fluide frigorigène de l'appareil est inférieure à m_1 (voir GG.1.1).

La **pression maximale admissible** du **côté basse pression** et du **côté haute pression** doit être marquée sur le produit.

NOTE 102 Pour le **système frigorifique;** si la **pression maximale admissible** du **côté basse pression** et du **côté haute pression** est la même, il est autorisé de ne mentionner qu'une seule indication.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– permissible excessive operating pressure for the storage tank (for **sanitary hot water heat pumps**);

– the maximum operating pressure for the **heat exchanger** for **hydronic fan coil/air handling units**;

– 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.

The flame symbol and the instruction manual symbol of 7.6 shall be visible when a **flammable refrigerant** is employed and the following conditions exist:

– accessing parts expected to be subjected to maintenance or repair;

– observing the appliance under sale or installed conditions;

– observing the appliance packaging, if the appliance is charged with refrigerant.

If a flammable refrigerant is used, the symbols for “read operator’s manual”, “operator’s manual; operating instructions” and “service indicator; read technical manual” (symbols 0790, 1641 and 1659 of ISO 7000) shall be placed on the appliance in a location visible to the persons required to know the information. The perpendicular height shall be at least 10 mm.

An additional warning symbol (flame symbol: B.3.2 of ISO 3864) shall be placed on the nameplate of the unit near the declaration of the refrigerant type and charge information. The perpendicular height shall be at least 10 mm, and the symbol need not be in colour.

NOTE 101 When installed, the marking should be visible after removing a **detachable** part.

The following warning shall also be applied to the appliance when a **flammable refrigerant** is employed.

WARNING

Appliance shall be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than ‘X’ m^2 (only applies to **appliances** that are not **fixed appliances**).

For **appliances,** which are not **fixed appliances**, the minimum room size X shall be specified on the appliance. The X in the marking shall be determined in m^2 by the procedure described in paragraph 2 of Annex GG for unventilated areas and the X in the marking shall be 4 if the refrigerant charge of the appliance is less than m_1 (see Annex GG, paragraph 1.1).

The maximum allowable pressure for the low-pressure side and the high-pressure side shall be marked on the product.

NOTE 102 For the **refrigerating system**; if the **maximum allowable pressure** of the **low-pressure side** and the **high-pressure side** is the same, a single indication is permitted.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Si le type de fluide frigorigène n'est pas visible dès l'accès de service, lorsqu'il en existe un, l'accès de service doit porter un marquage d'identification en conséquence. Si le fluide frigorigène est inflammable, le symbole B.3.2 de l'ISO 3864, doit être inclus, sans spécifier la couleur.

7.6 *Addition:*

Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est employé, le symbole d'avertissement de B.3.2 de l'ISO 3864, respectant la couleur et le format, doit être apposé en permanence sur l'appareil. La hauteur du triangle contenant le symbole "Attention, risque d'incendie" doit être d'au moins 30 mm.

Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est employé, un symbole demandant de se reporter au manuel [0790 de l'ISO 7000], respectant la couleur et le format, doit être apposé en permanence sur l'appareil.

7.12 *Addition:*

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

Pour les **appareils** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables**, un manuel d'installation, un manuel de service et un manuel d'utilisation, séparés ou combinés doivent être fournis et doivent inclure les informations données à l'Annexe DD.

7.12.1 *Addition:*

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 entre l'appareil et les 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 statiques 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 de l'eau ou de la 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 doit préciser que l'orifice de ventilation ne doit pas être obstrué.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

If not already visible when accessing a **service port** and if a **service port** is provided, the **service port** shall be marked to identify the type of refrigerant. If the refrigerant is flammable, symbol B.3.2 of ISO 3864, shall be included, without specifying the colour.

7.6 *Addition:*

When a **flammable refrigerant** is employed, a warning symbol B.3.2 of ISO 3864, including colour and format, shall be permanently placed on the appliance. The perpendicular height of the triangle containing the "Caution, risk of fire" symbol shall be at least 30 mm.

When a **flammable refrigerant** is employed, a symbol requiring reference to the manual [0790 of ISO 7000], including colour and format, shall be permanently placed on the appliance.

7.12 *Addition:*

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

For **appliances** using **flammable refrigerants**, an installation, service and operation manual, either separate or combined manuals, shall be provided and include the information given in Annex DD.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.15 *Addition:*

Un marquage peut être placé sur un panneau pouvant être retiré pour l'installation ou l'entretien, si ce panneau doit être en place pour le fonctionnement prévu 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

– le nom du fabricant et la désignation du modèle du **dispositif de protection** de surcharge remplaçable.

La vérification est effectuée par examen.

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

La vérification est effectuée par examen.

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 l'article ci-après.

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

La vérification est effectuée en déterminant les températures des différentes parties dans les conditions spécifiées de 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 un local d'essai suivant les instructions d'installation du fabricant. En particulier*

– *les distances aux surfaces adjacentes spécifiées par le fabricant doivent être respectées;*

– *les débits pour les équipements de la source liquide ou de rejet doivent avoir les valeurs minimales spécifiées dans les instructions du fabricant à l'exception des **ventilo-convecteurs** pour lesquels les débits d'air et les températures de liquide doivent avoir les valeurs maximales spécifiées dans les instructions du fabricant;*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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
– the manufacturer and model designation of the replaceable overload **protective device**.

Compliance is checked by inspection.

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

Compliance is checked by inspection.

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 by the following.

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 except for* ***fan coils*** *where the flow rates and liquid temperatures shall be the maximum specified in the manufacturer's instructions*;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *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 les essais doit être 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 utilisé.*

11.2.1 *Pour les essais de chauffage des* ***appareils avec dispositifs de chauffage supplémentaire****, un conduit d'entrée est 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. En l'absence de brides, le conduit a la même taille que l'ouverture d'entrée.*

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

Il convient que la restriction soit uniforme sur toute la section du conduit de façon que la totalité de la surface de chauffage soit exposée au débit d'air sauf lorsque le conduit est fermé.

11.2.2 *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 est 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 101 Les thermocouples ayant des fils d'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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *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.*

11.2.1 *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.*

The inlet duct is provided with an adjustable restricting means by which the airflow 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 airflow except when the restriction is closed.

11.2.2 *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 101 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La température de l'isolation électrique, autre que celle des enroulements, est déterminée 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**, un pontage de l'isolation, ou une réduction des **lignes de fuite** ou des **distances dans l'air** en dessous des valeurs spécifiées à l'Article 29.*

Les températures des enroulements sont déterminées 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 des complications importantes, auquel cas les températures sont déterminées au moyen de thermocouples.

Les températures dans le conduit doivent être mesurées au moyen d'une grille de thermocouples constituée de neuf thermocouples de longueur égale qui sont placés en parallèle de façon à former une grille, avec un thermocouple placé au centre de chacune des 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 le résultat le plus défavorable. Les éléments chauffants doivent être 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 de ces 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 à la sortie ne doit pas dépasser 90 °C.

NOTE 101 La valeur de la température d'un enroulement est calculée à partir de la formule suivante:

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

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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 **clearances and creepage distances** below the values specified in Clause 29.*

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.

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.

NOTE 101 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 3 – Limites de température

Parties	*Température °C*
Enroulements de moto-compresseurs hermétiques [a]	
– *avec isolation synthétique*	*140*
– *avec une autre isolation*	*130*
Enveloppe extérieure des appareils avec ou sans ***dispositifs de chauffage supplémentaires*** *moteur*	*85*
Enroulements [b] *si l'isolation de l'enroulement est (sauf moto-compresseurs):*	
– *en matière de la classe A* [c]	*100 (90)*
– *en matière de la classe E* [c]	*115 (105)*
– *en matière de la classe B* [c]	*120 (110)*
– *en matière de la classe F* [c]	*140*
– *en matière de la classe H* [c]	*165*
– *en matière de la classe 200* [c]	*185*
– *en matière de la classe 220* [c]	*205*
– *en matière de la classe 250* [c]	*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 température*** [d]	
– *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* [e]	*75*
– *avec caractéristique de température (T)*	*T*
Gaines des câbles utilisées comme ***isolation supplémentaire***	*60*
Caoutchouc, autre que synthétique, utilisé pour des joints 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 marquées T [j]	
– *B15 et B22 marquées T1*	*165*
– *B15 et B22 marquées T2*	*210*
– *autres douilles*	*T*
Douilles non marquées T [j]	
– *E14 et B15*	*135*
– *B22, E26 NS E27*	*165*
– *autres douilles et douilles pour dispositif d'amorçage pour lampes fluorescentes*	*80*
Matières utilisées comme isolation électrique autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements:	*95*
– *textile, papier ou carton imprégnés ou vernis*	
– *stratifié, aggloméré avec:*	
• *des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural*	*110*
• *des résines à base d'urée-formaldéhyde*	*90*

* *Voir notes page suivante*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 3 – Temperature limits

Parts	*Temperature* °C
Windings of sealed motor-compressors [a]	
– *with synthetic insulation*	*140*
– *with other insulation*	*130*
External enclosure of appliances with or without ***supplementary heaters***	*85*
Windings [b] *if the winding insulation is (other than motor-compressors):*	
– *of class A material* [c]	*100 (90)*
– *of class E material* [c]	*115 (105)*
– *of class B material* [c]	*120 (110)*
– *of class F material* [c]	*140*
– *of class H material* [c]	*165*
– *of class 200 material* [c]	*185*
– *of class 220 material* [c]	*205*
– *of class 250 material* [c]	*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*** [d]	
– *without T marking*	*55*
– *with T marking*	*T*
Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring, including ***supply cord****:*	
– *without temperature rating* [e]	*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 with T-marking [j]	
– *B15 and B22 marked T1*	*165*
– *B15 and B22 marked T2*	*210*
– *other lampholders*	*T*
Lampholders without T-marking [j]	
– *E14 and B15*	*135*
– *B22, E26 NS E27*	*165*
– *other lampholders and starter holders for fluorescent lamps*	*80*
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*

* *See notes next page*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 3 *(suite)*

Parties	***Température*** *°C*
– *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 frittés, lorsque ces matériaux sont utilisés comme **isolation supplémentaire** ou **isolation renforcée***	*425*
– *matières thermoplastiques* [f]	*–*
Bois, en général [g]	*90*
Parois en bois du caisson d'essai	*90*
Surfaces extérieures des condensateurs [h]*:*	
– *avec marquage de la température maximale de régime (T)* [i]	*T*
– *sans marquage de la température maximale de régime:*	
• *petits condensateurs céramiques pour la suppression des perturbations de radiodiffusion et de télévision*	*75*
• *condensateurs conformes à la CEI 60384-14*	*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 en 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*	*75*

[a] *Non exigé pour les moto-compresseurs qui satisfont à la CEI 60335-2-34.*

[b] *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.

[c] *La classification est conforme à la CEI 60085.*
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 téréphtalate de polyéthylène;
– les toiles vernies, à base de téréphtalate 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 3 *(continued)*

Parts	*Temperature* °C
– *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* [f]	–
Wood, in general [g]	90
Wooden walls of the test casing	90
Outer surfaces of capacitors [h]*:*	
– *with marking of maximum operating temperature (T)* [i]	T
– *without marking of maximum operating temperature:*	
• *small ceramic capacitors for radio and television interference suppression*	75
• *capacitors complying with IEC 60384-14*	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*	75

[a] *Not required for motor-compressors that comply with IEC 60335-2-34.*

[b] *The temperatures within parentheses apply when thermocouples are used.*
The figures without parentheses apply when the resistance method is used.

[c] *The classification is in accordance with IEC 60085.*
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.

Example 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 3 *(suite)*

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.*
[d] *T signifie la température maximale de régime.* *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 régime, si le fabricant de l'appareil le demande. Néanmoins, si un thermostat ou un autre dispositif de limitation de la température est monté sur une partie caloporteuse, la limite de température déclarée de la surface de montage (Ts) est également applicable. C'est pourquoi la température de la surface de montage doit être mesurée.*
[e] *Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI; pour les autres, elles peuvent être différentes.*
[f] *Il n'est pas fixé de limites particulières pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du Paragraphe 30.1 d la CEI 60335-1, en vue desquels la température doit être mesurée.*
[g] *La limite spécifiée concerne la détérioration du bois et elle ne tient pas compte de la détérioration du fini des surfaces.*
[h] *Il n'est pas fixé de limite pour l'échauffement des condensateurs qui sont court-circuités en 19.11.*
[i] *Le marquage de la température des condensateurs montés sur des cartes de circuits imprimés peut être fourni dans la fiche technique.*
[j] *Les emplacements pour la mesure des températures sont spécifiés au Tableau 12.1 de la CEI 60598-1.*
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.

NOTE 102 La limite de température pour le métal s'applique aux parties qui possèdent un revêtement métallique d'au moins 0,1 mm d'épaisseur et aux parties métalliques qui comportent un revêtement plastique inférieur à 0,3 mm d'épaisseur.

NOTE 103 La température des interrupteurs aux bornes est mesurée si l'interrupteur est soumis aux essais conformément à l'Annexe H.

11.9 Caisson d'essai

Le caisson d'essai est réalisé en contreplaqué d'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/m^3, 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 1 est applicable avec l'exception suivante.

13.2 *Modification:*

*Pour les **appareils fixes de la classe I**, 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**.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 3 – *(continued)*

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.*
[d] *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. However, if a thermostat or other temperature limiter is mounted on a heat-conducting part, the declared temperature limit of the mounting surface (Ts) is also applicable. Therefore, the temperature of the mounting surface has to be measured.*
[e] *This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.*
[f] *There is no specific limit for thermoplastic material, which must withstand the tests of 30.1 of IEC 60335-1, for which purpose the temperature shall be measured.*
[g] *The limit specified concerns the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.*
[h] *There is no limit for the temperature rise of capacitors which are short-circuited in 19.11.*
[l] *Temperature marking for capacitors mounted on printed circuit boards may be given in the technical sheet.*
[j] *Locations for measuring the temperatures are specified in Table 12.1 of IEC 60598-1.*
If these or other materials are used, they shall not be subjected to temperatures in excess of the thermal capabilities as determined by aging tests made on the materials themselves.

NOTE 102 The temperature limit for metal applies to parts having a metal coating at least 0,1 mm thick and to metal parts having a plastic coating less than 0,3 mm thick.

NOTE 103 The temperature of the terminal's switches is measured if the switch is tested in accordance with Annex H.

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**.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14 Surtensions transitoires

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance à l'humidité

L'article de la Partie 1 est remplacé par l'article ci-après.

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 les essais de 15.2, suivis immédiatement par l'essai de débordement de 15.3, suivi de l'essai de dégivrage de 11.6 et des 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 de 15.2.

Si des conduits menant à l'extérieur du bâtiment sont utilisés, l'essai de 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 split, l'essai de 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 et les ***parties amovibles*** *sont retirées pendant les essais de 15.2 et 15.3.*

15.2 *Les appareils autres que IPXO sont soumis aux essais de la CEI 60529, comme suit:*

- *les appareils IPX1 comme décrit en 14.2.1;*
- *les appareils IPX2 comme décrit en 14.2.2;*
- *les appareils IPX3 comme décrit en 14.2.3;*
- *les appareils IPX4 comme décrit en 14.2.4;*
- *les appareils IPX5 comme décrit en 14.2.5;*
- *les appareils IPX6 comme décrit en 14.2.6;*
- *les appareils IPX7 comme décrit en 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14 Transient overvoltages

This clause of Part 1 is applicable.

15 Moisture resistance

This clause of Part 1 is replaced by the following.

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 ***clearances and creepage distances*** *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 and ***detachable parts*** *are removed during the tests of 15.2 and 15.3.*

15.2 *Appliances other than IPX0 are subjected to the tests of IEC 60529 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.101 Essai de débordement

*Les **ensembles installés à l'intérieur, au sol ou au mur, et accessibles au public** sont soumis aux essais de la manière suivante.*

L'appareil est installé conformément aux instructions d'installation du fabricant mais n'est pas mis en fonctionnement.

Les couvercles qui donnent accès aux commandes électriques manuelles sont placés en position ouverte, à moins qu'ils ne soient à fermeture automatique.

*Une solution de 0,25 l d'eau contenant 0,25 g de sel de table ordinaire est déversée sur l'ensemble de telle manière qu'il puisse en résulter une pénétration d'eau dans ou sur des commandes électriques ou des **parties actives** non isolées.*

Une fois le débordement terminé, les appareils doivent satisfaire aux essais de l'Article 16.

L'essai de débordement n'est pas applicable aux ensembles si la dimension linéaire minimale de la surface supérieure horizontale ou pratiquement horizontale de l'enceinte est inférieure ou égale à 75 mm.

Il n'est pas nécessaire de soumettre aux essais un ensemble dont la hauteur est supérieure à 2 m.

NOTE L'intention est qu'un verre d'un diamètre de 75 mm ne puisse pas être placé sur la surface de l'appareil et se renverser.

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**, 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**.*

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 l'article ci-après.

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 négligent, 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.101 Spillage test

Indoor floor or wall mounted units accessible to the general public *are tested as follows.*

The appliance is installed according to the manufacturer's installation instructions but not operated.

Covers which provide access for manual operation of electrical controls are set in the open position, unless such covers are of the self-closing type.

A solution of 0,25 l of water containing 0,25 g of ordinary table salt is poured onto the unit in a manner which is most likely to cause entrance of water into or on electrical controls or uninsulated ***live parts****.*

After spillage is completed, the appliances shall withstand the tests of Clause 16.

The spillage test is not applicable to units if the minimum linear dimension of a horizontal or near horizontal top surface of the cabinet is 75 mm or less.

A unit whose top, when installed, has a height of greater than 2 m, need not be tested.

NOTE The intent is that a 75 mm diameter glass cannot be placed on the surface of the appliance and spill.

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 the following.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

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

*Les appareils qui comportent 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.*

*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.*

Au cours de l'essai, la température ambiante est maintenue à 23 °C ± 5 °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 6.

Tableau 6 – Température maximale des enroulements

Type d'appareil	*Classe du matériau isolant et température limite* °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*								
après 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, moyenne 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**.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.*

*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 °C ± 5 °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*** °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**.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19.3 *Si le moto-compresseur n'a pas subi les essais de type suivant les spécifications de la CEI 60335-2-34, un échantillon avec rotor bloqué doit être fourni, l'ensemble étant garni d'huile et de fluide frigorigène suivant ses spécifications.*

L'échantillon doit alors être soumis à l'essai spécifié en 19.101 de la CEI 60335-2-34 et doit satisfaire aux exigences de 19.104 de cette norme.

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 tensions****, à une température ambiante de 23°C ± 5 °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.*

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****, d'eau ou d'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 *Tous 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 au-dessous de la température obtenue après qu'un système de limitation de température, un ***dispositif de protection*** *de moteur, un dispositif de limitation de pression ou tout autre dispositif similaire a fonctionné pour la première fois, à la suite d'une diminution progressive de la surface libre d'entrée.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19.3 *If the motor-compressor has not been type-tested against the requirements of IEC 60335-2-34, 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 19.101 of IEC 60335-2-34 and shall comply with the requirements in 19.104 of that standard.

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 °C ± 5 °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.*

*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 airflow conditions specified are established, the indoor airflow 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 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.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Ce résultat est obtenu si la température monte d'environ 1 K par min.

*Il est nécessaire de diminuer la surface libre de l'entrée jusqu'au fonctionnement du premier de ces **dispositifs de protection**, puis l'opération est reprise avec une diminution de surface suffisante pour que la température de sortie de l'air soit de 3 K 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 101 Pour faciliter cet essai, on peut court-circuiter le **dispositif de protection** qui a fonctionné une fois que sa température de fonctionnement a été déterminée.

19.9 *Si tous les éléments chauffants électriques ne sont pas sous tension dans les conditions spécifiées en 19.8 pour l'air entant 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 tensions**.*

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. Une seule condition de défaut est appliquée à la fois à chaque essai et les essais sont réalisés l'un après l'autre.*

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 sont susceptibles de donner 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 indépendants de contacts principaux.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This is achieved if the temperature rise is approximately 1 K 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 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 101 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 *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 airflow 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 that 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19.10.1 *L'essai de 19.10 est répété sur les appareils de la classe 01 et de la classe 1 qui comportent des éléments chauffants tubulaires blindés ou enrobés. Toutefois, les dispositifs de commande ne sont pas court-circuités mais l'une des extrémités de l'élément est reliée à la gaine de l'élément chauffant.*

L'essai est répété en inversant la polarité de l'alimentation de l'appareil et avec l'autre extrémité de l'élément reliée à la gaine.

