

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente. un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité –
Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 97.040.30

ISBN 978-2-83220-085-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	10
4 General requirement.....	11
5 General conditions for the tests	11
6 Classification.....	13
7 Marking and instructions.....	14
8 Protection against access to live parts.....	14
9 Starting of motor-operated appliances	14
10 Power input and current	14
11 Heating	14
12 Void.....	14
13 Leakage current and electric strength at operating temperature.....	14
14 Transient overvoltages	14
15 Moisture resistance	15
16 Leakage current and electric strength.....	15
17 Overload protection of transformers and associated circuits	15
18 Endurance.....	15
19 Abnormal operation.....	15
20 Stability and mechanical hazards	20
21 Mechanical strength	20
22 Construction	20
23 Internal wiring.....	23
24 Components	23
25 Supply connection and external flexible cords	23
26 Terminals for external conductors.....	24
27 Provision for earthing	24
28 Screws and connections.....	24
29 Clearances, creepage distances and solid insulation	24
30 Resistance to heat and fire.....	25
31 Resistance to rusting.....	25
32 Radiation, toxicity and similar hazards.....	25
Annexes	26
Annex C (normative) Ageing test on motors	26
Annex D (normative) Thermal motor protectors	26
Annex AA (normative) Running overload tests for motor-compressors classified as tested with Annex AA.....	27
Bibliography.....	35

Figure 101 – Supply circuit for the locked-rotor test of a single-phase motor-compressor	25
Figure AA.1 – Substitute refrigeration circuit	34
Table 101 – Minimum high side test pressures	21
Table 102 – Minimum low side test pressures	22
Table AA.1 – Substitute refrigeration circuit conditions for operating under running overload conditions	29
Table AA.2 – Substitute refrigeration circuit conditions for operating under maximum and minimum load conditions	32

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

Withdrawing

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –
SAFETY –****Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 61C: Safety of refrigeration appliances for household and commercial use, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2002 including its Amendment 1 (2004) and its amendment 2 (2008). It constitutes a technical revision.

The principal changes in this edition as compared with the fourth edition of IEC 60335-2-34 are as follows (minor changes are not listed):

- some notes have been deleted or converted to normative text (1, 6.103, 19.14, 22.7, Figure 101);
- manufacturer must declare the type of motor protection used (5.102, 6.104);
- tests to fault-test **motor-compressors** incorporating **electronic circuits** introduced (19.11.2, AA.5);

- application of the EMP tests clarified (19.11.4);
- testing of contactors and relays associated with **motor-compressors** introduced (19.14);
- tables 101 and 102 updated and corrected;
- running overload test conditions extended (AA.1, AA.2, AA.3, AA.4, AA.5).

The text of this part of IEC 60335 is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
61C/508/FDIS	61C/517/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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 fifth edition (2010) 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 motor-compressors.

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 smaller roman type.

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

A list of all parts of the IEC 60335 series, under the general title *Household and similar electrical appliances – Safety*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

NOTE 4 The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 12 months or later than 36 months from the date of publication.

The following differences exist in the countries indicated below.

- 7.1: The locked-rotor current marking is required for some motor-compressors (USA).
- 22.7: Different test pressures are used (Japan, USA).

Withd
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

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 and takes into account the way in which electromagnetic phenomena can affect the safe operation of appliances.

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.

When a part 2 standard does not include additional requirements to cover hazards dealt with in Part 1, Part 1 applies.

NOTE 1 This means that the technical committees responsible for the part 2 standards have determined that it is not necessary to specify particular requirements for the appliance in question over and above the general requirements.

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.

NOTE 2 Horizontal and generic standards covering a hazard are not applicable since they have been taken into consideration when developing the general and particular requirements for the IEC 60335 series of standards. For example, in the case of temperature requirements for surfaces on many appliances, generic standards, such as ISO 13732-1 for hot surfaces, are not applicable in addition to Part 1 or part 2 standards.

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.

For **motor-compressors**, testing in accordance with this standard is an option and cannot be required as a precondition for testing the complete appliance, for example by reference in Clause 24 of a part 2 of IEC 60335. However, testing of the appliance should be reduced if an incorporated **motor-compressor** including its protection system or control system, if any, complies with this standard.

If testing of the **motor-compressor** includes testing in accordance with Annex AA, temperatures of the **motor-compressor** windings, **housing** and other parts related to the **motor-compressor**, such as terminals, internal wiring and insulating materials, are not measured when the complete appliance in which the **motor-compressor** is used is tested.

These requirements apply to sealed (hermetic and semi-hermetic type) **motor-compressors** with their associated starting, cooling capacity control and protection systems, tested separately under the most severe conditions of the refrigerating system operation which, within reasonable limits, could occur in the applications for which they are used.

In particular, the construction detail inspection and locked-rotor testing may be done separately on the **motor-compressor**, thereby eliminating the need for inspection and testing when the **motor-compressor** is applied to many different appliances and factory-built assemblies.

Operational tests may also be conducted on the **motor-compressor** separately in certain circumstances. The specification for this type testing is provided in Annex AA. However, the tests of the existing standards relevant to the given kind of application, such as IEC 60335-2-24 and IEC 60335-2-40, may need to be conducted on the final application and used as the final determination of acceptability.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

Withdawn

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – SAFETY –

Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following.

This International Standard deals with the safety of sealed (hermetic and semi-hermetic type) **motor-compressors**, their protection and control systems, if any, which are intended for use in equipment for household and similar purposes and which conform with the standards applicable to such equipment. It applies to **motor-compressors** tested separately, under the most severe conditions that may be expected to occur in normal use, their **rated voltage** being not more than 250 V for single-phase **motor-compressors** and 480 V for other **motor-compressors**.