L'essai n'est pas effectué sur les appareils prévus pour être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes ni sur les appareils pour lesquels une **coupure omnipolaire** se produit lors de l'essai de 19.10.

19.10.101 *L'essai de 19.10 est répété sur les **appareils de la classe 0I** et les **appareils de la classe I** incorporant des éléments chauffants tubulaires sous gaine ou encastrés. Cependant, les dispositifs de commande ne sont pas court-circuités mais une extrémité de l'élément est connectée à la gaine de l'élément chauffant.*

L'essai est répété avec la polarité de l'alimentation de l'appareil inversée et avec l'autre extrémité de l'élément connectée à la gaine.

*L'essai n'est pas effectué sur les appareils destinés à être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes et sur les appareils où une **coupure omnipolaire** survient au cours de l'essai de 19.10.*

NOTE 1 Les appareils avec un neutre sont soumis à l'essai avec le neutre connecté à la gaine.

NOTE 2 Pour les éléments chauffants, l'enveloppe métallique est considérée comme étant une gaine.

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 60127, l'essai de 19.12 est effectué.

*Pendant et après chaque essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au Tableau 8. Néanmoins, ces limites ne s'appliquent pas aux transformateurs à sécurité intrinsèque conformes au Paragraphe 15.5 de la CEI 61558-1. L'appareil doit être conforme aux conditions spécifiées en 19.14. En particulier, les **parties actives** ne doivent pas être accessibles au calibre d'essai B et au calibre d'essai 13 de la CEI 61032 comme spécifié à l'Article 8. Aucun courant circulant dans **l'impédance de protection** ne doit dépasser les limites spécifiées en 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 de l'Annexe E;*
– *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.*

NOTE 101 A moins qu'il ne soit nécessaire de remplacer des composants après l'un des essais, l'essai de rigidité diélectrique de 19.13 ne nécessite d'être effectué qu'après le dernier essai sur le **circuit électronique**.

NOTE 102 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19.10.1 *The test of 19.10 is repeated on class 01 appliances and class 1 appliances incorporating tubular sheathed or embedded heating elements. However, controls are not short-circuited but one end of the element is connected to the sheath of the heating element.*

The test is repeated with the polarity of the supply to the appliance reversed and with the other end of the element connected to the sheath.

The test is not carried out on appliances intended to be permanently connected to fixed wiring and on appliances where **all-pole disconnection** occurs during the test of 19.10.

19.10.101 *The test of 19.10 is repeated on **class 0I appliances** and **class I appliances** incorporating tubular sheathed or embedded heating elements. However, controls are not short-circuited but one end of the element is connected to the sheath of the heating element.*

The test is repeated with the polarity of the supply to the appliance reversed and with the other end of the element connected to the sheath.

*The test is not carried out on appliances intended to be permanently connected to fixed wiring and on appliances where an **all-pole disconnection** occurs during the test of 19.10.*

NOTE 1 Appliances with a neutral are tested with the neutral connected to the sheath.

NOTE 2 For embedded heating elements, the metal enclosure is considered to be the sheath.

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 60127, the test of 19.12 is made.

*During and after each test, the temperature of the windings shall not exceed values specified in Table 8. However, these limits do not apply to fail-safe transformers complying with subclause 15.5 of IEC 61558-1. The appliance shall comply with the conditions specified in 19.14. In particular, **live parts** shall not be accessible to the test probe B and test probe 13 of IEC 61032, as specified in Clause 8. Any current flowing through **protective impedance** shall not exceed the limits specified in 8.1.4.*

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 base material of the printed circuit board withstands the test of Annex E;*
- *any loose conductor does not reduce the **clearances** or **creepage distances** 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.*

NOTE 101 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.**

NOTE 102 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 103 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 7 (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 ne dépasse 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.

NOTE 101 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.

NOTE 102 Lors de la détermination des points à basse puissance, il est recommandé de commencer par les points proches de la source d'alimentation.

NOTE 103 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 de **l'isolation fonctionnelle** si les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** sont inférieures aux valeurs spécifiées à l'Article 29.*

b) Ouverture du circuit aux bornes d'un composant;

c) Court-circuit des condensateurs, à moins qu'ils ne satisfassent à la CEI 60384-14.

*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 sont 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 à l'intérieur 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.

NOTE 101 Les composants tels que les thyristors et les triacs ne sont pas soumis à la condition de défaut f).

NOTE 102 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 103 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 that 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 7 (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 closes 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.

NOTE 101 The measurements are made from only one pole of the supply source, preferably the one that gives the fewest low-power points.

NOTE 102 When determining the low-power points, it is recommended to start with points close to the supply source.

NOTE 103 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 **functional insulation** if **clearances** or **creepage distances** are less than the values specified in Clause 29.*

b) Open circuit at the terminals of any component.

c) Short-circuit of capacitors, unless they comply with IEC 60384-14.

*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.

NOTE 101 Components such as thyristors and triacs are not subjected to fault condition f).

NOTE 102 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 60127, l'essai est répété en remplaçant le fusible miniature par un ampèremètre.*

Si le courant mesuré ne dépasse pas 2,1 fois le courant assigné du fusible, le circuit n'est pas considéré comme étant protégé de manière adéquate 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 protégé de manière adéquate.

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.*

NOTE 101 En cas de doute, la résistance maximale du fusible doit être prise en compte lors de la détermination du courant.

NOTE 102 La vérification pour savoir si le fusible agit comme **dispositif de protection** est basée sur les caractéristiques de fusion spécifiées dans la CEI 60127, qui donne également les informations nécessaires 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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 use, 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 60127, the test is repeated but with the miniature fuse-link replaced by an ammeter.*

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

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

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

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

NOTE 101 In case of doubt, the maximum resistance of the fuse-link has to be taken into account when determining the current.

NOTE 102 The verification whether the fuse-link acts as a **protective device** is based on the fusing characteristics specified in IEC 60127, 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La **tension de service** 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 de service** ou jusqu'à rupture de l'élément chauffant, selon ce qui intervient le plus rapidement.*

19.14 *Au cours des essais de 19.2 à 19.101 et 19.11, 19.12 et 19.13 si approprié, l'appareil ne doit pas émettre de flamme ou de métal en fusion ou de gaz nocifs ou inflammables, en quantité dangereuse. Les enveloppes ne doivent pas se déformer de façon à empêcher le respect de la présente norme et les températures ne doivent pas dépasser celles indiquées dans le Tableau 9 modifié.*

Tableau 9 – Températures anormales maximales

Parties	*Température* *°C*
Murs, plafond et plancher du caisson d'essai	*175*
Isolation du câble d'alimentation ou [a]	*175*
***Isolation supplémentaire** et **isolation renforcée** autre que celle en matière thermoplastique* [a]	*[1,5 × (T – 25)] + 25 où T est la valeur spécifiée au Tableau 3*

[a] *Il n'y a pas de limites spécifiques pour **l'isolation supplémentaire** et **l'isolation renforcée** en matière thermoplastique, qui doivent satisfaire aux essais de 30.1 de la CEI 60335-1, pour lesquels la température doit être déterminée.*

*A l'issue des essais, l'isolation autre que celle des **appareils de classe III**, lorsqu'elle est revenue à approximativement la température ambiante, doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension d'essai étant toutefois celle spécifiée au Tableau 4.*

19.101 Tous les appareils munis de **dispositifs de chauffage supplémentaires** et avec un refoulement libre sont soumis à l'essai suivant dans chaque mode de fonctionnement.

Les appareils sont mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Article 11, avec tout dispositif de commande qui limite la température au cours de l'essai de l'Article 11 court-circuité et avec l'appareil couvert.

Le recouvrement est réalisé avec des bandes de feutre, de largeur 100 mm et doublées d'une couche de tissu.

Le feutre a une masse spécifiée de 4 kg/m^2 ± 0,4 kg/m^2 et une épaisseur de 25 mm.

Le tissu est constitué d'une pièce de coton décati à ourlet double dont la masse à sec est comprise entre 140 g/m^2 et 175 g/m^2.

Des thermocouples sont fixés au dos de petits disques noircis en cuivre ou en laiton, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur.

Les disques sont espacés de 50 mm et placés entre le tissu et le feutre sur l'axe vertical de chaque bande.

Les disques sont soutenus de façon à les empêcher de s'enfoncer dans le feutre.

Les bandes sont appliquées, le tissu étant en contact avec l'appareil, de façon à couvrir totalement la surface frontale, à passer par dessus-le bord supérieur et à s'étendre jusqu'au bas de la surface arrière.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*The **working 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 **working voltage** is reached or until the heating element ruptures, whichever occurs first.*

19.14 *During the tests of 19.2 to 19.10.101 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 9.*

Table 9 – Maximum abnormal temperature

Parts	***Temperature*** *°C*
Walls, ceiling and floor of the test casing	*175*
Insulation of the supply cable or [a]	*175*
Supplementary insulation *and* ***reinforced insulation*** *other than those of thermoplastic materials* [a]	*[1,5 × (T – 25)] + 25 where T is the value specified in Table 3*
[a] *There is no specific limit for **supplementary insulation** and **reinforced insulation** of thermoplastic material, which must withstand the tests of 30.1 of IEC 60335-1, for which purpose the temperature must be determined.*	

*After the tests, the insulation other than that of **class III appliances**, when it has cooled down to approximately room temperature, shall withstand the electric strength test of 16.3, the test voltage however being as specified in Table 4.*

19.101 All appliances provided with **supplementary heaters** and with free air discharge are subjected to the following test in each mode of operation.

Appliances are operated under the conditions specified in Clause 11, with any controls which limit the temperature during the test of Clause 11 short-circuited, and with the appliance covered.

The covering is made with felt strips each having a width of 100 mm and lined with a single layer of textile material.

The felt has a specified mass of 4 kg/m^2 ± 0,4 kg/m^2 and a thickness of 25 mm.

The textile material consists of a prewashed double-hemmed cotton sheet having a mass between 140 g/m^2 and 175 g/m^2 in the dry condition.

Thermocouples are attached to the back of small blackened disks of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick.

The disks are spaced 50 mm apart and placed between the textile material and the felt on the vertical centre line of each strip.

The disks are supported in such a way as to prevent them from sinking into the felt.

The strips are applied with the textile material in contact with the appliance so that they cover the whole vertical dimension of the front, pass over the top and extend down the rear surface.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Si l'appareil est construit pour être installé loin du mur ou pour être fixé à un mur de telle manière que l'espace entre l'appareil et le mur soit supérieur à 30 mm et que la projection horizontale de la distance entre deux points de fixation ou butées, ou entre de tels points et l'extrémité de l'appareil, soit supérieure à 100 mm, la surface arrière de l'appareil doit être complètement recouverte.

Dans le cas contraire, la face arrière est recouverte sur environ le cinquième de la hauteur de l'appareil.

Les bandes sont appliquées successivement sur chaque moitié de l'appareil puis sur l'appareil tout entier.

Au cours de l'essai, la température ne doit pas dépasser 150 °C mais un dépassement de 25 °C est autorisé pendant la première heure.

NOTE Les dispositifs de protection thermique peuvent fonctionner.

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'exception suivante.

21.1 *Addition:*

Les exigences de sécurité spécifiées dans l'ISO 5149 doivent s'appliquer.

Les exigences de sécurité spécifiées à l'Annexe EE doivent s'appliquer. L'essai de pression de l'Annexe EE s'applique aux parties autres que les réservoirs sous pression.

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 101 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'affaiblissement, le conducteur chauffant ne puisse venir en contact avec des **parties** métalliques **accessibles**. Ces éléments chauffants nus ne doivent être utilisés que dans des enveloppes métalliques. Les enveloppes en bois ou en matériau composite ne sont pas admises.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

If the appliance is constructed to stand away from the wall or if it is for fixing to a wall so that the gap between the heater and the wall exceeds 30 mm and the horizontal components of the distance between any two fixing points or spacers or between such points and the end of the appliance exceed 100 mm, the rear surface of the appliance shall be completely covered.

Otherwise, the rear surface is covered over a distance approximately equal to one-fifth of the vertical dimension of the heater.

The strips are applied to each half of the appliance in turn and then to the complete appliance.

During the test the temperature shall not exceed 150 °C but an overshoot of 25 °C is permitted during the first hour.

NOTE Thermal protective devices are allowed to operate.

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable.

21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

21.1 *Addition:*

Safety requirements specified in ISO 5149 shall apply.

Safety requirements specified in Annex EE shall apply. The pressure test in Annex EE applies to parts other than pressure vessels.

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 101 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

NOTE 101 Aucune force n'est appliquée au fil chauffant après qu'il a été coupé.

NOTE 102 Cet 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.

22.102 Appareils munis de dispositifs de chauffage supplémentaires

22.102.1 Les appareils munis de **dispositifs de chauffage supplémentaires** doivent être pourvus d'au moins deux **coupe-circuit thermiques.** Le **coupe-circuit thermique** prévu pour fonctionner le premier peut être un **coupe-circuit thermique à réarmement automatique**; l'autre doit être un **coupe-circuit thermique sans réarmement automatique.**

La vérification est effectuée par examen et pendant les essais de l'Article 19.

NOTE Si, au cours des essais de l'Article 19, une **protection à réarmement automatique** fonctionne, il serait nécessaire de court-circuiter cette protection pour voir si le **coupe-circuit thermique sans réarmement automatique** fonctionne alors.

22.102.2 Les appareils équipés de **dispositifs de chauffage supplémentaires** pour l'eau doivent incorporer un **coupe-circuit thermique sans réarmement automatique,** fournissant une **coupure omnipolaire,** qui fonctionne indépendamment des **thermostats** utilisés pour l'eau. Cependant, pour les appareils destinés à être raccordés aux canalisations fixes, il n'est pas nécessaire que le conducteur neutre soit déconnecté.

La vérification est effectuée par examen et pendant les essais de l'Article 19.

NOTE Les dispositifs de chauffage antigel ne sont pas considérés comme des dispositifs de chauffage supplémentaires pour l'eau, s'il n'est pas possible de réchauffer l'eau à une température supérieure à 80 °C à la température de fonctionnement la plus élevée sur une période de 6 h, l'interrupteur de température étant court-circuité et le débit d'eau arrêté.

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

La vérification est effectuée par examen et par un essai.

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 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.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

NOTE 101 No force is applied to the conductor after it has been cut.

NOTE 102 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 Appliances provided with supplementary heaters

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

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

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

22.102.2 Appliances provided with **supplementary heaters** for water shall incorporate a **non-self-resetting thermal cut-out,** providing **all-pole disconnection** that operates separately from **water thermostats**. However, for appliances intended to be connected to fixed wiring, the neutral conductor need not be disconnected.

Compliance is checked by inspection and during the tests Clause 19.

NOTE Anti-frost heaters are not considered to be supplementary heaters for water, if it is not possible to heat up the water to a temperature higher than 80 °C at the highest operating temperature within 6 h, with the temperature switch short circuited and with water flow stopped.

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

Compliance is checked by inspection and test.

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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 être produite et les réservoirs ne doivent pas s'être rompus.

NOTE Si le réservoir des **pompes 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 conformément à 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.

22.106 Les **dispositifs de coupure de pression**, qu'ils soient incorporés au réservoir de la **pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire** ou fournis séparément, doivent empêcher la pression dans le réservoir de dépasser la pression maximale de service admissible 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 admissible de service.

Les réservoirs à l'air libre des **pompes à chaleur pour l'eau chaude sanitaire** doivent être construits de façon que le réservoir soit toujours en relation avec l'atmosphère par une ouverture d'au moins 5 mm de diamètre ou de 20 mm^2 de surface, avec une hauteur libre d'au moins 3 mm.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTE La première exigence 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 supérieure ou égale 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 suivant 22.104 à une dépression de 33 kPa pendant 15 min.

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 ou le câblage intérieur.

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The water pressure is

– *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 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.*

*Chaque fois, le **coupe-circuit thermique** doit fonctionner 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 satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 16.3.

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

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

22.112 La construction du **système frigorifique** doit être conforme aux exigences de la Section 3 de l'ISO 5149.

22.113 Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé, ses tuyaux doivent être protégés ou enfermés pour éviter tout dommage mécanique. Les tuyaux doivent être protégés de manière à ne pas être manipulés ou utilisés pour le transport lors des déplacements du produit. Les tuyaux situés à l'intérieur de l'enceinte sont considérés comme protégés contre les dommages mécaniques.

La vérification est effectuée par examen.

22.114 Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé, des alliages de brasage à basse température, comme les alliages plomb/étain ne sont pas acceptables pour les raccordements des tuyaux.

22.115 La masse totale de fluide frigorigène (*M*) de tous les **systèmes frigorifiques** à l'intérieur d'un appareil employant des **fluides frigorigènes inflammables,** ne doit pas dépasser m_3 comme cela est défini à l'Annexe GG.

22.116 Les appareils qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** doivent être construits de telle façon qu'en cas de fuite, le fluide frigorigène, quel qu'il soit, ne s'écoule pas ou ne stagne pas, ce qui évite tout risque d'incendie ou d'explosion dans les zones de l'appareil où sont installés des composants électriques, qui pourraient constituer une source d'inflammation et qui pourraient fonctionner dans les conditions normales ou en cas de fuite.

Les composants individuels, tels que les thermostats, qui sont chargés de moins de 0,5 g de gaz inflammable ne sont pas considérés causer un risque d'incendie ou d'explosion en cas de fuite du gaz à l'intérieur du composant lui-même.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.*

*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.

22.112 The construction of the **refrigerating system** shall comply with the requirements of Section 3 of ISO 5149.

22.113 When a **flammable refrigerant** is used, refrigerant tubing shall be protected or enclosed to avoid mechanical damage. The tubing shall be protected to the extent that it will not be handled or used for carrying during moving of the product. Tubing located within the confines of the cabinet is considered to be protected from mechanical damage.

Compliance is checked by inspection.

22.114 When a **flammable refrigerant** is used, low temperature solder alloys, such as lead/tin alloys, are not acceptable for pipe connections.

22.115 The total refrigerant mass (*M*) of all **refrigerating systems** within the appliance employing **flammable refrigerants,** shall not exceed m_3 as defined in Annex GG.

22.116 Appliances using **flammable refrigerants** shall be constructed so that any leaked refrigerant will not flow or stagnate so as to cause a fire or explosion hazard in areas within the appliance where electrical components, which could be a source of ignition and which could function under normal conditions or in the event of a leak, are fitted.

Separate components, such as thermostats, which are charged with less than 0,5 g of a flammable gas are not considered to cause a fire or explosion hazard in the event of leakage of the gas within the component itself.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tous les composants électriques qui pourraient constituer une source d'inflammation et qui pourraient fonctionner dans les conditions normales ou en cas de fuite doivent être conformes à une des conditions suivantes.

– CEI 60079-15:2001, Articles 9 à 26 pour les gaz du groupe IIA ou le fluide frigorigène utilisé ou une norme applicable qui rend les composants électriques adaptés à une utilisation en Zone 2, 1 ou 0 comme défini dans la CEI 60079-14.
– Ne pas être situés dans une zone où un mélange gazeux potentiellement inflammable s'accumulera comme cela est montré par l'essai de l'Annexe FF.
– Etre placés sous enveloppe. L'enveloppe contenant les composants électriques doit être conforme à la CEI 60079-15:2001 pour les enveloppes adaptées à une utilisation avec les gaz du groupe IIA ou le fluide frigorigène utilisé.

NOTE Le courant d'essai pour un composant de coupure est le courant assigné du composant ou la charge réelle à couper, en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée.

22.117 Les températures des surfaces qui peuvent être exposées à la fuite de **fluides frigorigènes inflammables** ne doivent pas dépasser la température d'auto-inflammation du fluide frigorigène moins 100 K; quelques valeurs types sont données à l'Annexe BB.

La vérification est effectuée en mesurant les températures de surface appropriées au cours des essais des Articles 11 et 19 à l'exception des cas, au cours des essais de l'Article 19, qui se terminent sans réarmement automatique.

22.118 Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé, tous les appareils doivent être chargés en fluide frigorigène sur leur lieu de fabrication ou sur site selon les recommandations faites par le fabricant.

Une partie d'un appareil qui est chargée sur site et qui nécessite une brasure ou une soudure dans l'installation ne doit pas être transportée avec une charge de **fluide frigorigène inflammable**. Les raccords réalisés dans l'installation entre des parties du **système frigorifique**, avec au moins une partie chargée, doivent être réalisés comme suit.

– Un raccordement brasé, soudé ou mécanique doit être réalisé avant l'ouverture des vannes pour permettre au fluide frigorigène de s'écouler entre les parties du **système frigorifique**. Une vanne à dépression doit être prévue pour évacuer le tuyau de raccordement et/ou toute partie non chargée du **système frigorifique**.
– Les connecteurs mécaniques réutilisables et les joints mandrinés ne sont pas autorisés à l'intérieur.
– Les tuyaux de fluide frigorigène doivent être protégés ou placés sous enveloppe pour éviter tout dommage.

Les connecteurs souples pour fluide frigorigène (comme les conduites entre unité intérieure et unité extérieure) qu'il est permis de déplacer en fonctionnement normal doivent être protégés contre les dommages mécaniques.

La vérification est effectuée conformément aux instructions d'installation du fabricant et avec une installation d'essai si nécessaire.

23 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 est applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

All electrical components that could be a source of ignition and which could function under normal conditions or in the event of a leak, shall comply with one of the following.

– IEC 60079-15:2001, Clauses 9 to 26, for group IIA gases or the refrigerant used or an applicable standard that makes electrical components suitable for use in Zone 2, 1 or 0 as defined in IEC 60079-14.
– Not be located in an area where a potentially flammable gas mixture will accumulate as demonstrated by the test of Annex FF
– Be located in an enclosure. The enclosure containing the electrical components shall comply with IEC 60079-15:2001 for enclosures suitable for use with group IIA gases or the refrigerant used.

NOTE The test current for a switching component is the rated current of the component or the actual load to be switched, whichever is greater.

22.117 Temperatures on surfaces that may be exposed to leakage of **flammable refrigerants** shall not exceed the auto-ignition temperature of the refrigerant reduced by 100 K; some typical values are given in Annex BB.

Compliance is checked by measuring the appropriate surface temperatures during the tests of Clauses 11 and 19, except those which during the tests of Clause 19 are terminated in a non-self-resetting way.

22.118 When a **flammable refrigerant** is used, all appliances shall be charged with refrigerant at the manufacturing location or charged on site as recommended by the manufacturer.

A part of an appliance that is charged on site, which requires brazing or welding in the installation shall not be shipped with a **flammable refrigerant** charge. Joints made in the installation between parts of the **refrigerating system**, with at least one part charged, shall be made in accordance with the following.

– A brazed, welded, or mechanical connection shall be made before opening the valves to permit refrigerant to flow between the refrigerating system parts. A vacuum valve shall be provided to evacuate the interconnecting pipe and/or any uncharged refrigerating system part.
– Reusable mechanical connectors and flared joints are not allowed indoors.
– Refrigerant tubing shall be protected or enclosed to avoid damage.

Flexible refrigerant connectors (such as connecting lines between the indoor and outdoor unit) that may be displaced during normal operations shall be protected against mechanical damage.

Compliance is checked according to the manufacturer's installation instructions and a trial installation if necessary.

23 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 60335-2-34, ni qu'ils soient conformes aux exigences de la CEI 60335-2-34, s'ils sont conformes aux exigences de la présente norme.

24.1.4 *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 de moto-compresseur..... 100 000*

– *pour les relais de démarrage du moto-compresseur 100 000*

– *pour les protecteurs thermiques de moteur à réarmement automatique pour moto-compresseurs de 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*

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 livrés avec un cordon 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 marquée de 25 A ou moins et

– s'ils satisfont aux exigences applicables aux appareils raccordés par câble souple existant dans les pays où ils doivent être utilisés.

Modification:

Les appareils ne doivent pas comporter de socle de connecteur.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 60335-2-34, nor are they required to meet all requirements of IEC 60335-2-34 if they meet all requirements of this standard.

24.1.4 *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 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 flexible 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 60245 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 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

Addition:

La vérification n'est pas effectuée sur les parties reliées aux moto-compresseurs, si les moto-compresseurs sont conformes à la CEI 60335-2-34. Pour les moto-compresseurs qui ne sont pas conformes à la CEI 60335-2-34, les additions et les modifications spécifiées dans la CEI 60335-2-34 sont applicables.

29.2 *Addition:*

Pour l'isolation située dans un flux d'air, le micro-environnement est de degré de pollution 3 à moins que l'isolation soit incorporée ou située de sorte qu'elle ne soit pas susceptible d'être exposée à la pollution en usage normal de l'appareil.

30 Résistance à la chaleur et au feu

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

30.2.2 N'est pas applicable.

31 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

Addition:

La vérification est effectuée par l'essai de brouillard salin de la CEI 60068-2-52, la sévérité 2 étant applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

25.7 *Addition:*

Supply cords of parts of appliances for outdoor use shall not be lighter than polychloroprene sheathed flexible cord (code designation 60245 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 Clearances, creepage distances and solid insulation

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

Compliance is not checked on parts relating to motor-compressors if the motor-compressor complies with IEC 60335-2-34. For motor-compressors not complying with IEC 60335-2-34, the additions and modifications specified in IEC 60335-2-34 are applicable.

29.2 *Addition:*

For insulation located in any airflow, the micro-environment is pollution degree 3 unless the insulation is enclosed or located so that it is unlikely to be exposed to pollution due to normal use of the appliance.

30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

30.2.2 Not applicable

31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

Compliance is checked by the salt mist test of IEC 60068-2-52, severity 2 being applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Avant l'essai, les revêtements sont éraflés au moyen d'une broche en acier trempé, dont l'extrémité a la forme d'un cône avec un angle de 40°. Sa pointe est arrondie avec un rayon de 0,25 mm ± 0,02 mm. La broche est chargée de sorte que la force exercée le long de son axe soit de 10 N ± 0,5 N. Les éraflures sont faites en tirant la broche le long de la surface du revêtement à une vitesse d'environ 20 mm/s. Cinq éraflures sont faites à intervalle d'au moins 5 mm et à au moins 5 mm des bords.

A l'issue de l'essai, l'appareil ne doit pas être détérioré à un point tel que la conformité à la présente norme soit compromise, en particulier concernant les Articles 8 et 27. Le revêtement ne doit pas être rompu et il ne doit pas s'être détaché de la surface métallique.

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Before the test, coatings are scratched by means of a hardened steel pin, the end of which has the form of a cone with an angle of 40°. Its tip is rounded with a radius of 0,25 mm ± 0,02 mm. The pin is loaded so that the force exerted along its axis is 10 N ± 0,5 N. The scratches are made by drawing the pin along the surface of the coating at a speed of approximately 20 mm/s. Five scratches are made at least 5 mm apart and at least 5 mm from the edges.

After the test, the appliance shall not have deteriorated to such an extent that compliance with this standard, in particular with Clauses 8 and 27, is impaired. The coating shall not be broken and shall not have loosened from the metal surface.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is not applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

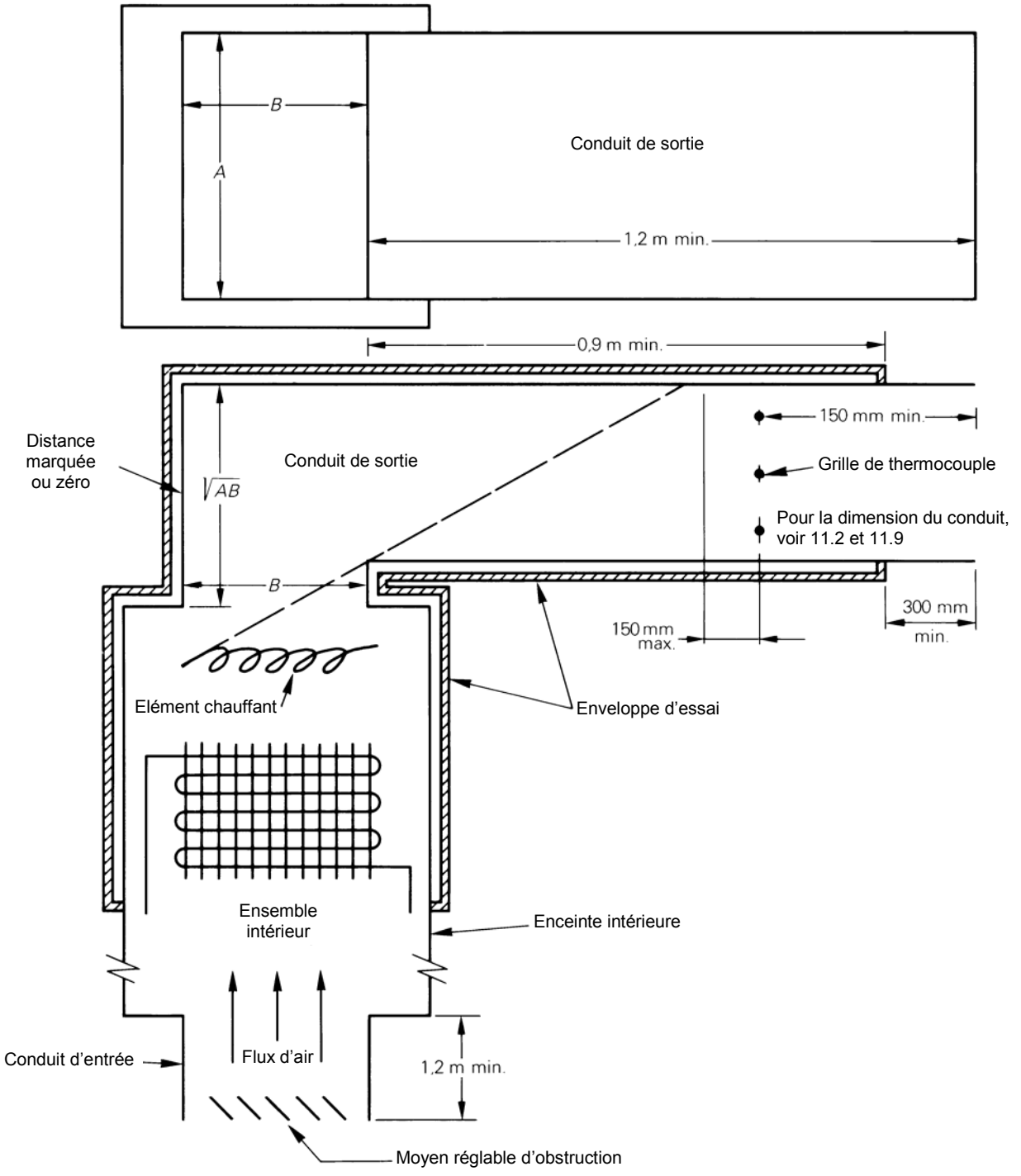


Figure 101a) – Disposition pour l'essai d'échauffement pour les appareils avec dispositif de chauffage supplémentaire – application en amont

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

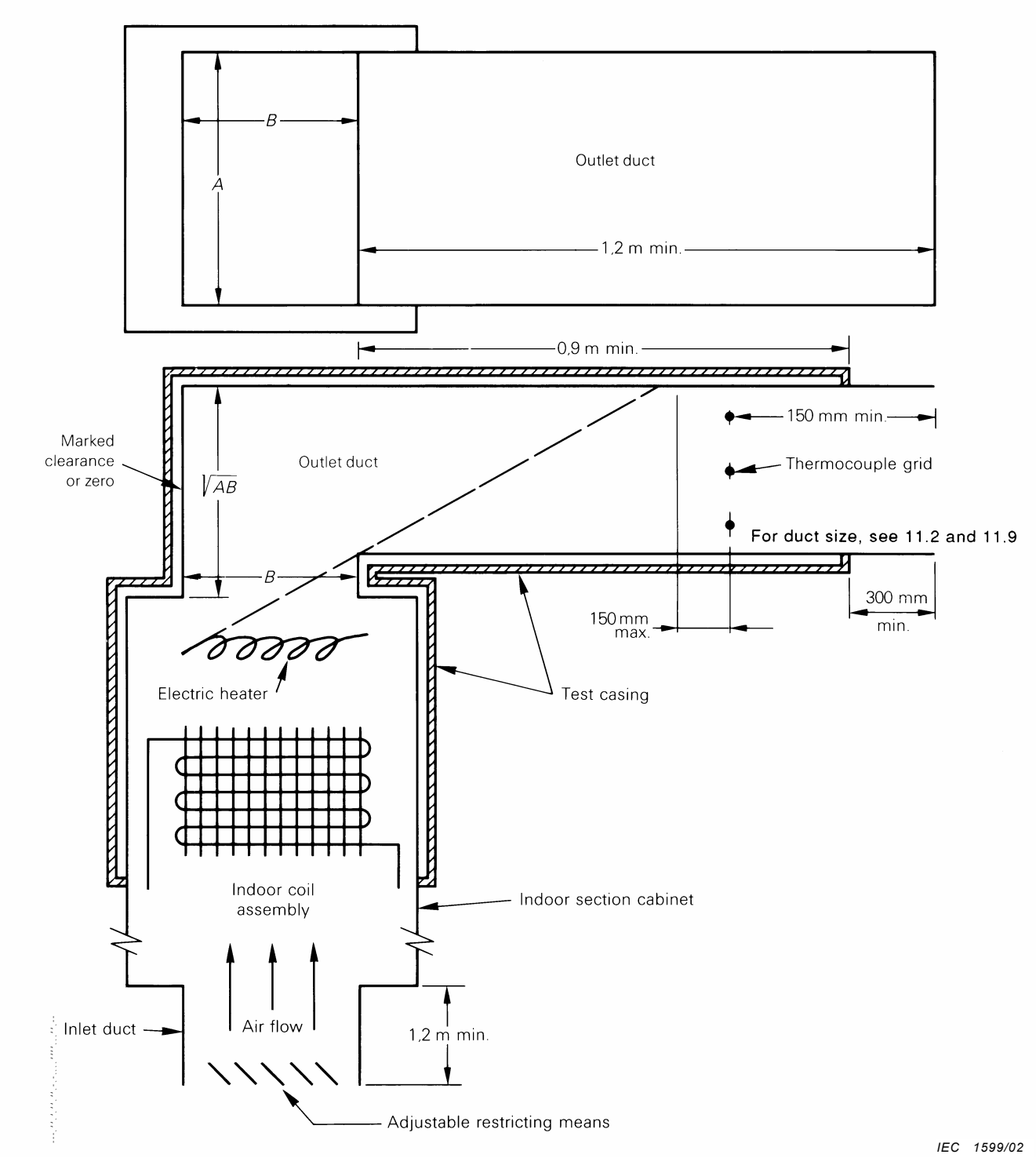


Figure 101a) – Arrangement for heating test of appliances with supplementary heater – upflow application

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

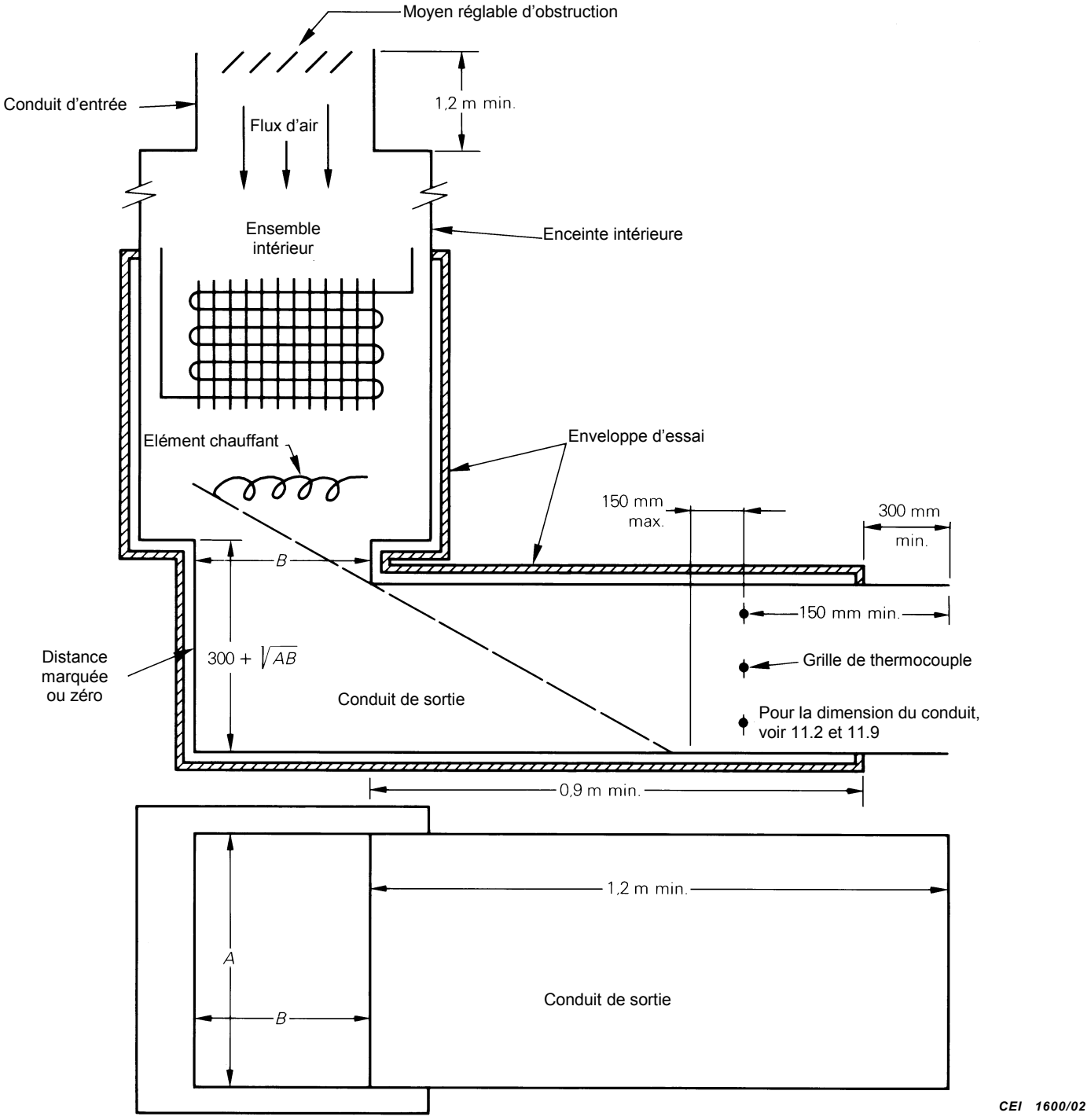


Figure 101b) – Disposition pour l'essai d'échauffement pour les appareils avec dispositif de chauffage supplémentaire – application en aval