NOTE 101 Examples of equipment which contain **motor-compressors** are

- refrigerators, food freezers and ice makers (IEC 60335-2-24);
- air-conditioners, electric heat pumps and dehumidifiers (IEC 60335-2-40);
- commercial dispensing appliances and vending machines (IEC 60335-2-75);
- factory-built assemblies for transferring heat in applications for refrigerating, air-conditioning or heating purposes or a combination of such purposes.

This standard does not supersede the requirements of standards relevant to the particular appliance in which the **motor-compressor** is used. However, if the **motor-compressor** type used complies with this standard, the tests for the **motor-compressor** specified in the particular appliance standard may not need to be made in the particular appliance or assembly. If the **motor-compressor control system** is associated with the particular appliance control system, additional tests may be necessary on the final appliance.

So far as is practical, this standard deals with the common hazards presented by **motor-compressors** used in appliances which are encountered by all persons in and around the home. However, it does not in general take into account

- the use of appliances by young children or infirm persons without supervision;
- playing with the appliances by young children.

NOTE 102 Attention is drawn to the fact that

- for **motor-compressors** intended to be used in appliances in vehicles or on board ships, additional requirements may be necessary;
- in many countries, additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour and similar authorities.

NOTE 103 This standard does not apply to

- **motor-compressors** designed exclusively for industrial purposes;
- motor-compressors used in 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).

NOTE 104 If **motor-compressors** for refrigerant R-744 used in appliances with a **transcritical refrigeration system** are equipped with **pressure relief devices**, compliance with the requirements for these devices is checked during the tests on the final appliance.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable.

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

3.101

motor-compressor

appliance consisting of the mechanical mechanism of the compressor and the motor, both of which are enclosed in the same sealed **housing**, with no external shaft seals, and with the motor operating in a refrigerant atmosphere with or without oil

Note 1 to entry: The **housing** may be permanently sealed, such as by welding or brazing (**hermetic motor-compressor**), or may be sealed by gasketed joints (**semi-hermetic motor-compressor**). A terminal box, a terminal box cover, and other electrical components or an electronic control system may be included.

Note 2 to entry: Hereafter, the term **motor-compressor** will be used to designate either a **hermetic motor-compressor** or **semi-hermetic motor-compressor**.

3.102

housing

sealed enclosure for the **motor-compressor**, which contains the compressor mechanism and the motor, and which is subjected to refrigerant pressures

3.103

thermal motor-protector

automatic control, built-in or fitted on a **motor-compressor**, that is specifically intended to protect the **motor-compressor** against over-heating due to running overload and failure to start

Note 1 to entry: This control carries **motor-compressor** current and is sensitive to one or both of the following:

- **motor-compressor** temperature;
- **motor-compressor** current.

Note 2 to entry: The control is capable of being reset (either manually or automatically) when its temperature falls to the reset value.

3.104

motor-compressor protection system

thermal motor protector and associated components, if any, or **protective electronic circuit** fully or partly separate or integrated into the **motor-compressor control system** and which is specifically intended to protect the **motor-compressor** against over-heating due to running overload or failure to start

Note 1 to entry: The control carries **motor-compressor** current and is sensitive to one or both of the following:

- **motor-compressor** temperature;
- **motor-compressor** current.

3.105

motor-compressor control system

system comprising one or more electrical or **electronic components**, or **electronic circuits** that provides at least one of the following:

- **motor-compressor** starting control functions;
- **motor-compressor** cooling capacity control functions

3.106**starting relay**

electrically operated control device intended for integration or incorporation into a **motor-compressor** and used within the **motor-compressor** circuit to control the starting of single-phase **motor-compressors**

3.107**application category**

back pressure relative to the evaporation temperature range over which the **motor-compressor** operates

Note 1 to entry: For the purpose of this standard, the following classifications of **application categories** are made relative to the evaporation temperature range:

- low back pressure (LBP): denotes an evaporation temperature range from equal to or less than -35 °C to -15 °C ;
- medium back pressure (MBP): denotes an evaporation temperature range from -20 °C to 0 °C ;
- high back pressure (HBP): denotes an evaporation temperature range from -5 °C to equal to or greater than $+15\text{ °C}$.

3.108**transcritical refrigeration system**

refrigeration system where the pressure in the high pressure side is above the pressure where the vapour and liquid states of the refrigerant can coexist in thermodynamic equilibrium

3.109**design pressure**

gauge pressure that has been assigned to a **transcritical refrigeration system**

Note 1 to entry: It is specified for the high pressure side of a refrigeration system.

3 110**pressure relief device**

pressure sensing device, intended to reduce pressure automatically when pressures within the refrigeration system exceed the preset pressure of the device

Note 1 to entry: This device has no provisions for setting by the end user.

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:

At least one additional sample is required for the tests of clause 19, however further samples may also be provided or are needed.

*For the test of 22.7, two samples of the **housing** are required.*

5.7 Replacement:

Tests are carried out in an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.8.2 Addition:

Motor-compressors with **self-resetting motor-compressor protection systems**, and designed for more than one **rated voltage**, are subjected to the tests of 19.101 and 19.103 at the highest voltage.

5.10 Addition:

For the tests of Clause 19, the additional sample or samples shall be identical in all respects to the test sample, charged with oil, if necessary, and vapour refrigerant. The sample has to be provided with the **motor-compressor protection system, starting relay**, start capacitor, run capacitor and control system, if any, as specified by the manufacturer, except that the rotor shall have been locked by the manufacturer.

The manufacturer or responsible agent shall provide the following information for each type of **motor-compressor** submitted for the tests:

- type (synthetic or cellulosic) of winding insulation;
- refrigerant identification:
 - a) for a single component refrigerant, by at least one of the following:
 - chemical name;
 - chemical formula;
 - refrigerant number;
 - b) for a blended refrigerant, at least one of the following:
 - chemical name and nominal proportion of each of the components;
 - chemical formula and nominal proportion of each of the components;
 - refrigerant number and nominal proportion of each of the components;
 - refrigerant number of the refrigerant blend;
- types and quantity of oil to be used if the test samples which use oil are not already charged;
- **application category** or **application categories** for **motor-compressors** classified as being tested with Annex AA;
- whether a **supply cord** can be connected directly to terminals on the **motor-compressor**;
- for **motor-compressors** intended for appliances with a **transcritical refrigeration system**, the test pressure for the high pressure side if higher than the minimum test pressure.

5.11 Replacement:

For **motor-compressors** which can be used in appliances where the **supply cord** is connected directly to terminals on the **motor-compressor**, the test sample shall be provided with a **supply cord**.

NOTE 101 Any additional samples required for testing need not be provided with a **supply cord**.

5.101 Motor-compressors, including those with crank-case heaters, are tested as **motor-operated appliances**.

5.102 With regard to 6.104, **protective devices** other than the declared device under test shall be disabled during the tests of Annex AA and Clause 19. If multiple **protective devices** are declared, each shall be tested independently.

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

6.101 Motor-compressors not incorporating an **electronic circuit** are classified as being tested with Annex AA or without Annex AA.

Motor-compressors incorporating an **electronic circuit** are classified as being tested with Annex AA.

Motor-compressors using refrigerant R744 shall not be classified as being tested with Annex AA.

Motor-compressors can be classified as being tested with Annex AA only if the **motor-compressor** in combination with the **motor-compressor protection system** or **motor-compressor control system**, if any, can be configured to operate so as to deliver maximum cooling capacity, independently of any input sensors that are only provided as part of the final application.

NOTE **Motor-compressors** classified as being tested without Annex AA and their protection system or control system, if any, are normally subjected to a heating test as a complete system in the final application in accordance with the appropriate appliance standard.

Compliance is checked by

- the tests of this standard including the tests in Annex AA, for **motor-compressors** tested with Annex AA;
- the tests of this standard but not including the tests in Annex AA, for **motor-compressors** tested without Annex AA.

6.102 Motor compressors are classified as being

- intended for direct connection of the appliance **supply cord** to the **motor-compressor** terminals, or
- not intended for direct connection of the appliance **supply cord** to the **motor-compressor** terminals.

NOTE 1 **Motor-compressors** can in both cases be delivered with or without the external components necessary for connection of the **supply cord**.

NOTE 2 **Motor-compressors** intended for direct connection of the appliance **supply cord** to their terminals can also be used without the **supply cord** being connected directly to their terminals.

NOTE 3 If the **motor-compressor** is used without the relevant components or with components different from those specified by the manufacturer, additional testing in accordance with the appropriate appliance standard can be necessary.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.103 Motor-compressors are classified as being protected by **protective electronic circuits** or not being protected by **protective electronic circuits**.

This does not preclude the **protective electronic circuits** being provided in the end product, in which case many of the tests of this standard shall be conducted on the end product.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.104 The **motor-compressor** manufacturer shall declare the means of motor protection, **thermal motor protector**, impedance protection, **protective electronic circuit**, or a combination of the above.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests

7 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

7.1 Modification:

The **rated power input** or **rated current** need not be marked.

7.5 Not applicable.

7.7 Not applicable.

7.12 Not applicable, except 7.12.1 which is applicable.

7.13 Not applicable.

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 not applicable.

11 Heating

This clause of Part 1 is not applicable.

NOTE 101 For **motor-compressors**, this clause of Part 1 can be covered by Annex AA.

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of Part 1 is not applicable, except 13.3 as required by 19.104.

14 Transient overvoltages

This clause of Part 1 is applicable.

15 Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

15.3 Addition:

NOTE 101 **Motor-compressors** with glass-insulated terminals and without any external control devices, protectors or other components need not be tested.

16 Leakage current and electric strength

This clause of Part 1 is applicable.

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 applicable, except as follows.

19.1 Modification:

Replace the test specification by the following:

Motor-compressors are submitted to the tests of 19.14, 19.15, 19.101, 19.102, 19.103 and, additionally, if so required by the classification of 6.101, to the tests specified in Annex AA.

Motor-compressors incorporating **electronic circuits** are also subjected to the tests of 19.11 and 19.12.

Only one abnormal condition is simulated each time.

Compliance with the tests of 19.11 and 19.12 is checked as described in 19.13. Compliance with the tests of 19.101, 19.102 and 19.103 is checked as described in 19.104. Compliance with the tests of Annex AA is checked as described in Annex AA.

19.2 to 19.10 Not applicable.

19.11.2 Addition:

*For simulation of the fault conditions, a **motor-compressor** incorporating an **electronic circuit** is connected to the substitute refrigeration circuit of Figure AA.1 and operated under the conditions given in Clause AA.5. The condensing temperature applied being 5 K lower than that which caused the **motor-compressor protective electronic circuit** to operate or the **motor-compressor** to stall during the test of Clause AA.5.*

19.11.3 Replacement:

If the **motor-compressor** is classified as being protected by a **protective electronic circuit** and if this **protective electronic circuit** operates to ensure compliance with Clause 19 and Annex AA, the tests of 19.101, 19.102, 19.103 and Annex AA are repeated with a single fault simulated, as indicated in a) to g) of 19.11.2.

However, the test of Annex AA is not repeated if during the test of Annex AA, for **motor-compressors** classified as being tested with Annex AA, the **motor-compressor protection system** did not operate. The test of Annex AA is also not repeated on **motor-compressors** that are classified as being tested without Annex AA.

19.11.4 Addition:

If the tests have to be carried out, they shall be carried out in the end product application.

NOTE 101 The application of these tests in this part 2 is not mandatory since they are conducted in the end product application.