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

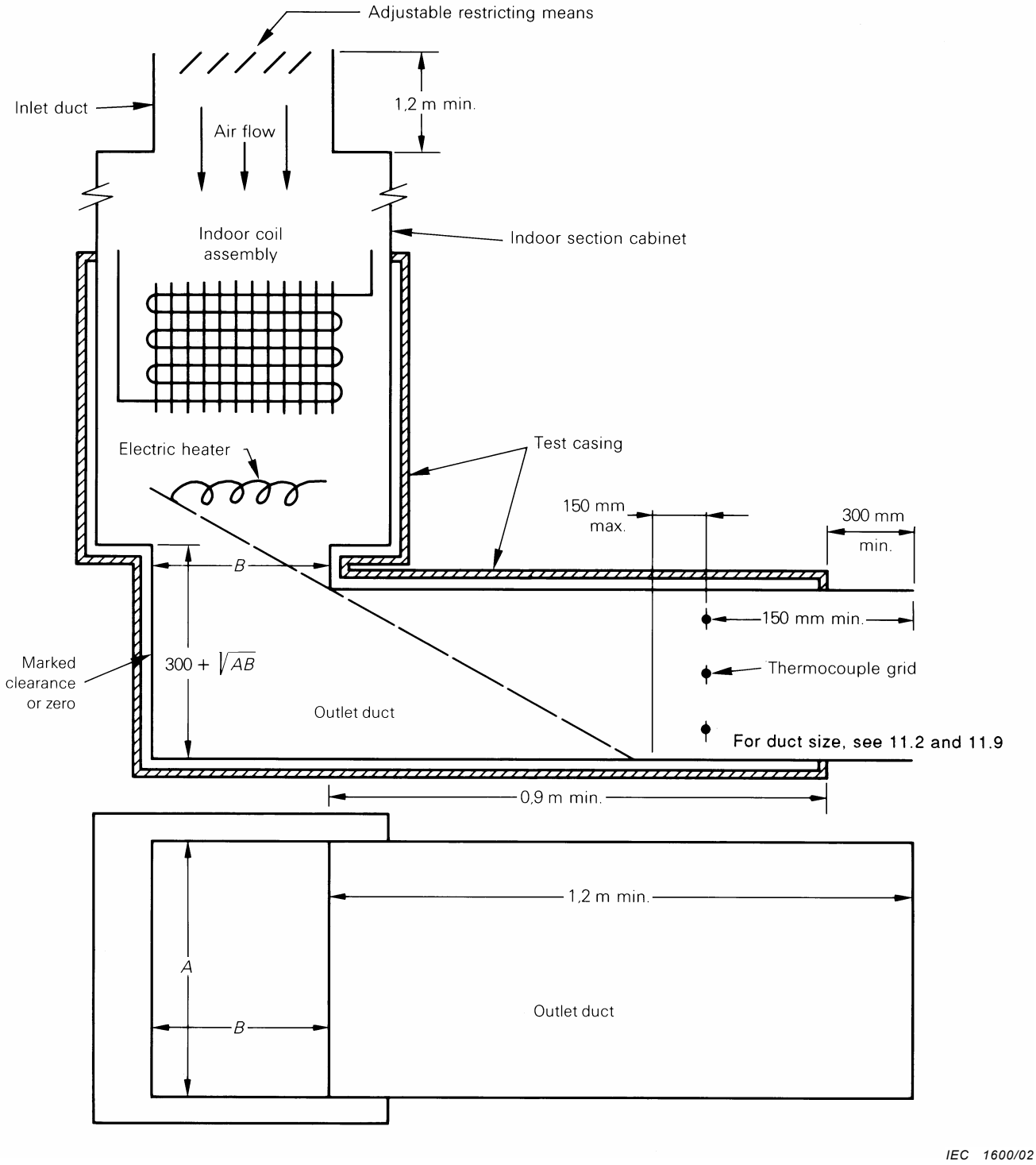
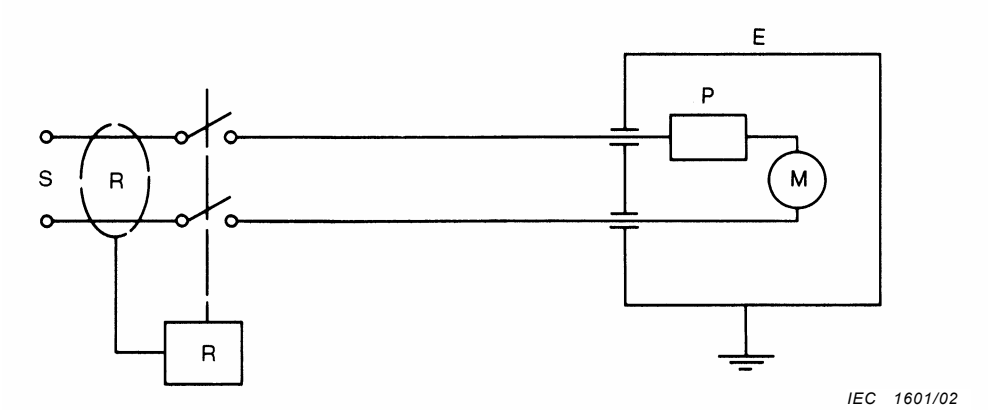


Figure 101b) – Arrangement for heating test of appliances with supplementary heater – downflow application

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Légende

S Alimentation

E Enveloppe du moteur

R Dispositif à courant résiduel ($I_{\Delta n}$ = 30 mA)
(RCCB ou RCBO)

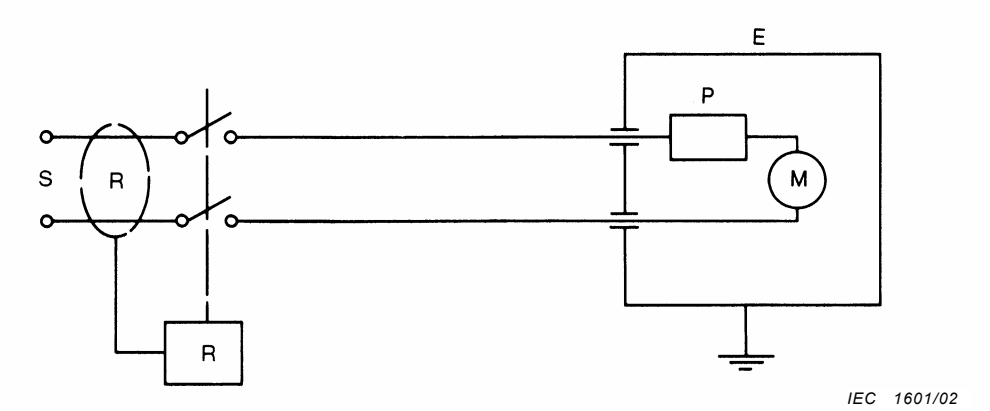
P Dispositif de protection (externe ou interne)

M Moteur

NOTE S'assurer du système de mise à la terre pour un fonctionnement correct du RCCB/RCBO.

**Figure 102 – Circuit d'alimentation pour l'essai en rotor bloqué d'un moteur monophasé –
Modifier selon besoins pour un essai triphasé**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

S = Supply

E = Motor enclosure

R = Residual current device ($I_{\Delta n}$ = 30 mA) (RCCB or RCBO)

P = Protective device (external or internal)

M = Motor

NOTE Care has to be taken to complete the earthing system to permit the correct operation of the RCCB/RCBO.

Figure 102 – Supply circuit for locked-rotor test of a motor of the single-phase type – Revise as needed for three-phase test

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes

Les annexes de la Partie 1 sont applicables avec les exceptions suivantes.

Annexe D
(normative)

Variantes des exigences pour les moteurs protégés

Cette annexe de la Partie 1 n'est pas applicable.

Annexe I
(normative)

Moteurs ayant une isolation principale inappropriée pour la tension assignée de l'appareil

Cette annexe de la Partie 1 n'est pas applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows.

Annex D
(normative)

Alternative requirements for protected motors

This annex of Part 1 is not applicable.

Annex I
(normative)

Motors having basic insulation that is inadequate for the rated voltage of the appliance

This annex of Part 1 is not applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe AA
(informative)
Exemples de températures de fonctionnement de l'appareil

Fonction de l'appareil	Classification		Chauffage				Refroidissement			
			Ensemble extérieur °C (entrée)		Ensemble intérieur °C (sortie)		Ensemble extérieur °C (entrée)		Ensemble intérieur °C (sortie)	
			DB [a]		WB [b]		DB [a]		WB [b]	
Air extérieur/ Air recyclé	A7	A20	7	6	20	12	35	24	27	19
Air extrait/ Air recyclé	A20	A20	20	12	20	12	–	–	–	–
Air extrait/ Air neuf	A20	A7	20	12	7	6	–	–	–	–
Air extérieur/Eau	A7	W50	7	6	Eau	50	35	24	Eau	7
Air extrait/Eau	A20	W50	20	12	Eau	50	–	–	–	–
Eau/Eau	W10	W50	Eau	10	Eau	50	Eau	15	Eau	7
Saumure/Eau	B0	W50	Saumure	0	Eau	50	Saumure	15	Eau	7
Saumure/ Air recyclé	B0	A20	Saumure	0	20	12	–	–	–	–
Eau/ Air recyclé	W10	A20	Eau	10	20	12	–	–	–	–
Eau/ Air recyclé	W20	A20	Eau	20	20	12	–	–	–	–
Déshumidification	Confort		–	–					27	21
	Processus								12	9
	Récupération de chaleur (air refroidi)						27	21	27	21
	Récupération de chaleur (eau refroidie)						Eau	24	27	21
Pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire										
Air extérieur/Eau	A7	W45	7	6	Eau	45	–	–	–	–
Air ambiant/Eau	A15	W45	15	12	Eau	45	–	–	–	–
Air extrait/Eau	A20	W45	20	12	Eau	45	–	–	–	–
Saumure/Eau	B0	W45	Saumure	0	Eau	45	–	–	–	–

[a] DB: bulbe sec

[b] WB: bulbe humide

NOTE Les appareils peuvent être classés selon la fonction et la température, comme indiqué ci-dessous:

Source		Rejet		Classification		
	Air extérieur		Air recyclé		A –	A –*
	Air extrait		Air recyclé		A –	A –
	Air extrait		Air extérieur		A –	A –
	Air extérieur		Eau		A –	W –
	Air extrait		Eau		A –	W –
	Eau		Eau		W –	W –
	Eau		Air recyclé		W –	A –
	Saumure		Air recyclé		B –	A –
	Saumure		Eau		B –	W –

* Par exemple, A7 A20 désigne un équipement étudié pour une température d'air extérieur de 7 °C DB et une température d'air intérieur de 20 °C DB.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex AA
(informative)

Examples for operating temperatures of the appliance

Function of appliance	Classification		Heating				Cooling			
			Outdoor assembly °C (inlet)		Indoor assembly °C (outlet)		Outdoor assembly °C (inlet)		Indoor assembly °C (outlet)	
			DB [a]		WB [b]		DB [a]		WB [b]	
Outside air/ Recycled air	A7	A20	7	6	20	12	35	24	27	19
Exhaust air/ Recycled air	A20	A20	20	12	20	12	–	–	–	–
Exhaust air/ Fresh air	A20	A7	20	12	7	6	–	–	–	–
Outside air/Water	A7	W50	7	6	Water	50	35	24	Water	7
Exhaust air/Water	A20	W50	20	12	Water	50	–	–	–	–
Water/Water	W10	W50	Water	10	Water	50	Water	15	Water	7
Brine/Water	B0	W50	Brine	0	Water	50	Brine	15	Water	7
Brine/ Recycled air	B0	A20	Brine	0	20	12	–	–	–	–
Water/ Recycled air	W10	A20	Water	10	20	12	–	–	–	–
Water/ Recycled air	W20	A20	Water	20	20	12	–	–	–	–
Dehumidification	Comfort		–	–					27	21
	Process								12	9
	Heat recovery (air cooled)						27	21	27	21
	Heat recovery (water cooled)						Water	24	27	21
Sanitary hot water heat pump										
Outside air/Water	A7	W45	7	6	Water	45	–	–	–	–
Ambient air/Water	A15	W45	15	12	Water	45	–	–	–	–
Exhaust air/Water	A20	W45	20	12	Water	45	–	–	–	–
Brine/Water	B0	W45	Brine	0	Water	45	–	–	–	–

[a] DB: dry bulb

[b] WB: wet bulb

NOTE Appliance may be classified according to function and temperature application as noted below:

Source		Sink		Classification		
	Outside air		Recycled air		A –	A –*
	Exhaust air		Recycled air		A –	A –
	Exhaust air		Outside air		A –	A –
	Outside air		Water		A –	W –
	Exhaust air		Water		A –	W –
	Water		Water		W –	W –
	Water		Recycled air		W –	A –
	Brine		Recycled air		B –	A –
	Brine		Water		B –	W –

* For example, A7 A20 indicates appliance designed for an outside air operating temperature of 7 °C DB and an inside air operating temperature of 20 °C DB.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annexe BB
(normative)
Sélection d'informations concernant les fluides frigorigènes

L'élément normatif de cette annexe est la colonne “Limite inférieure” du Tableau BB.1. Le reste de l'annexe est informatif.

Tableau BB.1 − Sélection d'informations concernant les fluides frigorigènes

Désignation(1) **du fluide frigorigène**	**Description**	**Formule**	**Températures d'auto-inflammation** °C	**Densité** (2),(5) kg/m^3	**Masse molaire**(3) kg/kmol	**Limite inférieure d'inflammabilité**(2)	
						kg/m^3(4)	% v/v
R32	Difluorométhane	CH_2F_2	648	2,13	52,0	0,306	14,4(7)
R50	Méthane	CH_4	645	0,65	16,0	0,032	4,9(8)
R143a	1,1,1 – Trifluoroéthane	CF_3CH_3	750	3,43	84,0	0,282	8,2(7)
R152a	1, 1 – Difluoroéthane	CHF_2CH_3	455	2,70	66,0	0,130	4,8(7)
R170	Ethane	CH_3CH_3	515	1,23	30,1	0,038	3,1(7)
R290	Propane	$CH_3CH_2CH_3$	470	1,80	44,1	0,038	2,1(7)
R600	n-Butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	365	2,37	58,1	0,043	1,8(9)
R600a	Isobutane	$CH(CH_3)_3$	460	2,37	58,1	0,043	1,8(10)
R1150	Ethylène	$CH_2=CH_2$	425	1,15	28,1	0,036	3,1(7)
R1270	Propylène	$CH_2=CHCH_3$	455	1,72	42,1	0,040	2,3(11)
E170	Ether diméthylique	CH_3 °CH_3	235	1,88	46,1	0,064	3,4(12)
R142b	1-chloro-1,1-difluoroéthane	CH_3CClF_2	750(6)	4,11	100,5	0,329	8,0(7)

(1) Les désignations des fluides frigorigènes sont conformes à l'ISO 817.

(2) Ces valeurs sont à 25 °C et 1 013,2 mbar.

(3) A titre de comparaison, la masse moléculaire de l'air est prise comme étant égale à 28,8 kg/kmol.

(4) Multiplier % v/v par la masse molaire correspondante * 0,000 409 pour donner la limite d'inflammabilité en kg/m^3.

(5) Diviser la masse molaire par 24,465 pour donner la densité en kg/m^3.

(6) Estimé à partir de la structure moléculaire

(7) WILSON, DP. and Richard, RG. Determination of Refrigerant Lower Flammability Limits in Compliance with Proposed Addendum p to Standard 34. *ASHRAE Transactions:* 2002 V. 108, Pt. 2

(8) BURRELL, GA. and OBERFELL, GG. U.S. Bur. Mines, Tech. Paper 119, (1915)

(9) LAFFITTE, P. and DELBOURGO, R. *4th Symp. on Combust*., p.114 (1953)

(10) ZABETAKIS, MG., SCOTT, GS., JONES, GW. *Ind. Eng. Chem*., 43, 2120, (1951)

(11) Estimated from LFL for propane analogs and data from JABBOUR, T., CLODIC, D. Burning Vel °City and Refrigerant Flammability Classification, Ecole de Mines, Paris, France, *ASHRAE Transactions* 2004.

(12) Atofina application to ASHRAE for safety classification of R-E170, 13 December 2001

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annex BB
(normative)
Selected information about refrigerants

The normative component of this annex involves the “Lower limit” column of Table BB.1. The rest of the annex is informative.

Table BB.1 − Selected information about refrigerants

Refrigerant designation(1)	Description	Formula	Auto-ignition temperatures °C	Density (2),(5) kg/m3	Molar mass(3) kg/kmol	Lower flammability limit(2)	
						kg/m3(4)	% v/v
R32	Difluoromethane	CH_2F_2	648	2,13	52,0	0,306	14,4(7)
R50	Methane	CH_4	645	0,65	16,0	0,032	4,9(8)
R143a	1,1,1 – Trifluoroethane	CF_3CH_3	750	3,43	84,0	0,282	8,2(7)
R152a	1, 1 – Difluoroethane	CHF_2CH_3	455	2,70	66,0	0,130	4,8(7)
R170	Ethane	CH_3CH_3	515	1,23	30,1	0,038	3,1(7)
R290	Propane	$CH_3CH_2CH_3$	470	1,80	44,1	0,038	2,1(7)
R600	n-Butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	365	2,37	58,1	0,043	1,8(9)
R600a	Isobutane	$CH(CH_3)_3$	460	2,37	58,1	0,043	1,8(10)
R1150	Ethylene	$CH_2=CH_2$	425	1,15	28,1	0,036	3,1(7)
R1270	Propylene	$CH_2=CHCH_3$	455	1,72	42,1	0,040	2,3(11)
E170	Dimethylether	CH_3 °CH_3	235	1,88	46,1	0,064	3,4(12)
R142b	1-chloro-1,1-difluoroethane	CH_3CClF_2	750(6)	4,11	100,5	0,329	8,0(7)

(1) The refrigerant designations are in accordance with ISO 817

(2) These values are at 25°C and at 1013,2 mbar

(3) For comparison, the molecular mass of air is taken equal to 28,8 kg/kmol

(4) Multiply % v/v by the corresponding molar mass * 0,000409 to give the flammability limit in kg/m3

(5) Divide molar mass by 24,465 to give the density in kg/m3

(6) Estimated from molecular structure

(7) WILSON, DP. and Richard, RG. Determination of Refrigerant Lower Flammability Limits in Compliance with Proposed Addendum p to Standard 34. *ASHRAE Transactions:* 2002 V. 108, Pt. 2.

(8) BURRELL, GA. and OBERFELL, GG. U.S. Bur. Mines, Tech. Paper 119, (1915)

(9) LAFFITTE, P. and DELBOURGO, R. *4th Symp. on Combust.*, p.114(1953)

(10) ZABETAKIS, MG., SCOTT, GS., JONES, GW. *Ind. Eng. Chem.*, 43, 2120, (1951)

(11) Estimated from LFL for propane analogs and data from JABBOUR, T., CLODIC, D. Burning Vel °City and Refrigerant Flammability Classification, Ecole de Mines, Paris, France, *ASHRAE Transactions* 2004.

(12) Atofina application to ASHRAE for safety classification of R-E170, 13 December 2001

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Annexe CC
(informative)

Transport, marquage et stockage des unités qui utilisent des fluides frigorigènes inflammables

Les informations suivantes sont fournies pour les unités qui utilisent des fluides frigorigènes inflammables:

CC.1 Transport des équipements contenant des fluides frigorigènes inflammables

L'attention est attirée sur le fait que des règlements supplémentaires peuvent exister concernant le transport des équipements contenant des gaz inflammables. Le nombre maximal d'éléments d'équipement ou la configuration des équipements qu'il est autorisé de transporter ensemble seront déterminés par les règlements de transport applicables.

CC.2 Marquage des équipements avec des symboles

Les symboles pour les appareils analogues utilisés dans une zone de travail sont en général couverts par des règlements locaux qui donnent des exigences minimales concernant les symboles de sécurité et/ou d'hygiène pour un lieu de travail.

Tous les symboles exigés doivent être entretenus et il convient que les employeurs assurent que les employés reçoivent des instructions et une formation adaptées et suffisantes concernant la signification de ces symboles de sécurité appropriés et les actions qui doivent être prises en liaison avec eux.

Il convient que l'efficacité des symboles ne soit pas réduite par un nombre de symboles trop important placés ensemble.

Il convient que tout pictogramme utilisé soit aussi simple que possible et ne contienne que des données essentielles.

CC.3 Mise au rebut des équipements utilisant des fluides frigorigènes inflammables

Voir les Règlements Nationaux.

CC.4 Stockage des équipements/appareils

Il convient que le stockage des équipements se fasse conformément aux instructions du fabricant.

CC.5 Stockage des équipements emballés (invendus)

Il convient que la protection de l'emballage de stockage soit réalisée de manière que des dommages mécaniques affectant les équipements à l'intérieur des emballages ne causent pas de fuite de la charge de fluide frigorigène.

Le nombre maximal d'éléments d'équipements qu'il est autorisé de stocker ensemble sera déterminé par les règlements locaux.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex CC
(informative)

Transportation, marking and storage for units that employ flammable refrigerants

The following information is provided for units that employ flammable refrigerants:

CC.1 Transport of equipment containing flammable refrigerants

Attention is drawn to the fact that additional transportation regulations may exist with respect to equipment containing flammable gas. The maximum number of pieces of equipment or the configuration of the equipment, permitted to be transported together will be determined by the applicable transport regulations.