19.13 Addition:

If the **motor-compressor** is intended to use flammable refrigerants, and if during the tests of 19.11.2 and 19.11.3 any electrical component produced sparks or arcs, this shall be reported unless the component was an **intentionally weak part** of a **non-self-resetting protective device**.

19.14 Replacement:

Motor-compressors are operated under the conditions of Clause AA.1. Any contactor or relay contact that operates under the conditions of Clause AA.1 is short-circuited.

If a relay or contactor with more than one contact is used, all contacts are short-circuited at the same time.

Any relay or contactor which operates only in order to ensure that the **motor-compressor** is energized for normal use and that does not otherwise operate in normal use is not short-circuited.

If more than one relay or contactor operates in Clause AA.1, each such relay or contactor is short-circuited in turn.

For **motor-compressors** that use alternate start capacitors, the test shall be carried out using each alternate start capacitor in turn.

The test is only performed on **motor-compressors** classified as being tested with Annex AA.

NOTE 1 For **motor-compressors** not classified as being tested with Annex AA, this test will be performed on the final product.

NOTE 2 If the **motor-compressor** has several modes of operation, the tests are carried out with the **motor-compressor** operating in each mode, if necessary.

19.101 The motor-compressor and motor-compressor protection system, together with all their associated components which operate under locked-rotor conditions, are connected in the circuit shown in Figure 101 and supplied with rated voltage as specified in 5.8.2.

NOTE 1 The associated components which comply with the requirements in Clause 24 are not evaluated by this test.

For **motor-compressors** with a **non-self-resetting thermal motor-compressor protection system**, the **motor-compressor** is operated until a sufficient number of operations have been made to ensure that continuous automatic recycling does not occur. The number of operations should, however, not be less than three and should be performed as rapidly as possible with a minimum delay of 6 s.

A longer off time is permitted if a delay feature longer than 6 s is part of the **protection system** or **control system**.

All electromechanical components of the **protection system** shall be tested individually for 50 operations in total with the **motor-compressor** or with a load corresponding to the actual **motor-compressor** or a higher load.

For **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system**, the **motor-compressor protection system** is allowed to cycle continuously for a period of 15 days or for at least 2 000 cycles, whichever is the longer.

Motor-compressors without a **motor-compressor protection system** and only protected by the impedance of the windings, are connected in the circuit shown in Figure 101 and supplied with rated voltage. If a **motor-compressor** is designed for more than one rated voltage it is tested at the highest voltage.

At the conclusion of the first 72 h of the locked-rotor test, the **motor-compressor** is subjected to the electric strength test as specified in 16.3.

For **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system**, if 2 000 cycles of the protection system have not been performed by the end of the 15-day period, the test may be terminated provided the following conditions are met:

- the **housing** temperature is recorded on the 12th and 15th days. If, during this three day period, the temperature has not increased by more than 5 K, the test can be terminated. If the temperature has increased by more than 5 K, the test is to be continued until the temperature has not increased by more than 5 K over a period of three consecutive days or for at least 2 000 cycles of the **motor-compressor protection system**, whichever occurs first;
- the components in the circuit comply with the requirements of clause 24 using at least the current and a power factor not exceeding that measured during the test.

NOTE 2 If a given **motor-compressor**, **self-resetting motor-compressor protection system** combination is intended for use with more than one refrigerant, only one 15 day test is required, the choice of the refrigerant being made by the **motor-compressor** manufacturer.

NOTE 3 These test procedures can be modified, if necessary, to evaluate **motor-compressor protection systems** which incorporate special or unique features.

Motor-compressors with a **self-resetting motor-compressor protection system** and designed for more than one **rated voltage** are also tested at the lowest voltage for 3 h.

NOTE 4 A separate sample can be used for the test at the lowest voltage.

For **motor-compressors** where the design of the **protection system** or **control system** is such that the windings are de-energized permanently, the **motor-compressor** and **motor-compressor protection system** (if any), together with all their associated components which operate under locked-rotor conditions, are re-energized. This procedure is repeated as rapidly as possible until 10 operations have been performed, with a minimum off time of 6 s. A longer off time is permitted if a delay feature longer than 6 s is part of the **protection system** or **control system**.

If the **motor-compressor** is designed for more than one rated voltage, the test is performed at all rated voltages.

If the **motor-compressor** is designed for a voltage range, the test is performed at the upper and lower voltage limit.

Motor-compressors without a **motor-compressor protection system** are left energized as described above for 15 days. The **housing** temperature is recorded on the 12th and 15th days. If during these three days, the temperature has not increased by more than 5 K, the test can be terminated.

19.102 The test of 19.101 is repeated for one operation of a **non-self-resetting motor-compressor protection system** or 3 h minimum for **self-resetting motor-compressor protection system** under the following conditions:

- with start and run capacitors open-circuited one at a time;
- with start and run capacitors short-circuited one at a time, unless they have been tested and shown to comply with the requirements for protection class P2 capacitors of IEC 60252-1.

NOTE 1 The test with the capacitors open-circuited need not be conducted for **motor-compressors** where the open-circuited capacitors remove the start winding from the circuits.

NOTE 2 For **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system** and which are designed for more than one **rated voltage**, it is not necessary to repeat the test at the lowest voltage.

NOTE 3 This test can be performed on separate samples.

19.103 Three-phase **motor-compressors** and the **motor-compressor protection systems**, together with all their associated components which operate under locked-rotor conditions, are connected in a circuit similar to that shown in Figure 101, the circuit being appropriately modified for three-phase **motor-compressors**. They are supplied with **rated voltage** but with one phase to the **motor-compressor** disconnected during the following periods:

- for **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system**, for 3 h;
- for **motor-compressors** with a **non-self-resetting motor-compressor protection system**, until the first operation of the **motor-compressor protection system**.
- for **motor-compressors** without a **motor-compressor protection system** for 3 h.

NOTE This test can be carried out on a separate sample.

19.104 During the tests of 19.101, 19.102 and 19.103,

- the **motor-compressor protection system** shall be able to operate;
- the temperature of the **housing** and the temperature of the accessible surfaces of associated components shall not exceed 150 °C;
- the residual current device shown in Figure 101 shall not operate;
- the **motor-compressor**, its associated **starting relay** and **motor-compressor protection system** shall not emit flames, sparks or molten metal.

At the conclusion of the tests of 19.101, 19.103 and the test of 19.102 that is carried out with start and run capacitors open-circuited,

- enclosures shall not have deformed to such an extent as to impair compliance with clause 29;
- the **motor-compressor protection system** shall be able to operate;
- the **motor-compressor** shall withstand
 - the leakage current test as specified in 16.2, the test voltage being applied between the windings and the **housing**;
 - the electric strength test of 13.3 of Part 1.

If the test of 19.102 is carried out with start and run capacitors short-circuited one at a time, then at the conclusion of this test,

- enclosures shall not have deformed to such an extent as to impair compliance with Clause 29;
- the **motor-compressor** shall withstand
 - the leakage current test as specified in 16.2, the test voltage being applied between the windings and the **housing**;
 - the electric strength test of 13.3 of Part 1;
- the **motor-compressor protection system** shall be able to operate or it shall remain permanently open-circuited.

If the **motor-compressor protection system** remains permanently open-circuited, the test of 19.102 with start and run capacitors short-circuited shall be repeated on three additional samples and all three additional samples shall remain permanently open-circuited at the conclusion of the test.

NOTE The test can be repeated on three new **motor-compressors** or by replacing, in the **motor-compressor** originally tested, the **motor-compressor protection system** with one of the same type.

19.105 Three-phase **motor-compressors** shall be adequately protected against primary single-phase failure.

NOTE 1 Primary single-phase failure means that one of the three incoming lines to the primary of the transformer supplying the **motor-compressor** is disconnected.

Compliance is checked by the following test.

The **motor-compressor** is supplied from a star-delta or delta-star connected transformer with a line voltage ratio such that the output voltage is equal to the **rated voltage** of the **motor-compressor**. The transformer is supplied with an input voltage such that the output voltage is equal to the **rated voltage** of the **motor-compressor**. One phase of the supply to the input windings of the transformer is then disconnected so that maximum current flows in an unprotected winding of the **motor-compressor**.

The test is continued for the following periods:

- 24 h, for **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system**;
- until the first operation of the protective system, for **motor-compressors** with a **non-self-resetting motor-compressor protection system**.

Motor-compressors designed for more than one **rated voltage** are tested at each voltage.

However, **motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system** and designed for more than one **rated voltage** are tested at the highest voltage for 24 h and at the lowest voltage for 3 h.

NOTE 2 Separate samples can be used in testing **motor-compressors** designed for more than one **rated voltage**, at each of their **rated voltages**.

During the test,

- the temperature of the **housing** and the temperature of the accessible surfaces of associated components shall not exceed 150 °C;
- the **motor-compressor** windings shall not be damaged;
- the **motor-compressor** and **motor-compressor protection system** shall not emit flames, sparks or molten metal.

NOTE 3 **Motor-compressor** windings are considered damaged if the windings open circuit or if the **motor-compressor** does not comply with the electric strength tests specifications. **Motor-compressors** with a **self-resetting motor-compressor protection system** are also considered damaged if there is a change in the relative distribution of currents during the test, or if currents measured at the conclusion of the test vary by more than 5 % from currents measured 3 h after the start of the test or on the first closure of the protective system following these 3 h.

*Immediately following this test, the **motor-compressor** shall withstand the electric strength test of 16.3.*

*A three-phase **motor-compressor** is considered to meet the requirement for primary single-phase failure protection without tests other than those specified in 19.101, 19.102 and 19.103, if it is protected by one of the following devices:*

- *an overcurrent device, protecting each phase of its supply and which is provided with the **motor-compressor** or the rating of which is specified by the **motor-compressor** manufacturer;*
- *a **motor-compressor protection system**, responsive to motor current, installed symmetrically at the centre point of a star-connected **motor-compressor** and which simultaneously opens at least two windings;*
- *a **motor-compressor protection system**, located in each winding of the **motor-compressor**, which activates pilot duty contacts controlling the supply to the coil of the **motor-compressor** supply contactor and which is responsive to at least one of the following:*
 - ***motor-compressor** current,*
 - ***motor-compressor** temperature.*

20 Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable.

21 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

22 Construction

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

22.2 Not applicable.

22.5 Not applicable.

22.7 *Replacement:*

Housings shall withstand the pressure expected in normal use.

Compliance is checked by the following tests.

*A **housing** which is exposed to high side pressure shall be subjected to a pressure equal to:*

- *for non **transcritical refrigeration systems**, a minimum of 3,5 times the saturated vapour pressure of the refrigerant at 70 °C, rounded up to the next 0,5 MPa (5 bar).*

NOTE 101 Example of test pressure calculation for R-22 (subcritical):

Saturated vapour pressure at 70 °C (gauge with respect to atmospheric pressure at STP) = 2,89 MPa (28,9 bar)

Test pressure = $3,5 \times 2,89$ MPa (28,9 bar)

= 10,1 MPa (101 bar)

= 10,5 MPa (105 bar) when rounded up to the next 0,5 MPa (5 bar).

- **for transcritical refrigeration systems, 3 times the design pressure but not less than the minimum test pressure as required in Table 101.**

The test values for some refrigerants are given in Table 101. The values may, however, not be high enough for some applications.