CC.2 Marking of equipment using signs

Signs for similar appliances used in a work area generally are addressed by local regulations and give the minimum requirements for the provision of safety and/or health signs for a work location.

All required signs are to be maintained and employers should ensure that employees receive suitable and sufficient instruction and training on the meaning of appropriate safety signs and the actions that need to be taken in connection with these signs.

The effectiveness of signs should not be diminished by too many signs being placed together.

Any pictograms used should be as simple as possible and contain only essential details.

CC.3 Disposal of equipment using flammable refrigerants

See National Regulations.

CC.4 Storage of equipment/appliances

The storage of equipment should be in accordance with the manufacturer's instructions.

CC.5 Storage of packed (unsold) equipment

Storage package protection should be constructed such that mechanical damage to the equipment inside the package will not cause a leak of the refrigerant charge.

The maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together will be determined by local regulations.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe DD
(normative)

Opérations de service

DD.1 Généralités

Pour les appareils qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables**, un manuel d'installation, un manuel de service et un manuel d'utilisation, séparés ou combinés, doivent être fournis et doivent inclure les informations suivantes.

DD.2 Symboles

Le symbole auquel il est fait référence en 7.6 (l'absence de couleurs est autorisée) et les informations du marquage d'avertissement doivent être fournis comme suit:

AVERTISSEMENT

Ne pas utiliser de moyens pour accélérer le processus de dégivrage ou pour nettoyer, autres que ceux recommandés par le fabricant.

L'appareil doit être stocké dans un local ne contenant pas de sources d'inflammation fonctionnant en permanence (par exemple: feux nus, appareil à gaz ou radiateur électrique en fonctionnement).

Ne pas percer ou brûler.

Attention, les fluides frigorigènes peuvent être inodores.

L'appareil doit être installé, utilisé et stocké dans un local dont la surface au plancher est supérieure à X m^2.

NOTE Le fabricant peut donner d'autres exemples adaptés ou des informations complémentaires concernant l'odeur des fluides frigorigènes.

DD.3 Informations du manuel

DD.3.1 Les informations suivantes doivent être spécifiées dans le manuel là où elles sont nécessaires à la fonction du manuel et telles qu'elles sont applicables à l'appareil:

– des informations sur les espaces où les tuyaux contenant des **fluides frigorigènes inflammables** sont autorisés avec l'indication
  - que l'installation des tuyauteries doit être réduite au minimum;
  - que les tuyauteries doivent être protégées des dommages physiques et ne doivent pas être installées dans un espace non ventilé si cet espace est d'une taille inférieure à A_{min} donné à l'Annexe GG;
  - qu'il doit y avoir conformité avec les règlements nationaux sur le gaz;
  - que les connexions mécaniques réalisées conformément à 22.118 doivent être accessibles pour les opérations d'entretien;
  - que la surface au plancher minimale du local doit être mentionnée sous la forme d'un tableau ou d'un simple chiffre sans référence à une formule;
– la quantité maximale de charge de fluide frigorigène (*M*);
– le flux d'air assigné minimal, s'il est exigé à l'Annexe GG;
– des informations concernant la manipulation, l'installation, le nettoyage, les opérations de service et la mise au rebus des fluides frigorigènes;

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex DD
(normative)

Service operations

DD.1 General

For appliances using **flammable refrigerants**, an installation, service and operation manual, in the form of either separate or combined manuals, shall be provided and shall include the following information.

DD.2 Symbols

The symbol referred to in 7.6 (without colours is permitted) and the information of the warning marking shall be provided as follows:

WARNING

Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.

The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater.

Do not pierce or burn.

Be aware that refrigerants may not contain an odour,

Appliance shall be installed, operated and stored in a room with a floor area larger than X m^2.

NOTE The manufacturer may provide other suitable examples or may provide additional information about the refrigerant odour.

DD.3 Information in manual

DD.3.1 The following information shall be specified in the manual where the information is needed for the function of the manual and as applicable to the appliance:

– information for spaces where pipes containing flammable refrigerant are allowed, including statements
  - that the installation of pipe-work shall be kept to a minimum;
  - that pipe-work shall be protected from physical damage and shall not be installed in an unventilated space, if that space is smaller than A_{min} in Annex GG;
  - that compliance with national gas regulations shall be observed;
  - that mechanical connections made in accordance with 22.118, shall be accessible for maintenance purposes;
  - that the minimum floor area of the room shall be mentioned in the form of a table or a single figure without reference to a formula;
– the maximum refrigerant charge amount (*M*);
– the minimum rated airflow, if required by Annex GG;
– information for handling, installation, cleaning, servicing and disposal of refrigerant;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– la surface minimale au plancher du local ou les exigences particulières concernant le local dans lequel l'appareil peut être placé comme cela est défini à l'Annexe GG, sauf lorsque la charge de fluide frigorigène (M) est inférieure ou égale à m_1 ($M \leq m_1$);

– un avertissement pour veiller à ce que les ouvertures de ventilation ne soient pas obstruées;

– une indication que les opérations de service doivent être uniquement réalisées selon les recommandations du fabricant.

DD.3.2. Le manuel doit contenir une mention indiquant qu'une zone non ventilée où un appareil qui utilise des **fluides frigorigènes inflammables** est installé doit être construite de telle manière qu'en cas de fuite de fluide frigorigène, celui-ci ne stagnera pas en risquant de créer un risque d'incendie ou d'explosion. Ces indications doivent comprendre:

– un avertissement indiquant que l'appareil doit être stocké dans une zone bien ventilée où la taille du local correspond à la surface du local telle que spécifiée pour le fonctionnement;

– un avertissement indiquant que l'appareil doit être stocké dans un local ne contenant pas de feux nus fonctionnant en permanence (par exemple, un appareil à gaz) ni de sources d'inflammation (par exemple, radiateur électrique en fonctionnement),

NOTE Il est recommandé au fabricant de spécifier d'autres sources potentielles fonctionnant en permanence et connues comme source d'inflammation du fluide frigorigène utilisé.

L'appareil doit être stocké de manière à empêcher les dommages mécaniques.

DD.3.3. Le manuel doit contenir des informations spécifiques concernant les références du personnel qualifié responsable des opérations de service comme suit.

– Il convient que toute personne appelée à travailler sur un circuit de fluides frigorigènes soit titulaire d'un certificat, valable et à jour, émanant d'une autorité d'évaluation accréditée par le secteur industriel et reconnaissant sa compétence pour manipuler en toute sécurité les fluides frigorigènes, conformément à la spécification d'évaluation reconnue dans le secteur industriel concerné.

– Les opérations de service ne doivent être réalisées que dans le respect des recommandations du fabricant des équipements. Les opérations d'entretien et de réparation qui nécessitent l'assistance d'autres personnes qualifiées doivent être menées sous le contrôle de la personne compétente pour l'utilisation des fluides frigorigènes inflammables.

DD.4 Information concernant les opérations de service

Le manuel doit contenir des informations spécifiques pour le personnel responsable des opérations de service qui doit être invité à faire ce qui suit lors des opérations de service sur un appareil qui utilise un fluide frigorigène.

DD.4.1 Vérifications de la zone

Avant de commencer les travaux sur les systèmes contenant des fluides frigorigènes inflammables, des vérifications de sécurité sont nécessaires pour s'assurer que le risque d'inflammation est réduit. Pour les réparations du **système frigorifique**, les précautions suivantes doivent être respectées avant de réaliser le travail sur le système.

DD.4.2 Procédure d'intervention

Les interventions doivent être entreprises dans le cadre d'une procédure contrôlée de manière à minimiser le risque de présence d'un gaz ou d'une vapeur inflammable pendant les travaux.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– the minimum floor area of the room or the special requirements for the room in which the appliance can be located as defined in Annex GG, except where the refrigerant charge (*M*) is less than or equal to m_1 ($M \leq m_1$);
– a warning to keep ventilation openings clear of obstruction;
– a notice that servicing shall be performed only as recommended by the manufacturer.

DD.3.2 The manual shall include a statement advising that an unventilated area where the appliance using **flammable refrigerants** is installed shall be so constructed that should any refrigerant leak, it will not stagnate so as to create a fire or explosion hazard. This shall include:

– a warning that the appliance shall be stored in a well-ventilated area where the room size corresponds to the room area as specified for operation;
– a warning that the appliance shall be stored in a room without continuously operating open flames (for example an operating gas appliance) and ignition sources (for example an operating electric heater).

NOTE The manufacturer should specify other potential continuously operating sources known to cause ignition of the refrigerant used.

The appliance shall be stored so as to prevent mechanical damage from occurring.

DD.3.3 The manual shall contain specific information about the credentials of qualified service personnel as follows.

– Any person who is involved with working on or breaking into a refrigerant circuit should hold a current valid certificate from an industry-accredited assessment authority, which authorises their competence to handle refrigerants safely in accordance with an industry recognised assessment specification.
– Servicing shall only be performed as recommended by the equipment manufacturer. Maintenance and repair requiring the assistance of other skilled personnel shall be carried out under the supervision of the person competent in the use of flammable refrigerants.

DD.4 Information on servicing

The manual shall contain specific information for service personnel who shall be instructed to undertake the following when servicing an appliance that employs a flammable refrigerant.

DD.4.1 Checks to the area

Prior to beginning work on systems containing flammable refrigerants, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the refrigerating system, the following precautions shall be complied with prior to conducting work on the system.

DD.4.2 Work procedure

Work shall be undertaken under a controlled procedure so as to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.4.3 Zone de travail générale

Tout le personnel d'entretien ainsi que les autres personnes qui travaillent dans la zone locale doivent être informés de la nature des travaux réalisés. Tout travail en espace confiné doit être évité. La zone qui entoure l'espace de travail doit être divisée en sections. S'assurer que les conditions à l'intérieur de la zone ont été rendues sures en contrôlant les matériaux inflammables.

DD.4.4 Vérification de la présence de fluide frigorigène

La zone doit être contrôlée avec un détecteur de fluide frigorigène approprié avant et pendant les travaux pour s'assurer que le technicien connaît l'existence des atmosphères explosibles. S'assurer que l'équipement de détection des fuites qui est utilisé est adapté à une utilisation avec des fluides frigorigènes inflammables, c'est à dire qu'il ne produit pas d'étincelles, qu'il est scellé de manière appropriée et qu'il présente une sécurité intrinsèque.

DD.4.5 Présence d'extincteurs

Si des travaux provoquant de la chaleur doivent être réalisés sur un équipement de réfrigération ou sur ses parties associées, des équipements de protection incendie appropriés doivent être disponibles à portée de main. Un extincteur à poudre sèche ou CO_2 doit se trouver à proximité de la zone de chargement.

DD.4.6 Absence de sources d'inflammation

Aucune personne réalisant des travaux liés à un système de réfrigération impliquant l'exposition de tuyaux qui contiennent ou ont contenu des fluides frigorigènes inflammables ne doit utiliser des sources d'inflammation d'une manière qui peut conduire à un risque d'incendie ou d'explosion. Il convient que toutes les sources d'inflammation possibles, y compris une personne fumant une cigarette, se situent suffisamment loin du site d'installation, de réparation, de retrait et de mise au rebut pendant la période où le fluide frigorigène inflammable peut s'écouler dans l'espace environnant. Avant de réaliser les travaux, la zone qui entoure l'équipement doit être examinée pour s'assurer qu'il n'y a pas de dangers d'inflammation ou de risques d'inflammation. Des signaux “Interdiction de fumer” doivent être affichés.

DD.4.7 Zones ventilées

S'assurer que la zone est à l'air libre ou qu'elle est ventilée de manière adéquate avant d'intervenir sur le système ou de réaliser des travaux provoquant de la chaleur. Une ventilation d'un degré donné doit se poursuivre pendant les travaux. Il convient que la ventilation disperse de manière sûre tout fluide frigorigène émis et qu'elle l'expulse de préférence vers l'extérieur dans l'atmosphère.

DD.4.8 Vérifications de l'équipement de réfrigération

Lorsque des composants électriques sont changés, ils doivent être adaptés à leur usage tel qu'il est prévu et à la spécification correcte. Les lignes directrices du fabricant en matière de d'entretien et de service doivent être suivies à tout moment. En cas de doute, consulter le service technique d'assistance du fabricant.

Les vérifications suivantes doivent être appliquées aux installations utilisant des fluides frigorigènes inflammables:

– *la taille de la charge est conforme à la taille du local dans lequel les éléments contenant un fluide frigorigène sont installés;*

– *la machinerie et les soupapes de ventilation fonctionnent correctement et ne sont pas obstruées;*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.4.3 General work area

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided. The area around the workspace shall be sectioned off. Ensure that the conditions within the area have been made safe by control of flammable material.

DD.4.4 Checking for presence of refrigerant

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially flammable atmospheres. Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with flammable refrigerants, i.e. non-sparking, adequately sealed or intrinsically safe.

DD.4.5 Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigeration equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available to hand. Have a dry powder or CO_2 fire extinguisher adjacent to the charging area.

DD.4.6 No ignition sources

No person carrying out work in relation to a refrigeration system which involves exposing any pipe work that contains or has contained flammable refrigerant shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which flammable refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment is to be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. “No Smoking” signs shall be displayed.

DD.4.7 Ventilated area

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

DD.4.8 Checks to the refrigeration equipment

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times the manufacturer’s maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt consult the manufacturer’s technical department for assistance.

The following checks shall be applied to installations using flammable refrigerants:

– *the charge size is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;*

– *the ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *si un circuit frigorifique indirect est utilisé, le circuit secondaire doit être vérifié quant à la présence de fluide frigorigène;*

– *le marquage de l'équipement continue à être visible et lisible. Les marques et les symboles qui sont illisibles doivent être corrigés;*

– *le tuyau ou les composants de réfrigération sont installés dans une position où ils ne sont pas susceptibles d'être exposés à une substance qui peut corroder les éléments qui contiennent des fluides frigorigènes, à moins que ces éléments ne soient construits avec des matériaux qui sont intrinsèquement résistants à la corrosion ou qui sont protégés d'une manière adaptée contre la corrosion.*

DD.4.9 Vérifications des dispositifs électriques

Les opérations de réparation et d'entretien des composants électriques doivent inclure des vérifications de sécurité initiales et des procédures de contrôle des composants. En présence d'un défaut pouvant compromettre la sécurité, aucune alimentation électrique ne doit être connectée au circuit avant que le défaut n'ait été traité de manière satisfaisante. Si le défaut ne peut pas être corrigé immédiatement mais qu'il est nécessaire de continuer les opérations, une solution temporaire adéquate doit être utilisée. Cela doit être indiqué au propriétaire de l'équipement de manière que toutes les parties concernées soient au courant.

Les vérifications de sécurité initiales doivent comporter:

- la vérification que les condensateurs sont déchargés: cela doit être fait d'une manière sûre pour éviter toute possibilité d'étincelles;
- la vérification qu'aucun composant ou câblage électrique sous tension n'est exposé au cours du chargement, de la récupération ou de la purge du système;
- la vérification qu'il y a continuité de la liaison équipotentielle à la terre.

DD.5 Réparations des composants hermétiques

DD.5.1 Au cours des réparations des composants hermétiques, toutes les alimentations électriques doivent être déconnectées de l'équipement qui subit les opérations avant tout retrait de couvercles hermétiques, etc. S'il est absolument nécessaire d'alimenter l'équipement en électricité pendant les opérations de service, un dispositif de détection de fuite fonctionnant en permanence doit être situé au point le plus critique pour avertir en cas de situation potentiellement dangereuse.

DD.5.2 Une attention particulière doit être accordée à ce qui suit pour s'assurer qu'en travaillant sur les composants électriques, l'enveloppe n'est pas altérée d'une manière qui altère le niveau de protection. Cela doit inclure les dommages aux câbles, le nombre excessif de connexions, les bornes qui ne respectent pas la spécification initiale, les dommages sur les joints, l'ajustement incorrect des presse-étoupes, etc.

S'assurer que l'appareil est monté de façon sûre.

S'assurer que les joints ou les matériaux de scellement ne se sont pas dégradés au point de ne plus empêcher la pénétration d'atmosphères inflammables. Les pièces de rechange doivent être conformes aux spécifications du fabricant,

NOTE L'utilisation d'un produit pour sceller à base de silicone peut inhiber l'efficacité de certains types d'équipements de détection de fuite. Les composants à sécurité intrinsèque n'ont pas à être isolés avant de subir une intervention.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *if an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuit shall be checked for the presence of refrigerant;*

– *marking to the equipment continues to be visible and legible. Markings and signs that are illegible shall be corrected;*

– *refrigeration pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.*

DD.4.9 Checks to electrical devices

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, an adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- that capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking;
- that there no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- that there is continuity of earth bonding.

DD.5 Repairs to sealed components

DD.5.1 During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

DD.5.2 Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.

Ensure that apparatus is mounted securely.

Ensure that seals or sealing materials have not degraded such that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications,

NOTE The use of silicon sealant may inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.6 Réparation des composants à sécurité intrinsèque

Ne pas appliquer de charges inductives ou de capacités permanentes au circuit sans s'assurer que cela ne dépassera pas la tension admissible et le courant autorisé pour l'équipement utilisé.

Les composants à sécurité intrinsèque sont les seuls types sur lesquels on peut travailler lorsqu'ils sont sous tension en présence d'une atmosphère inflammable. L'appareillage d'essai doit présenter les caractéristiques assignées correctes.

Ne remplacer les composants que par des pièces spécifiées par le fabricant. D'autres pièces peuvent entraîner l'inflammation du fluide frigorigène dans l'atmosphère à la suite d'une fuite.

DD.7 Câblage

Vérifier que le câblage ne sera pas soumis à l'usure, la corrosion, une pression excessive, des vibrations, des bords tranchants ou tout autre effet environnemental défavorable. La vérification doit aussi tenir compte des effets du vieillissement ou des vibrations continues des sources comme les compresseurs ou les ventilateurs.

DD.8 Détection des fluides frigorigènes inflammables

Des sources potentielles d'inflammation ne doivent en aucune circonstance être utilisées pour la recherche ou la détection de fuites de fluide frigorigène. Une lampe haloïde (ou tout autre détecteur utilisant une flamme nue) ne doit pas être utilisée.

DD.9 Méthodes de détection des fuites

Les méthodes de détection de fuite suivantes sont considérées comme acceptables pour les systèmes contenant des fluides frigorigènes inflammables.

Les détecteurs électroniques de fuite doivent être utilisés pour détecter les fluides frigorigènes inflammables mais leur sensibilité peut ne pas être adéquate ou peut nécessiter un ré-étalonnage. (Les équipements de détection doivent être étalonnés dans une zone sans fluide frigorigène.) S'assurer que le détecteur n'est pas une source potentielle d'inflammation et qu'il est adapté au fluide frigorigène utilisé. L'équipement de détection de fuite doit être réglé sur un pourcentage de LFL du fluide frigorigène et doit être étalonné en fonction du fluide employé et le pourcentage approprié de gaz (25 % maximum) est confirmé.

Les fluides de détection de fuite sont adaptés à une utilisation avec la plupart des fluides frigorigènes mais l'utilisation de détergents contenant du chlore doit être évitée dans la mesure où le chlore peut réagir avec le produit frigorigène et corroder la tuyauterie en cuivre.

En cas de soupçon de fuite, toutes les flammes nues doivent être éliminées/éteintes.

Si une fuite de fluide frigorigène est trouvée et qu'un brasage est nécessaire, tout le fluide frigorigène du système doit être récupéré ou isolé (au moyen de vannes d'arrêt) dans une partie du système à distance de la fuite. L'azote exempt d'oxygène doit ensuite être purgé à travers le système à la fois avant et pendant le processus de brasage.

DD.10 Retrait et évacuation

Lors d'une intervention sur le circuit de fluide frigorigène pour faire des réparations – ou pour tout autre objectif – des procédures conventionnelles doivent être utilisées. Toutefois, il est important de suivre la meilleure pratique dans la mesure où l'inflammabilité est une préoccupation. La procédure suivante doit être suivie:

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.6 Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use.

Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating.

Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts may result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

DD.7 Cabling

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

DD.8 Detection of flammable refrigerants

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

DD.9 Leak detection methods

The following leak detection methods are deemed acceptable for systems containing flammable refrigerants.