Table 101 – Minimum high side test pressures

Refrigerant formulae	Refrigerant number	Test pressure	
		MPa	(bar)
Non-transcritical			
CCl ₂ F ₂	R-12	6,0	(60)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	6,5	(65)
CHClF ₂	R-22	10,5	(105)
CH(CH ₃) ₃	R-600a	3,5	(35)
by weight 73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a	R-500	10,0	(100)
by weight 48,8 % R-22 + 51,2 % R-115	R-502	10,5	(105)
by weight 44 % R-125 + 52 % R-143a + 4 % R-134a	R-404A	10,0	(100)
by weight 50 % R-125 + 50 % R-143a	R-507A	11,0	(110)
by weight 25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32	R-407C	10,5	(105)
by weight 50 % R-125 + 50 % R-32	R-410A	15,0	(150)
Transcritical			
CO ₂	R-744	42	(420)

A housing which is exposed only to low side pressure shall, for both subcritical and transcritical applications, be subjected to a pressure equal to five times the saturated vapour pressure of the refrigerant at 20 °C or equal to 2,5 MPa (25 bar) whichever is higher, rounded up to the next 0,2 MPa (2 bar).

NOTE 102 Example of test pressure calculation for R-22 (subcritical):

Saturated vapour pressure at 20 °C (gauge with respect to atmospheric pressure at STP) = 0,81 MPa (8,1 bar)

Test pressure = $5 \times 0,81$ MPa (8,1 bar)

= 4,05 MPa (40,5 bar)

= 4,2 MPa (42 bar) when rounded up to the next 0,2 MPa (2 bar).

The test values for some refrigerants are given in Table 102. The values may, however, not be high enough for some applications.

Table 102 – Minimum low side test pressures

Refrigerant formulae	Refrigerant number	Test pressure	
		MPa	(bar)
Non-transcritical			
CCl ₂ F ₂	R-12	2,5	(25)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	2,5	(25)
CHClF ₂	R-22	4,2	(42)
CH(CH ₃) ₃	R-600a	2,5	(25)
by weight 73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a	R-500	2,9	(29)
by weight 48,8 % R-22 + 51,2 % R-115	R-502	4,5	(45)
by weight 44 % R-125 + 52 % R-143a + 4 % R-134a	R-404A	5,0	(50)
by weight 50 % R-125 + 50 % R-143a	R-507A	5,5	(55)
by weight 25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32	R-407C	4,0	(40)
by weight 50 % R-125 + 50 % R-32	R-410A	7,0	(70)
Transcritical			
CO ₂	R-744	28,6	(286)

NOTE 103 Further information relating to refrigerant number designations can be obtained from ISO 817.

For refrigerant blends, the saturated vapour pressure is taken as the pressure at the dew point temperature.

*For two stage **motor-compressors** with direct discharge from the second stage, the **housing** is considered to be exposed to low side pressure.*

*For two stage **motor-compressors** without direct discharge from the second stage, the **housing** is considered to be exposed to high side pressure.*

The test shall be carried out on two samples. 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. This pressure is maintained for 1 min during which time the sample shall not leak except as indicated below.

*Where gaskets are employed for sealing the **housing** of a **semi-hermetic motor-compressor**, leakage at gaskets is not considered as a failure, provided the leakage occurs at a pressure greater than 40 % of the required test pressure.*

If a leakage occurs, the test has to be repeated on a sample specially prepared by the manufacturer to avoid leakage at the gasket.

*For a **semi-hermetic motor-compressor** employing a bypass valve which relieves high side pressure into the low side at a predetermined pressure differential, the **housing** shall be capable of withstanding the required test pressure even though leakage occurs at gaskets.*

NOTE 104 All pressures are gauge pressures.

22.9 Addition:

Insulating materials used within the **housing** shall be compatible with the refrigerant and oil used.

NOTE 101 Compliance with this requirement can be proven by an appropriate certificate provided by the manufacturer of the **motor-compressor**.

22.14 Not applicable.**22.21 Addition:**

NOTE 101 The requirement is applicable only to external parts of the **motor-compressor**.

22.101 Where a **motor-compressor** used in a **transcritical refrigeration system** includes a **pressure relief device** in the high side or discharge piping of the **motor-compressor**, there shall be no other shut off devices or system components except piping located between the **motor-compressor** and **pressure relief device** which could introduce a pressure drop.

NOTE The required **pressure relief device** could be installed by either the **motor-compressor** manufacturer or the appliance manufacturer.

Compliance is checked by inspection.

23 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

23.8 Addition:

NOTE 101 This does not apply to wiring inside the **housing**.

24 Components

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

24.1.4 Addition:

– starting relay	100 000
– self-resetting thermal motor-protectors for motor-compressors*	2 000
– non-self resetting thermal motor-protectors for motor-compressors	50

* 2 000 or the number of operations during the 15 day locked-rotor test of 19.101, whichever is the greater.

25 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable, except as follows, only if so required by the classification of 6.102.

25.1 Addition:

- a set of terminals allowing the connection of a **supply cord**.

25.7 Not applicable.

26 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable only if so required by the classification of 6.102.

27 Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable, except as follows.

27.1 Addition:

An earthing terminal is required only if the **motor-compressor** is classified in accordance with 6.102 as being intended for direct connection of the appliance **supply cord** to the **motor-compressor** terminals.

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.

29.1 Addition:

Except as specified in 29.1.1 and 29.1.4, **clearances** less than those specified in Table 16 are not allowed for **basic insulation** and **functional insulation** inside the **housing**.

29.1.1 Addition:

Clearances inside the **housing** shall not be less than 1,0 mm for a rated impulse voltage of 1 500 V.

29.1.4 Addition:

Clearances inside the **housing** are reduced by 0,5 mm for rated impulse voltages of 2 500 V or more. Between winding wires and winding leads for motors or **thermal motor protectors**, no minimum **clearance** is specified.