Electronic leak detectors shall be used to detect flammable refrigerants, but the sensitivity may not be adequate, or may need re-calibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant used. Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed and the appropriate percentage of gas (25 % maximum) is confirmed.

Leak detection fluids are suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine may react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work.

If a leak is suspected, all naked flames shall be removed/extinguished.

If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all of the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. Oxygen free nitrogen (OFN) shall then be purged through the system both before and during the brazing process.

DD.10 Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs – or for any other purpose – conventional procedures shall be used. However, it is important that best practice is followed since flammability is a consideration. The following procedure shall be adhered to:

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- retirer le fluide frigorigène;
- purger le circuit avec un gaz inerte;
- procéder à l'évacuation;
- purger de nouveau avec un gaz inerte;
- ouvrir le circuit en coupant ou en brasant.

La charge de fluide frigorigène doit être recueillie dans des bouteilles de récupération correctes. Le système doit être vidangé avec de l'azote exempt d'oxygène pour rendre l'élément sûr. Ce processus peut devoir être répété plusieurs fois. Ne pas utiliser d'air comprimé ou d'oxygène pour cette tâche.

Le vidangeage doit être obtenu en coupant le vide dans le système avec de l'azote exempt d'oxygène et en continuant de remplir jusqu'à ce que la pression de service soit atteinte, puis en ventilant dans l'atmosphère puis finalement en réalisant le vide. Ce processus doit être répété jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fluide frigorigène dans le système. Lorsque la charge finale d'azote exempt d'oxygène est utilisée, le système doit être ramené à la pression atmosphérique pour permettre le déroulement des opérations. Cette opération est absolument vitale si des opérations de brasage doivent avoir lieu sur les tuyauteries.

S'assurer que la sortie de la pompe d'évacuation n'est pas proche d'une source d'inflammation et qu'il existe une ventilation.

DD.11 Procédures de chargement

En plus des procédures de chargement conventionnelles, les exigences suivantes doivent être respectées.

– S'assurer qu'il ne se produit pas de contamination de différents fluides frigorigènes au cours de l'utilisation de l'équipement de chargement. Les tuyaux ou les conduites doivent être aussi courts que possible pour minimiser la quantité de fluide frigorigène qu'ils contiennent.

– Les bouteilles doivent être maintenues en position verticale.

– S'assurer que le système de réfrigération est relié à la terre avant de charger le système avec le fluide frigorigène.

– Etiqueter le système lorsque le chargement est terminé (si cela n'est pas déjà fait).

– Veiller à ne pas laisser déborder le système de réfrigération.

Avant de procéder au rechargement du système, sa pression doit être essayée avec de l'azote exempt d'oxygène. Le système doit subir les essais de fuite à la fin du chargement mais avant la mise en service. Un essai de fuite doit être réalisé avant de quitter le site.

DD.12 Mise hors service

Avant d'effectuer cette procédure, il est essentiel que le technicien soit parfaitement familiarisé avec l'équipement dans tous ses détails. Une bonne pratique recommandée consiste à récupérer tous les fluides frigorigènes de manière sûre. Avant de réaliser cette tâche, un échantillon d'huile et de fluide frigorigène doit être prélevé au cas où une analyse serait demandée avant la ré-utilisation du fluide frigorigène récupéré. Il est essentiel de disposer d'énergie électrique avant de commencer cette tâche.

a) Se familiariser avec l'équipement et son fonctionnement.

b) Isoler électriquement le système.

c) Avant d'entamer la procédure, s'assurer de ce qui suit:

   - des équipements de manipulation mécanique sont disponibles, si nécessaire, pour manipuler les bouteilles de fluide frigorigène;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- remove refrigerant;
- purge the circuit with inert gas;
- evacuate;
- purge again with inert gas;
- open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. The system shall be "flushed" with OFN to render the unit safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for this task.

Flushing shall be achieved by breaking the vacuum in the system with OFN and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum. This process shall be repeated until no refrigerant is within the system. When the final OFN charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place. This operation is absolutely vital if brazing operations on the pipe-work are to take place.

Ensure that the outlet for the vacuum pump is not close to any ignition sources and there is ventilation available.

DD.11 Charging procedures

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed.

– Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimise the amount of refrigerant contained in them.
– Cylinders shall be kept upright.
– Ensure that the refrigeration system is earthed prior to charging the system with refrigerant.
– Label the system when charging is complete (if not already).
– Extreme care shall be taken not to overfill the refrigeration system.

Prior to recharging the system it shall be pressure tested with OFN. The system shall be leak tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

DD.12 Decommissioning

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely. Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken in case analysis is required prior to re-use of reclaimed refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

a) Become familiar with the equipment and its operation.
b) Isolate system electrically.
c) Before attempting the procedure ensure that:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- tout l'équipement de protection personnel est disponible et est utilisé de manière correcte;
- le processus de récupération est supervisé à tout moment par une personne compétente;
- l'équipement de récupération et les bouteilles sont conformes aux normes appropriées.

d) Pomper le système de fluide frigorigène, si possible.

e) Si un vide n'est pas possible, un collecteur est réalisé pour récupérer le fluide frigorigène à partir de différentes parties du système.

f) S'assurer que la bouteille est située sur la bascule avant le début de la récupération.

g) Démarrer la machine de récupération et la faire fonctionner conformément aux instructions du fabricant.

h) Ne pas laisser déborder les bouteilles. (Pas plus de 80 % de charge de liquide en volume).

i) Ne pas dépasser la pression de service maximale de la bouteille, même temporairement.

j) Lorsque les bouteilles ont été remplies correctement et que le processus est terminé, s'assurer que les bouteilles et l'équipement sont retirés rapidement du site et que toutes les vannes d'isolation de l'équipement sont fermées.

k) Le fluide frigorigène récupéré ne doit pas être chargé dans un autre système de réfrigération à moins d'avoir été nettoyé et vérifié.

DD.13 Etiquetage

Une étiquette doit être apposée sur l'équipement indiquant qu'il a été mis hors service et vidé de son fluide frigorigène. Cette étiquette doit être datée et signée. S'assurer qu'il y a des étiquettes sur les équipements indiquant qu'ils contiennent des fluides frigorigènes inflammables.

DD.14 Récupération

Lorsqu'on vide un système de son fluide frigorigène, pour des opérations de service ou de mise hors service, une bonne pratique recommandée consiste à retirer tous les fluides frigorigènes de manière sûre.

Lors du transfert des fluides frigorigènes dans les bouteilles, s'assurer que seules les bouteilles de récupération appropriées sont utilisées. S'assurer que le nombre correct de bouteilles est disponible pour contenir toute la charge du système. Toutes les bouteilles à utiliser sont désignées pour le fluide frigorigène récupéré et sont étiquetées pour ce fluide frigorigène (c'est à dire bouteilles spéciales pour la récupération du fluide frigorigène). Les bouteilles doivent être équipées d'une soupape d'évacuation de la pression et de vannes de coupure associées en bon état de marche. Les bouteilles de récupération vides sont évacuées et, si possible, refroidies avant le début de la récupération.

Les équipements de récupération doivent être en bon état de marche et accompagnés d'instructions concernant les équipements qui sont à portée de main et ils doivent être adaptés à la récupération des fluides frigorigènes inflammables. De plus, un jeu de bascules étalonnées pour peser doit être disponible et en bon état de fonctionnement. Les tuyaux doivent être équipés de manchons de déconnexion anti-fuite et être en bon état. Avant d'utiliser la machine de récupération, vérifier qu'elle est en bon état de marche et qu'elle a été correctement entretenue et que tous les composants électriques associés sont scellés pour empêcher l'inflammation en cas de dégagement de fluide frigorigène. En cas de doute, consulter le fabricant.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant cylinders;
- all personal protective equipment is available and being used correctly;
- the recovery process is supervised at all times by a competent person;
- recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.

d) Pump down refrigerant system, if possible.

e) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.

f) Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.

g) Start the recovery machine and operate in accordance with manufacturer's instructions.

h) Do not overfill cylinders. (No more than 80 % volume liquid charge).

i) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.

j) When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.

k) Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigeration system unless it has been cleaned and checked.

DD.13 Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. Ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

DD.14 Recovery

When removing refrigerant from a system, either for servicing or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct number of cylinders for holding the total system charge are available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant (i.e. special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure relief valve and associated shut-off valves in good working order. Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs.

The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of flammable refrigerants. In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order. Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le fluide frigorigène récupéré doit être renvoyé à son fournisseur dans la bouteille de récupération correcte et la note correspondante de transfert de déchet doit être établie. Ne pas mélanger les fluides frigorigènes dans les unités de récupération et en particulier dans les bouteilles.

Si des compresseurs ou des huiles de compresseur doivent être retirés, s'assurer qu'ils ont été évacués à un niveau acceptable pour être certain qu'il ne reste pas de fluide frigorigène inflammable dans le lubrifiant. Le processus d'évacuation doit être réalisé avant de retourner le compresseur à son fournisseur. Seul un chauffage électrique doit être utilisé sur le corps du compresseur pour accélérer ce processus. Lorsque de l'huile est extraite d'un système, cela doit être réalisé en toute sécurité.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant Waste Transfer Note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that flammable refrigerant does not remain within the lubricant. The evacuation process shall be carried out prior to returning the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe EE
(normative)

Essais de pression

EE.1 Généralités

Toutes les pièces du **système frigorifique** doivent résister à la pression maximale qui se produit dans les conditions de fonctionnement normal, en fonctionnement anormal et à l'arrêt.

Un compresseur ayant été soumis aux essais pour conformité à la CEI 60335-2-34 n'a pas besoin de subir d'essai supplémentaire.

La vérification est effectuée par les essais suivants.

Pour tous les essais de l'Article 21, si le fluide frigorigène est un mélange, la pression d'essai de EE.4.7 doit être réalisée à la pression la plus élevée à la température spécifiée.

La valeur d'essai qui est le maximum des Articles EE.2, EE.3 ou EE.4 doit être utilisée pour l'essai de EE.4.1, pour les composants côté haute pression et côté basse pression, respectivement.

EE.2 Valeur d'essai de la pression déterminée par les essais effectués à l'Article 11

Un composant du **système frigorifique** qui est exposé à la pression doit être soumis aux mesures de la pression maximale atteinte dans le **système frigorifique** lorsqu'il est soumis aux essais dans les conditions spécifiées à l'Article 11.

La valeur d'essai de la pression doit être égale à au moins trois fois la pression maximale atteinte au cours du fonctionnement selon l'Article 11.

EE.3 Valeur d'essai de la pression déterminée par les essais effectués à l'Article 19

Un composant du **système frigorifique** qui est exposé à la pression doit être soumis aux mesures de la pression maximale atteinte dans le **système frigorifique** lorsqu'il est soumis aux essais dans les conditions spécifiées à l'Article 19.

La valeur d'essai de la pression doit être égale à au moins trois fois la pression maximale atteinte au cours du fonctionnement anormal (Article 19).

EE.4 Valeur d'essai de la pression déterminée par les essais effectués à l'arrêt

Afin de déterminer la pression à l'arrêt, l'appareil doit être maintenu à la température de régime la plus élevée spécifiée par le fabricant pendant 1 h, et en étant hors tension.

Un composant du **système frigorifique** qui est exposé uniquement au côté basse pression doit être soumis à la mesure de la pression maximale atteinte dans le **système frigorifique** à l'arrêt.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex EE
(normative)

Pressure Tests

EE.1 General

All **refrigerating system** parts shall withstand the maximum pressure expected in normal operation, abnormal operation, and standstill.

A compressor tested for compliance with IEC 60335-2-34 need not be additionally tested.

Compliance is checked by the following tests.

For all tests of Clause 21, if the refrigerant is a blend, the test pressure of EE.4.7 shall be carried out at the highest pressure under the specified temperature.

The test value that is the maximum of Clauses EE.2, EE.3 or EE.4 shall be used for the test of EE.4.1, respectively, for the high side and the low side components.

EE.2 Pressure test value determined under testing carried out in Clause 11

A **refrigerating system** component that is exposed to pressure shall be subjected to measurement of the maximum pressure developed in the **refrigerating system** when tested under the conditions specified in Clause 11.

The pressure test value shall be at least three times the maximum pressure developed during operation under Clause 11.

EE.3 Pressure test value determined under testing carried out in Clause 19.

A **refrigerating system** component that is exposed to pressure shall be subjected to measurement of the maximum pressure developed in the **refrigerating system** when tested under the conditions specified in Clause 19.

The pressure test value shall be at least three times the maximum pressure developed during abnormal operation (Clause 19).

EE.4 Pressure test value determined under testing carried out under standstill conditions

In order to determine the standstill pressure, the appliance shall be soaked in the highest operating temperature specified by the manufacturer for 1 h with power off.

A **refrigerating system** component that is exposed only to low side pressure shall be subjected to measurement of the maximum pressure developed in the **refrigerating system** under the condition of standstill.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La valeur d'essai de la pression doit être égale à au moins trois fois la pression maximale atteinte à l'arrêt.

Il n'est pas nécessaire que les manomètres et les mécanismes de commande soient soumis à l'essai, sous réserve que les éléments soient conformes aux exigences du composant.

EE.4.1 L'essai de pression doit être effectué sur trois échantillons de chaque composant. Les échantillons d'essai sont remplis d'un liquide, de l'eau par exemple, pour chasser l'air, puis sont raccordés à un système de pompe hydraulique. La pression est augmentée graduellement jusqu'à ce que la pression d'essai prescrite soit atteinte. La pression est maintenue pendant au moins 1 min, temps pendant lequel l'échantillon ne doit pas fuir.

Lorsque des joints d'étanchéité sont utilisés pour sceller les parties sous pression, une fuite au niveau de ces joints d'étanchéité est acceptable, à condition que la fuite ne se produise qu'à une valeur supérieure à 120 % de la **pression maximale admissible** et que la pression d'essai soit toujours atteinte pendant le temps spécifié.

EE.5 Option essai de fatigue pour les Articles EE.1 et EE.4.1

Les composants doivent être soumis à un essai à 2/3 fois la pression d'essai déterminée par les Articles EE.2, EE.3 ou EE.4 sous réserve que les composants soient conformes à l'essai de fatigue du paragraphe EE.5. Cet essai est réalisé sur un échantillon séparé.

EE.5.1 Trois échantillons de chaque partie contenant des fluides frigorigènes doivent être soumis aux essais aux valeurs de pressions cycliques spécifiées en EE.5.6 et EE.5.7 pendant le nombre de cycles spécifié en EE.5.5 comme cela est décrit en EE.5.3.

EE.5.2 Les échantillons doivent être considérés comme étant conformes à EE.5.4 à l'issue de l'essai et s'ils ne subissent pas de rupture, d'éclatement ou de fuite.

EE.5.3 Les échantillons d'essai doivent être remplis avec un fluide et doivent être raccordés à une source d'entraînement de pression. La pression doit être augmentée et diminuée entre les valeurs cycliques supérieures et inférieures à un rythme spécifié par le fabricant. La pression doit atteindre les valeurs supérieures et inférieures spécifiées au cours de chaque cycle. La forme du cycle de pression doit être telle que les valeurs de pression supérieures et inférieures doivent être maintenues pendant au moins 0,1 s.

NOTE Pour des raisons de sécurité, il est suggéré d'utiliser un fluide non compressible. Le fluide doit complètement remplir la partie en déplaçant la totalité de l'air.

Si les températures de fonctionnement de l'appareil dans les conditions de régime de l'Article 11 sont inférieures ou égales à 125 °C pour le cuivre ou l'aluminium ou à 200 °C pour l'acier, la température d'essai de la partie ou de l'ensemble du composant doit être d'au moins 20 °C. Si la température de régime continue du composant dépasse 125 °C pour le cuivre ou l'aluminium ou 200 °C pour l'acier, la température d'essai des parties ou ensembles qui sont à ces températures, et qui sont soumis à la pression, doit être d'au moins 25 °C supérieure à celle de la température de la partie mesurée au cours de l'essai de l'Article 11 pour le cuivre ou l'aluminium et 60 °C supérieure pour l'acier. Pour d'autres matériaux, les effets de la température sur les caractéristiques d'endurance des matériaux doivent être évalués en réalisant l'essai aux températures plus élevées et en considérant les caractéristiques des matériaux aux températures plus élevées.

EE.5.4 La pression pour le premier cycle doit être la pression d'évaporation maximale pour les composants du **côté basse pression** ou la pression de condensation maximale pour les composants du **côté haute pression**.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The pressure test value shall be at least three times the maximum pressure developed during standstill.

Pressure gauges and control mechanisms need not be subjected to the test, provided the parts meet the requirements of the component.

EE.4.1 The pressure test shall be carried out on three samples of each component. The test samples are filled with a liquid, such as water, to exclude air and are connected in a hydraulic pump system. The pressure is raised gradually until the required test pressure is reached. The pressure is maintained for at least 1 min, during which time the sample shall not leak.

Where gaskets are employed for sealing parts under pressure, leakage at gaskets is acceptable, provided the leakage only occurs at a value greater than 120 % of the **maximum allowable pressure** and the test pressure is still reached for the specified time.

EE.5 Fatigue test option for Clauses EE.1 and EE.4.1

The components shall be subjected to a test at 2/3 times the test pressure determined by Clauses EE.2, EE.3 or EE.4, provided the components comply with the fatigue test in Clause EE.5. This test is conducted on a separate sample.

EE.5.1 Three samples of each refrigerant-containing part shall be tested at the cyclic pressure values specified in EE.5.6 and EE.5.7 for the number of cycles specified in EE.5.5. as described in EE.5.3

EE.5.2 The samples shall be considered to comply with EE.5.4 on completion of the test and if they do not rupture, burst, or leak.

EE.5.3 The test samples shall be filled with fluid, and shall be connected to a pressure-driving source. The pressure shall be raised and lowered between the upper and lower cyclic values at a rate specified by the manufacturer. The pressure shall reach the specified upper and lower values during each cycle. The shape of the pressure cycle shall be such that the upper and lower pressure values shall be maintained for at least 0,1 s.

NOTE For safety purposes, it is suggested that a non-compressible fluid be used. The fluid shall completely fill the part, displacing all of the air.

If the operating temperatures of the appliance under the conditions of steady state operation of Clause 11 are less than or equal to 125 °C for copper or aluminum, or 200 °C for steel, the test temperature of the component part or assembly shall be at least 20 °C. If the continuous operating temperature of the component exceeds 125 °C for copper or aluminum, or 200 °C for steel, the test temperature of the parts or assemblies that are at these temperatures, and subjected to the pressure, shall be at least 25 °C greater than the temperature of the part measured during the test of Clause 11 for copper or aluminum and 60 °C higher for steel. For other materials, the effects of temperature on the material fatigue characteristics shall be evaluated by conducting the test at the higher temperatures and considering the material characteristics at the higher temperatures.

EE.5.4 The pressure for the first cycle shall be the maximum evaporating pressure for **low-pressure side** components or the maximum condensing pressure for the **high-pressure side** components.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.5.5 Le nombre total de cycles doit être de 250 000. Les pressions d'essai doivent être déterminées par 5.7 (à l'exception du premier et du dernier cycle comme cela est indiqué en EE.5.4 et EE.5.7).

EE.5.6 La pression pour les cycles d'essai doit être comme suit:

a) Pour les composants soumis à des pressions latérales élevées, la valeur de pression supérieure ne doit pas être inférieure à la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à 50 °C et la valeur de pression inférieure ne doit pas être supérieure à la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à 5 °C. Pour les pompes à chaleur pour l'eau chaude, la pression supérieure ne doit pas être inférieure à 80 % de la pression maximale dans les conditions de l'Article 11.

b) Pour les composants soumis uniquement à de faibles pressions latérales, la valeur de pression supérieure ne doit pas être inférieure à la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à 30 °C et la valeur de pression inférieure doit être comprise entre 0 bar et 4,0 bar ou la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à –13 °C, suivant la valeur la plus élevée.

EE.5.7 Pour le cycle d'essai final, la pression d'essai doit être augmentée jusqu'à deux fois la pression supérieure minimale spécifiée en EE.5.6.

NOTE L'objectif est d'éviter une valeur d'essai qui soit une pression négative, mais d'exiger une valeur de pression inférieure de la pression de vapeur saturée à –13 °C ou 4,0 bar, en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.5.5 The total number of cycles shall be 250 000. The test pressures shall be determined by 5.7 (except the first and last cycles as noted in EE.5.4 and EE.5.7).

EE.5.6 The pressure for the test cycles shall be as follows:

a) For components subject to high side pressures, the upper pressure value shall not be less than the saturated vapour pressure of the refrigerant at 50 °C and the lower pressure value shall not be greater than the saturated vapour pressure of the refrigerant at 5 °C. For hot water heat pumps, the upper pressure shall not be less than 80 % of the maximum pressure under the conditions of Clause 11.

b) For components subjected to only low side pressures, the upper pressure value shall be not less than the saturated vapour pressure of the refrigerant at 30 °C and the lower pressure value shall be between 0 bar and the greater of 4,0 bar or the saturated vapour pressure of the refrigerant at –13 °C.

EE.5.7 For the final test cycle, the test pressure shall be increased to two times the minimum upper pressure specified in EE.5.6.

NOTE The objective is to avoid a test value that is a negative pressure but to require a lower pressure value of the saturated vapour pressure at –13 °C or 4.0 bar whichever is greater.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe FF
(normative)

Essais de simulation de fuite

FF.1 Généralités

Une fuite de fluide frigorigène est simulée au point le plus critique du système de réfrigération. La méthode utilisée pour simuler une fuite au point le plus critique consiste à injecter un produit frigorigène gazeux par un tube capillaire adapté au niveau de ce point. Un point critique est un joint dans les tubes du système frigorigène, un coude de plus de 90° ou tout autre point jugé comme faible dans le système contenant un produit frigorigène en raison de l'épaisseur de métal, d'une exposition aux dommages, de l'importance d'un coude ou du processus de fabrication. Une quantité de produit frigorigène ayant fuit est égale à la quantité de charge assignée ou à la quantité qui fuira dans le cadre de l'essai. Le produit frigorigène est injecté au point le plus critique et dans la direction la plus défavorable à température ambiante de (20 °C – 25 °C).

FF.2 Méthodes d'essai

FF.2.1 L'appareil est modifié en introduisant une fuite simulée par l'intermédiaire d'un tube capillaire. Le débit de fuite doit être maintenu à 25 % ± 5 % de la charge totale de l'appareil en 1 min.

FF.2.2 Au cours de cet essai, l'appareil est mis hors tension ou est mis en fonctionnement dans les conditions de **fonctionnement normal** à la **tension assignée**, en choisissant le cas qui donne le résultat le plus défavorable, à moins qu'une purge préalable ne soit activée avant de mettre toute charge sous tension, auquel cas l'essai doit être réalisé avec l'appareil en fonctionnement. Pendant un essai où l'appareil est en fonctionnement, on commence l'injection de gaz frigorigène à la mise en marche de l'appareil.

FF.2.3 Si le mélange de produits frigorigènes utilisé peut se fractionner, l'essai est effectué en utilisant la fraction la plus défavorable qui a la valeur la plus faible de limite inférieure d'inflammabilité définie dans la norme américaine ANSI/ASHRAE 34-2001.

NOTE Si un mélange zéotropique est utilisé, l'essai est réalisé en maintenant la composition dans des limites raisonnables. La phase liquide du mélange peut être extraite de la bouteille puis évaporée. La meilleure méthode consiste à évacuer la phase gazeuse avec le régulateur de pression d'un grand réservoir de gaz mélangés.

FF.2.4 Cet essai est réalisé dans un local sans courants d'air et d'une taille suffisante pour réaliser l'essai.

Le volume minimal (V) est:

$$V = (4*m)/LFL,$$

où

$V = m^3$ en prenant une hauteur de plafond qui ne soit pas inférieure à 2,2 m;

m = la masse de charge du produit frigorigène en kg;

LFL = la limite inférieure d'inflammabilité en kg/m^3 tirée de l'Annexe BB.

NOTE 1 Il est recommandé de mesurer la quantité de gaz injectée de préférence en pesant la bouteille.

NOTE 2 Il convient de veiller à ce que l'installation du tube capillaire n'influence pas les résultats de l'essai de manière excessive et que la structure de l'appareil ne soit pas dans une position qui influence de manière excessive les résultats de l'essai.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex FF
(normative)

Leak simulation tests

FF.1 General

A leakage of refrigerant is simulated at the most critical point in the refrigeration system. The method to simulate a leakage at the most critical point is to inject refrigerant vapour through a suitable capillary tube at that point. A critical point is a joint in the refrigerant system tubing, a bend of more than 90°, or other point judged to be a weak point in the refrigerant containing system due to the thickness of the metal, exposure to damage, sharpness of a bend or the manufacturing process. A quantity of refrigerant leaked is equal to the rated charge amount or the amount that will leak as determined by test. The refrigerant is injected at the most critical point and the most unfavourable direction at ambient temperature (20 °C – 25 °C).

FF.2 Test methods

FF.2.1 The appliance is modified by introducing a simulated leak through a capillary tube. The leak rate shall be maintained at 25 % ± 5 % of the total appliance charge in 1 min.

FF.2.2 During this test the appliance is switched off or operated under **normal operation** at **rated voltage**, whichever gives the most unfavourable result unless a prepurge is activated prior to energizing any loads, in which case the test shall be conducted with the appliance operating. During a test where the appliance is operating, refrigerant gas injection is started at the same time as the appliance is switched on.

FF.2.3 If a blend refrigerant is used that can fractionate, the test is carried out using the worst fractionated formulation that has the smallest value of LFL (Lower Flammable Limit) defined in ANSI/ASHRAE 34-2001

NOTE If a zeotropic blend is used, the test is conducted maintaining the composition within a reasonable range. Liquid phase of the blend may be extracted from the bottle then evaporated. Gas phase release with the pressure regulator from a large mixed gas tank is the best method.

FF.2.4 The test is conducted in a room that is draft free and of sufficient size to conduct the test.

The minimum volume (V) is:

$$V = (4*m)/LFL,$$

where

$V = m^3$ considering a ceiling height not less than 2.2 m.

m = the refrigerant charge mass in kg.

LFL = the lower flammable limit in kg/m^3 from Annex BB.

NOTE 1 The quantity of gas injected should preferably be measured by weighing the bottle.

NOTE 2 Care should be taken that the installation of the capillary tube does not unduly influence the results of the test and that the structure of the appliance is not in a position to unduly influence the results of the test.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 3 Il convient que l'instrument utilisé pour surveiller la concentration de gaz frigorigène ait une réponse rapide, normalement comprise entre 2 et 3 s et qu'il soit situé de manière à ne pas influencer de manière excessive les résultats de l'essai.

NOTE 4 Si la chromatographie en phase gazeuse est utilisée pour mesurer les concentrations en gaz frigorigène, il convient que l'échantillonnage de gaz dans les parties confinées ne dépasse pas 2 ml toutes les 30 s.

FF.2.5 La concentration de gaz frigorigène mesurée autour du composant ne doit pas dépasser 75 % de la LFL du gaz frigorigène et 50 % de la LFL du gaz frigorigène pendant 5 min ou la durée de l'essai si celle-ci est inférieure à 5 min pendant et après l'injection de la quantité de produit. La concentration mesurée de gaz frigorigène autour d'un composant qui ne fonctionnera pas pendant la durée de la purge préalable peut dépasser 75 % de la LFL au cours de cette durée de purge préalable. La LFL est telle que spécifiée à l'Annexe BB pour le fluide frigorigène utilisé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 3 The instrument used for monitoring the refrigerant gas concentration should have a fast response to the gas concentration, typically 2 s to 3 s and should be located so as to not unduly influence the results of the test.

NOTE 4 If gas chromatography is used to measure the refrigerant gas concentrations the gas sampling in confined areas should not exceed 2 ml in every 30 s.

FF.2.5 The measured concentration of refrigerant gas surrounding the component shall not exceed 75 % of the LFL of the refrigerant gas, and shall not exceed 50 % of the LFL of the refrigerant gas for a time period of 5 min or the duration of the test if less than 5 min during and after the amount has been injected. The measured concentration of refrigerant gas surrounding a component that will not function during the prepurge time may exceed the 75 % of the LFL during the prepurge time. The LFL is as specified in Annex BB for the refrigerant used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe GG
(normative)

Limites de charge, exigences de ventilation et exigences pour les circuits secondaires

GG.1 Exigences pour les limites de charge dans les zones ventilées

Lorsqu'un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé, les exigences pour la ventilation de l'**appareil** ou pour l'espace où l'appareil fonctionne sont présentées en fonction de la quantité de charge de masse (M) utilisée dans l'appareil, de l'emplacement de l'installation et du type de ventilation de l'emplacement ou de l'appareil, voir Tableau GG.1.

GG.1.1 Déterminer le cas applicable à partir des relations de la quantité de charge de masse employée et des valeurs m_1, m_2, m_3, définies comme suit:

$m_1 = (4\ m^3) * LFL$

$m_2 = (26\ m^3) * LFL$

$m_3 = (130\ m^3) * LFL$

où *LFL* est la limite inférieure d'inflammabilité en kg/m^3 provenant de l'Annexe BB pour le fluide frigorigène utilisé.

GG.1.2 Déterminer la colonne pour l'application intérieure et extérieure. Les exigences sont identifiées dans la cellule appropriée et les exigences de produit et d'installation sont identifiées.

NOTE 1 Les facteurs des formules (4, 26, 130) sont en mètres cubes et correspondent aux tailles des locaux par ordre croissant et aux quantités de charge croissantes et au type de ventilation autorisé ou exigé pour le local qui évitent d'atteindre la limite inférieure d'inflammabilité, si la charge entière est dégagée et mélangée avec l'air du local. Les formules qui décident de la quantité de charge sont fondées sur une prise en compte de mélange non uniforme si le fluide frigorigène est plus lourd ou plus léger que l'air.

NOTE 2 La méthode pour déterminer la *LFL* d'un mélange frigorigène est à l'étude dans le cadre de la norme ASHRAE 34 [ISO 817]. Pour la *LFL* d'un fluide frigorigène non inclus dans l'Annexe BB, il faut se référer à l'ASHRAE 34 [ISO 817].

Tableau GG.1 – Masse des fluides frigorigènes

Masse maximale des fluides frigorigènes	Extérieur - toutes installations	Installation à l'intérieur ou stockage en dessous ou au-dessus du niveau du sol
$M \leq m_1$	Doit être conforme à 22.116 et 22.117	Doit être conforme à 22.116 et 22.117
$m_1 < M \leq m_2$	Doit être conforme à 22.116 et 22.117	Doit être conforme à 22.116 et 22.117 L'installation sans ventilation et à ventilation mécanique doit être conforme aux Articles GG.2 et GG.3 ci-dessous.
$m_2 < M \leq m_3$	Doit être conforme à 22.116 et 22.117	Doit être conforme à 22.116 et 22.117 L'installation de ventilation mécanique doit être conforme à l'Article GG.3 ci-dessous.
$M > m_3$	Les normes nationales s'appliquent	Les normes nationales s'appliquent

NOTE Les exigences applicables à une quantité de charge plus importante sont autorisées pour chaque plage du Tableau GG.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex GG
(normative)

Charge limits, ventilation requirements and requirements for secondary circuits

GG.1 Requirements for charge limits in ventilated areas

When a **flammable refrigerant** is used, the requirements for ventilation of the **appliance** or the space where the appliance functions are presented according to the mass charge amount (M) used in the appliance, the installation location and the type of ventilation of the location or the appliance, see Table GG.1

GG.1.1 Determine the case applicable based on the relationship of the mass charge amount employed and m_1, m_2, m_3, defined as follows:

m_1 = (4 m^3) * *LFL*:
m_2 = (26 m^3) * *LFL*:
m_3 = (130 m^3) * LFL:

where LFL is the lower flammable limit in kg/m^3 from Annex BB for the refrigerant used.

GG.1.2 Determine the column for indoor or outdoor application. The requirements are identified in the appropriate box and the product and installation requirements are identified.

NOTE 1 The factors in the formulas (4, 26, 130) are in cubic meters and are the incremental room sizes that relate to increasing charge amounts and the type of ventilation permitted or required for the room that avoid reaching the lower flammable limit, if the entire charge is released and mixed with the room air. The formulas governing the charge amount are based on a consideration of non-uniform mixing, if the refrigerant is heavier or lighter than air.

NOTE 2 The method to determine the *LFL* of a blend refrigerant is under consideration by ASHRAE 34 [ISO 817]. For the *LFL* of a refrigerant not included in ANNEX BB, it must be referred to ASHRAE 34 [ISO 817].

Table GG.1 – Mass of refrigerants

Maximum mass of refrigerants	Outdoor all installations	Indoor installed or stored below or above ground level
$M \leq m_1$	Shall comply with 22.116 and 22.117.	Shall comply with 22.116 and 22.117.
$m_1 < M \leq m_2$	Shall comply with 22.116 and 22.117.	Shall comply with 22.116 and 22.117. The installation for unventilated and mechanical ventilation shall comply with 2) or 3) below.
$m_2 < M \leq m_3$	Shall comply with 22.116 and 22.117.	Shall comply with 22.116 and 22.117. The installation for mechanical ventilation shall comply with 3) below.
$M > m_3$	National standards apply	National standards apply

NOTE The requirements applicable to a higher charge amount are permitted for each range in Table GG.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.2 Exigences pour les limites de charge dans les zones non ventilées

Cela est applicable pour les appareils avec une quantité de charge $m_1 < M \leq m_2$:

Figure de référence GG.1.

Pour les appareils avec une quantité de charge $m_1 < M \leq m_2$:

La charge maximale dans un local doit être conforme à ce qui suit:

$$m_{max} = 2{,}5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

ou la surface au plancher minimale exigée A_{min} pour installer un appareil avec charge de fluide frigorigène M (kg) doit être conforme à ce qui suit :

$$A_{min} = (M / (2{,}5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_0))^2$$

où

m_{max} est la charge maximale admissible dans un local en kg;

M est la quantité de charge frigorigène dans l'appareil en kg;

A_{min} est la surface minimale exigée pour la pièce en m^2;

A est la surface de la pièce en m^2;

LFL est la limite inférieure d'inflammabilité (lower flammable limit) en kg/m^3;

h_0 est la hauteur d'installation de l'appareil en m:

- 0,6 m pour installation sur le sol;
- 1,8 m pour fixation murale;
- 1,0 m pour montage sur fenêtre;
- 2,2 m pour montage au plafond;

lorsque la *LFL* est en kg/m^3 selon l'Annexe BB et que le poids moléculaire du frigorigène est supérieur à 42.

NOTE 1 Cette formule ne peut pas être utilisée pour les fluides frigorigènes de moins de 42 kg/kmol.

NOTE 2 Des exemples des résultats des calculs correspondant à la formule ci-dessus sont donnés dans les Tableaux GG.2 et GG.3.

GG.3 Exigences pour les limites de charge dans les zones à ventilation mécanique

NOTE Cela est applicable aux appareils dont la quantité de charge est $m_1 < M \leq m_3$.

Figure de référence GG.2.

La ventilation mécanique ne s'applique qu'aux **appareils fixes**.

La ventilation mécanique intervient lorsque l'enveloppe d'un appareil ou le local est équipé d'un système de ventilation qui, en cas de fuite, est destiné à ventiler le produit frigorigène dans une zone où il n'y a pas de source d'inflammation et où le gaz peut être facilement dispersé. L'enveloppe de l'appareil doit posséder un système de ventilation qui produit un flux d'air dans l'enveloppe de l'appareil et satisfait aux exigences de 3.1 ou qui est destiné à être installé dans un local qui satisfait aux exigences de 3.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.2 Requirements for charge limits in unventilated areas

This is applicable for appliances with a charge amount $m_1 < M \leq m_2$:

Reference Figure GG.1.

For appliances with a charge amount $m_1 < M \leq m_2$:

The maximum charge in a room shall be in accordance with the following:

$$m_{max} = 2{,}5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

or the required minimum floor area A_{min} to install an appliance with refrigerant charge M (kg) shall be in accordance with following;

$$A_{min} = (M / (2{,}5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_0))^2$$

where:

m_{max} = allowable maximum charge in a room in kg;

M = refrigerant charge amount in appliance in kg;

A_{min} = required minimum room area in m^2;

A = room area in m^2;

LFL = Lower Flammable Limit (LFL) in kg/m^3;

h_0 = installation height of the appliance in m:

0,6 m for floor location;

1,8 m for wall mounted;

1,0 m for window mounted;

2,2 m for ceiling mounted.

where the LFL is in kg/m^3 from Annex BB and the molecular weight of the refrigerant is greater than 42.

NOTE 1 This formula cannot be used for refrigerants lighter than 42 kg/kmol.

NOTE 2 Some examples of the results of the calculations according to the above formula are given in Tables GG.2 and GG.3.

GG.3 Requirements for charge limits in areas with mechanical ventilation

NOTE This is applicable for appliances with a charge amount of $m_1 < M \leq m_3$

Reference Figure GG.2.

Mechanical ventilation applies to **fixed appliances** only.

Mechanical ventilation occurs when the appliance enclosure or the room is provided with a ventilating system that, in the event of a leak, is intended to vent refrigerant into an area where there is not an ignition source and the gas can be readily dispersed. The appliance enclosure shall have a ventilation system that produces airflow within the appliance enclosure and meets the requirements of 3.1 or is intended to be installed in a room that meets the requirements of 3.2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.4 Exigences de ventilation mécanique à l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil

Le circuit frigorifique est équipé d'une enveloppe séparée qui ne communique pas avec le local. L'enveloppe de l'appareil doit posséder un système de ventilation qui produit un flux d'air allant de l'intérieur de l'appareil vers l'extérieur en traversant une gaine de ventilation. Le fabricant doit spécifier la largeur et la hauteur de la gaine de ventilation, la longueur maximale et le nombre de coudes. L'appareil doit fournir un flux d'air entre la pièce et l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil. La mesure de pression négative à l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil doit être de 20 Pa ou plus et le débit vers l'extérieur doit être au moins Q_{min}. Le conduit de ventilation ne contient pas de composants.

$$Q_{min} = S \times 15\ (m_c/\rho)\ \text{(avec un minimum de 2 m}^3\text{/h)}$$

où

S = 4 (facteur de sécurité);

ρ est la densité du fluide frigorigène à une pression atmosphérique de 25 °C, kg/m^3;

Q_{min} est le flux de volume minimal exigé de la ventilation, m^3/h;

m_c est la masse de charge de fluide frigorigène, kg.

NOTE La valeur constante 15 ci-dessus est fondée sur les hypothèses utilisées pour les formules de taille de charge, c'est à dire évacuation de la quantité de charge complète en l'espace de 4 min.

La vérification du système de ventilation de l'appareil est effectuée par les essais suivants.

GG.4.1 *L'appareil doit être installé conformément aux instructions du fabricant et la gaine de ventilation ne doit pas dépasser la longueur maximale et le nombre de coudes spécifié par le fabricant.*

GG.4.2 *Le local doit avoir au moins 10 fois le volume de l'appareil et suffisamment d'air d'appoint pour remplacer l'air évacué au cours de l'essai. La pression d'air différentielle est mesurée entre l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil et le local. Le débit d'air doit être mesuré à l'extrémité extérieure de la gaine de ventilation.*

GG.4.3 *La ventilation doit s'effectuer vers l'extérieur ou vers un local avec un volume minimal comme spécifié dans le cas de la zone non ventilée.*

GG.4.4 *Le flux d'air est détecté ou surveillé de manière continue et l'appareil ou le moto-compresseur est mis hors tension dans les 10 s lorsque le flux d'air est ramené à une valeur inférieure à Q_{min}, ou GG.4.5 s'applique.*

GG.4.5 *La ventilation est mise en route par un détecteur de gaz frigorigène avant que la valeur de 25 % de la LFL (lower flammable limit) soit obtenue. Le capteur doit être situé de manière appropriée compte tenu de la densité du fluide frigorigène et il doit être contrôlé de manière périodique conformément aux instructions du fabricant. Le flux d'air est vérifié et détecté périodiquement et l'appareil ou le moto-compresseur est mis hors tension dans les 10 s lorsque le flux d'air est ramené à une valeur inférieure à Q_{min}.*

GG.5 Exigences de ventilation mécanique pour les locaux conformes à l'ISO 5149

L'appareil doit être conçu pour satisfaire aux exigences de l'ISO 5149.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.4 Requirements for mechanical ventilation within the appliance enclosure

The refrigerating circuit is provided with a separate enclosure that does not communicate with the room. The appliance enclosure shall have a ventilation system that produces airflow from the appliance interior to the outside through a ventilation shaft. The manufacturer shall specify the ventilation shaft width and height, the maximum length and number of bends. The appliance shall provide for airflow between the room and the interior of the appliance enclosure. The negative pressure measurement in the interior of the appliance enclosure shall be 20 Pa or more and the flow rate to the exterior shall be at least Q_{min}. The ventilation duct does not contain any components.

$$Q_{min} = S \times 15\ (m_c/\rho) \text{ (with a minimum of 2 m}^3\text{/h)}$$

where

S = 4 (safety factor)

ρ = Density of the refrigerant at atmospheric pressure at 25 °C, kg/m^3

Q_{min} = minimum required volume flow of the ventilation, m^3/h

m_c = refrigerant charge mass, kg

NOTE The constant, 15, above is based on the assumptions used for the charge size formulas, i.e. releasing the full charge amount within 4 min.