29.2 Addition:

Pollution degree 1 applies inside the **housing**.

29.2.1 Modification:

Add the following to Note 2 in Table 17:

This does not apply to glass insulated terminals where corrosion protection extends over the glass.

29.2.4 Modification:

Add the following to Note 2 in Table 18:

This does not apply to glass insulated terminals where corrosion protection extends over the glass.

30 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable only to non-metallic and insulating materials which are outside the **housing** except as follows.

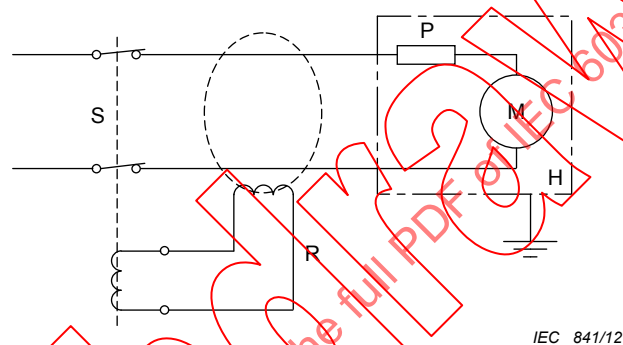
30.2.2 Not applicable.

31 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable only to parts which are outside the **housing**.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is not applicable.



Key

- S Supply
- H **Housing**
- R Residual current device that can detect a.c. or a.c. with d.c. components, max. $I_{\Delta n} = 30$ mA r.m.s. or d.c. max. $I_{\Delta n} = 30$ mA
- P **Motor-compressor protection system** (external or internal)
- M **Motor-compressor**

Figure 101 – Supply circuit for the locked-rotor test of a single-phase motor-compressor

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable, except as follows:

Annex C (normative)

Ageing test on motors

This annex of Part 1 is not applicable.

Annex D (normative)

Thermal motor protectors

This annex of Part 1 is not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

Annex AA (normative)

Running overload tests for motor-compressors classified as tested with Annex AA

AA.1 Unless otherwise stated, the tests in this annex are only applied if the **motor-compressor** is classified as being tested with Annex AA according to 6.101.

*Before testing in accordance with this annex is started, it shall be verified that the **motor-compressor** is in working order by applying the test of 16.3 and then by operating it in a substitute refrigeration circuit*

- *under the conditions specified in Table AA.1 but at **rated voltage**; or*
- *the maximum load – maximum cooling conditions specified in Table AA.2;*

as appropriate for a period of not less than 2 h.

*If the **motor-compressor protection system** or **motor-compressor control system** contains an **electronic circuit** the tests in Clauses AA.4 and AA.5 are to be conducted, otherwise, the tests in Clauses AA.2 and AA.3 are to be conducted. If two stage **motor-compressors** are to be tested in accordance with Clauses AA.2 and AA.3, they have to be tested under the most onerous conditions of operation.*

NOTE 1 For most applications of **motor-compressors**, it is possible to simulate an actual refrigerant circuit and its corresponding effect on the **motor-compressor** operation, by the use of a calorimeter or substitute refrigeration circuit (see Figure AA.1 for such a typical circuit). By so doing, it is possible to determine the maximum motor temperature that would be attained with a given **motor-compressor/motor-compressor protection system** combination.

NOTE 2 The temperatures of the **motor-compressor** are affected by the varying parameters of suction pressure, discharge pressure, return gas temperature, **motor-compressor** ambient temperature and amount of air movement over the **motor-compressor**. It is generally possible to simulate the maximum conditions that will be imposed by a general class of appliances, with a calorimeter or substitute refrigeration circuit.

NOTE 3 On those refrigerator and freezer applications that employ additional cooling means, such as an injection cooler or an oil cooler tube in the **motor-compressor**, to reduce the motor temperature in cases where the temperature limits specified in Clause AA.2 would otherwise be exceeded, tests in the actual application can be required, as the exact effect of the additional cooling means may not be able to be simulated.

NOTE 4 As the **motor-compressor protection system** is the motor temperature limiting device, measuring the motor temperature at the ultimate trip point is all that is required to establish the maximum motor winding temperature.

NOTE 5 If the motor winding temperature of the **motor-compressor** does not exceed the maximum value specified in Clause AA.3 and Clause AA.5 when tested in accordance with its **application category** as indicated in Table AA.1, the **motor-compressor/ motor-compressor protection system** combination is considered as meeting the requirements for motor winding temperatures in related standards, such as IEC 60335-2-11, IEC 60335-2-24, IEC 60335-2-40, IEC 60335-2-75 and IEC 60335-2-89.

NOTE 6 Fixed speed **motor-compressors** that are tested in accordance with Clauses AA.4 and AA.5 need only be tested at the fixed speed since there are no minimum and maximum cooling conditions.

AA.2 The **motor-compressor** including the **motor-compressor protection system** or **motor-compressor control system**, if any, is connected to the substitute refrigeration circuit of Figure AA.1 and operated under the appropriate conditions given in Table AA.1 for tests 1 and 2. The tests are continued until steady conditions are reached. If the **motor-compressor** cooling capacity is variable, the tests are carried out at maximum and minimum cooling conditions.

NOTE 1 Special arrangements for the **motor-compressor control system** can be needed in order to obtain the maximum value of the cooling capacity.

NOTE 2 Steady conditions are considered to be obtained when three successive readings of the temperature, taken at approximately 10 min intervals, at the same point of any operating cycle, do not differ by more than 1 K.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

Withdawn

Table AA.1 – Substitute refrigeration circuit conditions for operating under running overload conditions

Test number	Applied voltage	Back pressure application category	Evaporation temperature °C	Condensation temperature °C	Motor-compressor ambient temperature °C	Return gas temperature °C
1	1,06 Rated voltage	Low back pressure – max. cooling	-15	+65	+43	+43
1	1,06 Rated voltage	Low back pressure – min. cooling	-15	+65	+43	+43
1	1,06 Rated voltage	Medium back pressure – max. cooling	0	+65	+43	+25
1	1,06 Rated voltage	Medium back pressure – min. cooling	0	+65	+43	+25
1	1,06 Rated voltage	High back pressure – max. cooling	+12	+65	+43	+25
1	1,06 Rated voltage	High back pressure – min. cooling	+12	+65	+43	+25
2	0,94 Rated voltage	Low back pressure – max. cooling	-15	+65	+43	+43
2	0,94 Rated voltage	Low back pressure – min. cooling	-15	+65	+43	+43
2	0,94 Rated voltage	Medium back pressure – max. cooling	0	+65	+43	+25
2	0,94 Rated voltage	Medium back pressure – min. cooling	0	+65	+43	+25
2	0,94 Rated voltage	High back pressure – max. cooling	+12	+65	+43	+25
2	0,94 Rated voltage	High back pressure – min. cooling	+12	+65	+43	+25
3	0,85 Rated voltage	Low back pressure – max. cooling	-15	+65	+43	+43
3	0,85 Rated voltage	Low back pressure – min. cooling	-15	+65	+43	+43
3	0,85 Rated voltage	Medium back pressure – max. cooling	0	+65	+43	+25
3	0,85 Rated voltage	Medium back pressure – min. cooling	0	+65	+43	+25
3	0,85 Rated voltage	High back pressure – max. cooling	+12	+65	+43	+25
3	0,85 Rated voltage	High back pressure – min. cooling	+12	+65	+43	+25

NOTE 3 The tolerances on the temperatures in Table AA.1 are ± 2 K for the **motor-compressor** ambient temperature, condensation and return gas temperatures, and ± 1 K for the evaporation temperature.

NOTE 4 For some **motor-compressors**, an injection cooler or an oil cooler and air flow over the **motor-compressor** can be required as recommended by the **motor-compressor** manufacturer.

NOTE 5 The evaporation and condensation temperatures relate to the corresponding saturated vapour pressures of the refrigerant in use, and are measured by means of the pressure gauges as "suction" and "discharge" respectively in Figure AA.1. For refrigerant blends, the saturated vapour pressure is taken as the pressure at the dew point temperature.

NOTE 6 The return gas temperature is measured by means of a thermocouple, situated in the suction line at point A as shown in Figure AA.1.

NOTE 7 The test is carried out at a 43 °C ambient temperature so as to produce an overload on the **motor-compressor**. It is not intended that this be the reference ambient temperature for the temperature rises given in Table 3 of Part 1.

During tests 1 and 2,

- *the temperature rises are measured and shall not exceed the values given in the Table 3 of Part 1 reduced by 7 K;*
- *the **motor-compressor protection system** shall not operate to disconnect the **motor-compressor** from the supply;*
- *the temperature of the **housing** and the temperature of the accessible surfaces of associated components shall not exceed 150 °C.*

NOTE 8 The requirements in Table 3, regarding winding temperatures of the different insulation classes are not applicable to the windings of **motor-compressors**.

AA.3 *Immediately after the tests of Clause AA.2, the **motor-compressor** including the **motor-compressor protection system** or **motor-compressor control system**, if any, is operated under the appropriate conditions given in Table AA.1 for test 3 so as to cause the **motor-compressor protection system** to operate or to reach steady conditions with the **motor-compressor** in the stalled or running condition.*

*During test 3, if the **motor-compressor protection system** does not operate, the voltage is reduced in steps of 4 % $\pm$ 1 % of the **rated voltage**, at a rate of approximately 2 V/min, until steady conditions are reached at each step. This procedure is continued until one of the following conditions occurs:*

- *the **motor-compressor protection system** operates;*
- *the **motor-compressor** stalls and steady conditions are reached.*

NOTE 1 If the cooling capacity is influenced by the adjustment of the voltage, the **motor-compressor control system** is not adjusted during the test in an attempt to maintain the cooling capacity as it was when the test was started.

*In neither of these conditions shall the **motor-compressor** winding temperature exceed 160 °C for **motor-compressors** with synthetic insulation and 150 °C for **motor-compressors** with cellulosic insulation.*

NOTE 2 The resistance of the windings at the end of the test can 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.

If the **motor-compressor** is of the single-phase type with an internally mounted **motor-compressor protection system**, the combined resistance of the main winding and start winding, in series, is used. If the **motor-compressor** is of the three-phase type with an internally mounted **motor-compressor protection system**, it will be necessary to first establish the trip point then re-run the test and measure the resistance after shut-down, just prior to the **motor-compressor protection system** tripping. A continuous resistance recording technique may be used if the temperatures correlate properly with those obtained by the shut-down resistance method.

AA.4 The **motor-compressor** including the **motor-compressor protection system** and **motor-compressor control system**, if any, is connected to the substitute refrigeration circuit of Figure AA.1 and operated under the appropriate conditions given in Table AA.2 for each of tests 4, 5, 6 and 7. The tests are continued until steady conditions are reached.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34:2012

Withdawn

Table AA.2 – Substitute refrigeration circuit conditions for operating under maximum and minimum load conditions

Test number	Applied voltage	Back pressure application category	Evaporation temperature °C	Condensation temperature °C	Motor-compressor ambient temperature °C	Return gas temperature °C
4	Rated voltage	Low back pressure – max. load – max. cooling	-15	+65	+43	+43
5	Rated voltage	Low back pressure – min. load – max. cooling	-40	+49	+43	+25
6	Rated voltage	Low back pressure – max. load – min. cooling	-15	+65	+43	+43
7	Rated voltage	Low back pressure – min. load – min. cooling	-40	+49	+43	+