Compliance for the appliance ventilation system is checked by the following tests.

GG.4.1 *The appliance shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions and the ventilation shaft shall not exceed the maximum length and number of bends specified by the manufacturer.*

GG.4.2 *The room shall be at least 10 times the volume of the appliance and with sufficient make-up air to replace any air exhausted during the test. The air pressure differential is measured between the interior of the appliance enclosure and the room. The airflow rate shall be measured at the outside end of the ventilation shaft.*

GG.4.3 *Ventilation shall be to the outside or to a room with a minimum volume as specified under the unventilated area case.*

GG.4.4 *The airflow is detected continuously or monitored continuously and the appliance or the motor compressor is switched off within 10 s in the event that the airflow is reduced below Q_{min},, or GG.4.5 applies.*

GG.4.5 *The ventilation is switched on by a refrigerant gas sensor before 25 % of the LFL (lower flammable limit) is obtained. The sensor shall be suitably located considering the density of the refrigerant and periodically proved in accordance to the manufacturer's instructions. The airflow is periodically checked and detected and the appliance or the motor compressor is switched off within 10 s in the event that the airflow is reduced below Q_{min}.*

GG.5 Requirements for mechanical ventilation for rooms complying with ISO 5149

The appliance shall be designed to meet the requirements of ISO 5149.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.6 Exigences pour les systèmes frigorifiques utilisant des échangeurs de chaleur secondaires

Si un **fluide frigorigène inflammable** est utilisé et si le système contient un échangeur de chaleur secondaire, l'échangeur de chaleur ne doit pas permettre l'évacuation de fluide frigorigène dans les zones servies par le fluide de l'échangeur de chaleur secondaire si ces zones sont couvertes par l'Annexe GG. Ce qui suit peut être pris en compte pour satisfaire à cette exigence:

– un séparateur automatique air/fluide frigorigène dans le circuit secondaire sur le tuyau de sortie provenant de l'évaporateur ou du condenseur. De tels dispositifs doivent être à un niveau élevé par rapport à l'échangeur de chaleur. Le séparateur air/fluide frigorigène doit avoir des caractéristiques de flux assignées pour décharger le fluide frigorigène qui peut être rejeté par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur. Le séparateur d'air doit décharger le fluide frigorigène dans la salle des machines, l'enveloppe de l'unité, un espace désigné ou à l'extérieur, ou

– un échangeur de chaleur mural double, ou

– un système frigorifique dans lequel la pression du circuit secondaire est toujours supérieure à celle du circuit primaire dans la zone de contact, ou

– l'éclatement de l'échangeur de chaleur secondaire est évité comme suit

  1) par l'utilisation d'un dispositif de protection contre le gel (dont l'essai est décrit en 2) ci-dessous) prenant en compte

     – le point de gel du fluide,

     – la distribution par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur,

     – l'inclinaison du fluide frigorigène qui s'évapore;

  NOTE Il est recommandé de faire des mises en garde contre les procédures pouvant conduire à des dommages par le gel, par exemple, l'extraction ou l'addition de fluide frigorigène en phase liquide dans un échangeur de chaleur contenant de l'eau stagnante.

  2) par la spécification d'exigences pour des propriétés particulières du fluide de l'échangeur de chaleur secondaire pour empêcher la corrosion, comprenant:

     – eau: le fabricant doit spécifier dans le manuel d'installation la qualité nécessaire de l'eau pour l'échangeur de chaleur spécifié;

     – saumure: le fabricant doit spécifier dans le manuel d'installation le type et la plage de concentration autorisée de la saumure pour laquelle l'échangeur de chaleur est adapté.

Un appareil dont les échangeurs de chaleur peuvent être endommagés en cas de gel (c'est à dire pompes à chaleur eau-eau, pompes à chaleur ou compresseurs frigorifiques eau-air) doit être soumis aux essais suivants:

a) L'appareil doit être mis en fonctionnement dans des conditions stables. Le flux volumique à travers l'évaporateur doit être surveillé.

b) La pompe de circulation sera mise à l'arrêt.

c) Le dispositif de protection contre le gel doit arrêter le compresseur.

d) Après 1 min, la pompe de circulation sera remise en marche et le compresseur redémarrera.

e) Les procédures de b) et d) doivent être répétées 10 fois.

f) Après 10 répétitions, le flux volumique à travers l'évaporateur ne doit pas être inférieur au flux mesuré en a). Les tolérances de mesure doivent être prises en compte.

g) L'appareil doit être soumis aux essais avec le flux d'eau minimal à la tension et à la fréquence assignées dans les conditions de température suivantes.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

GG.6 Requirements for refrigeration systems employing secondary heat exchangers

If a **flammable refrigerant** is used and the system contains a secondary heat exchanger, the heat exchanger shall not allow the release of refrigerant into areas served by the secondary heat exchanger fluid if these areas are covered by Annex GG. The following may be considered to comply with this requirement:

– an automatic air/refrigerant separator within the secondary circuit on the outlet pipe from the evaporator or the condenser. Such devices shall be at a high level relative to the heat exchanger. The air/refrigerant separator shall have a flow rating rated to discharge the refrigerant that can be released through the heat exchanger. The air separator shall discharge the refrigerant into the machinery room, the unit enclosure, a designated space or the outside; or

– a double wall heat exchanger, or

– a refrigerent system where the pressure of the secondary circuit is always greater than the pressure of the primary circuit in the area of contact, or

– the bursting of the secondary heat exchanger is avoided by

  1) the use of a freezing protection device (testing of which is described in 2) below) which considers

     – fluid freezing point;

     – distribution through the heat exchanger;

     – glide of the evaporating refrigerant;

  NOTE Warnings should be given concerning procedures that could lead to freeze damage, for example adding or removing the refrigerant in liquid phase from a heat exchanger containing standing water.

  2) specifying requirements for specific properties of the secondary heat exchanger fluid to prevent corrosion, including:

     – water: the manufacturer shall specify in the installation manual the water quality necessary for the specified heat exchanger;

     – brine: the manufacturer shall specify in the installation manual the type of brine and its permitted concentration range for which the heat exchanger is suitable.

An appliance whose heat exchangers may be damaged as a result of freezing, (i.e. water to water heat pumps, water to air heat pumps or chillers) shall be tested as follows:

a) The appliance shall be allowed to run under stable conditions. The volume flow through the evaporator shall be monitored.

b) The circulation pump will be switched off.

c) The freezing protection device shall switch off the compressor.

d) After 1 min the circulation pump will be switched on again and the compressor will restart.

e) The procedures of b) and d) shall be repeated 10 times.

f) After 10 repetitions, the volume flow through the evaporator shall not be lower than the flow measured in a). Allowance for the measurement tolerance has to be taken into account.

g) The appliance shall be tested with the minimum water flow at the rated voltage and frequency under the following temperature conditions.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– La sortie d'eau est réglée juste au-dessus de la valeur la plus faible de déclenchement (en tenant compte des tolérances) des dispositifs de sécurité pour la protection contre le gel de l'évaporateur.

– Le côté condensateur est réglé de manière à obtenir la température de condensation la plus faible dans la plage de fonctionnement normale.

– L'équipement d'essai doit être réglé de manière qu'il n'y ait pas de réglage automatique du flux d'eau du côté évaporateur.

– L'appareil doit fonctionner de manière continue pendant 6 h. Pendant ces 6 h, aucune des conditions suivantes, indiquant le début du gel, ne doit apparaître:

  • le flux d'eau du côté évaporateur ne baissera pas de plus de 5 % comparé au flux d'eau initial;

  • la température d'évaporation ne chutera pas de plus de 2 K;

  • la différence de température entre la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'évaporateur ne chutera pas de plus de 30 % par rapport à la différence de température initiale.

GG.7 L'appareil doit ensuite être soumis aux essais avec un flux d'eau maximal dans les conditions décrites en g).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– The water outlet is set just above the lowest cut out (taking into account tolerances) of the safety devices for protection against freezing of the evaporator.

– The condenser side is set so as to get the lowest condensation temperature within the normal operation range.

– The test equipment shall be set so that there is no automatic adjustment of the water flow on the evaporator side.

– The appliance shall operate continuously for a period of 6 h. During 6 h, none of the following conditions, indicating the start of freezing, shall appear:

  • the water flow on the evaporator side will not drop more than 5 % compared to the initial water flow;

  • the evaporating temperature will not drop more than 2K;

  • the temperature difference between inlet and outlet water temperature of the evaporator will not drop more than 30 % compared to the initial temperature difference.

GG.7 The appliance shall then be tested with a maximum water flow under the conditions described in g).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau GG.2 – Charge maximale (kg) (voir Note 2 de l'Article GG.2)

Catégorie	LFL (kg/m3)	h_o (m)	Surface au plancher (m^2)						
			4	7	10	15	20	30	50
R290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65
R32	0,306	0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R1270	0,040	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,19
		1,0	0,09	0,12	0,14	0,17	0,21	0,24	0,32
		1,8	0,16	0,21	0,25	0,31	0,36	0,44	0,57
		2,2	0,20	0,26	0,31	0,38	0,44	0,54	0,70

Tableau GG.3 – Surface au plancher minimale (m^2) (voir Note 2 de l'Article GG.2)

Catégorie	LFL (kg/m3)	h_o (m)	Quantité de charge (***M***) en kg Surface minimale du local (m^2)						
R290	0,038		0,152	0,228	0,304	0,456	0,608	0,76	0,988
		0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115
R32	0,306		1,224	1,836	2,448	3,672	4,896	6,12	7,956
		0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
R1270	0,040		0,14	0,21	0,28	0,42	0,56	0,7	0,91
		0,6	27	61	109	245	436	681	1150
		1,0	10	22	39	88	157	245	414
		1,8	3	7	12	27	48	76	128
		2,2	2	5	8	18	32	51	86

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table GG.2 – Maximum charge (kg) (see Note 2 of GG.2)

Category	LFL (kg/m3)	h_o (m)	Floor area (m^2)						
			4	7	10	15	20	30	50
R290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65
R32	0,306	0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R1270	0,040	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,19
		1,0	0,09	0,12	0,14	0,17	0,21	0,24	0,32
		1,8	0,16	0,21	0,25	0,31	0,36	0,44	0,57
		2,2	0,20	0,26	0,31	0,38	0,44	0,54	0,70

Table GG.3 – Minimum room area (m^2) (see Note 2 of GG.2)

Category	LFL (kg/m3)	h_o (m)	Charge amount (***M***) in kg Minimum room area (m^2)						
R290	0,038		0,152	0,228	0,304	0,456	0,608	0,76	0,988
		0,6		82	146	328	584	912	1541
		1,0		30	53	118	210	328	555
		1,8		9	16	36	65	101	171
		2,2		6	11	24	43	68	115
R32	0,306		1,224	1,836	2,448	3,672	4,896	6,12	7,956
		0,6		29	51	116	206	321	543
		1,0		10	19	42	74	116	196
		1,8		3	6	13	23	36	60
		2,2		2	4	9	15	24	40
R1270	0,040		0,14	0,21	0,28	0,42	0,56	0,7	0,91
		0,6	27	61	109	245	436	681	1150
		1,0	10	22	39	88	157	245	414
		1,8	3	7	12	27	48	76	128
		2,2	2	5	8	18	32	51	86

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

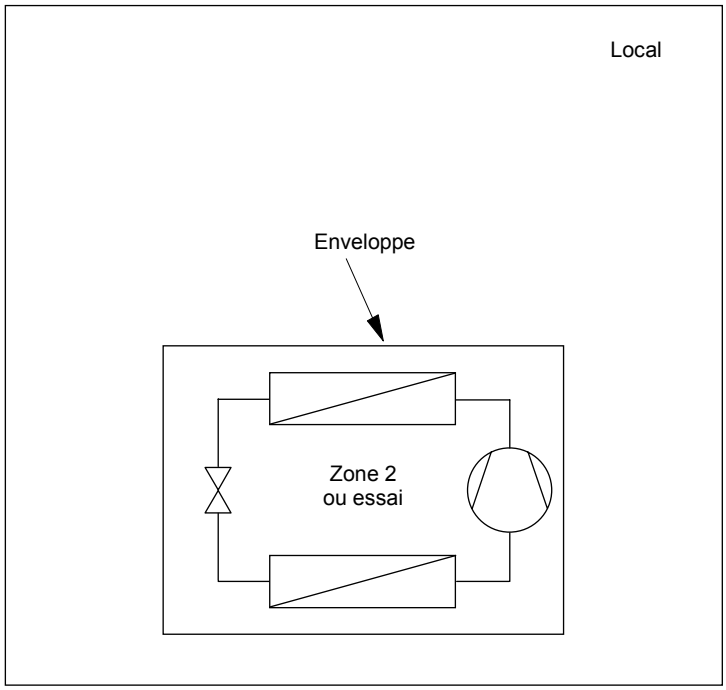


Figure GG.1 – Zone non ventilée

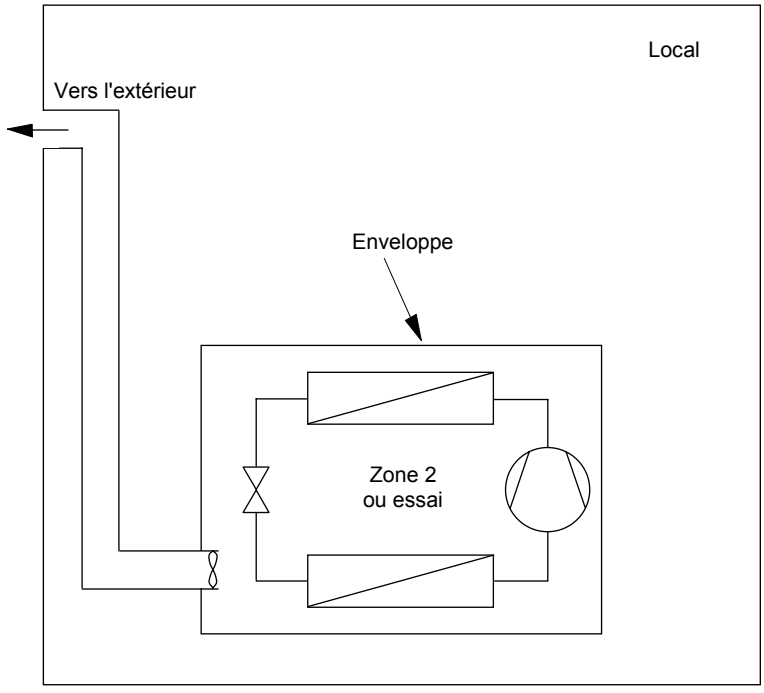


Figure GG.2 – Ventilation mécanique

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

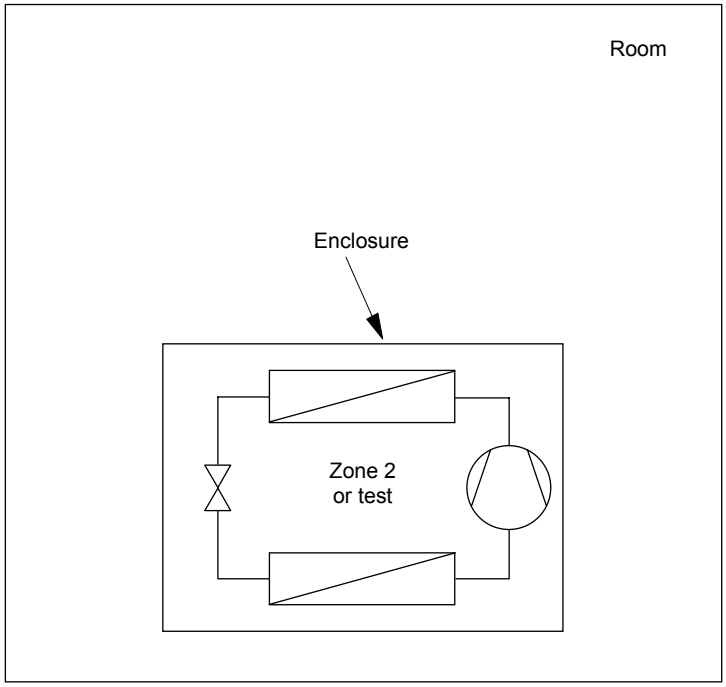


Figure GG.1 – Unventilated area

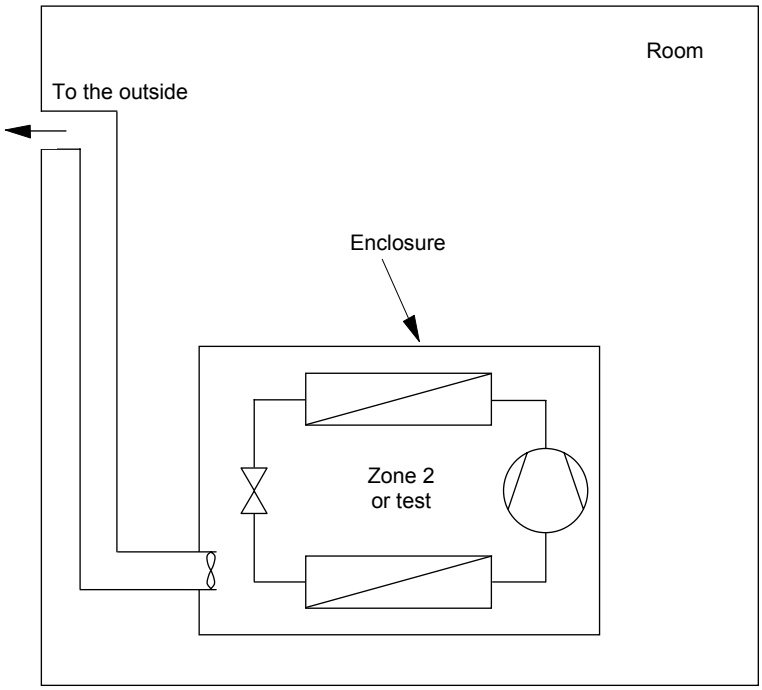


Figure GG.2 – Mechanical ventilation

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Bibliographie

La bibliographie de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition:

CEI 60079-4A:1970, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Quatrième partie: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation*

CEI 60079-10:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des emplacements dangereux*

CEI 60335-2-21, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-21: Règles particulières pour les chauffe-eau à accumulation*

CEI 60335-2-88, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-88: Règles particulières pour les humidificateurs destinés à être utilisés avec des appareils de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air*

EN 50054:1998, A*ppareils électriques de détection et de mesure des gaz combustibles*

ANSI/NFPA 325M:1991, *Fire hazard properties of flammable liquids, gases and volatile solids*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60079-4A:1970, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature*

IEC 60079-10:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60335-2-21, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-21: Particular requirements for storage water heaters*

IEC 60335-2-88, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-88: Particular requirements for humidifiers intended for use with heating, ventilation, or air-conditioning systems*

EN 50054:1998, *Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases*

ANSI/NFPA 325M:1991: *Fire hazard properties of flammable liquids, gases and volatile solids*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-8671-6



ICS 23.120

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale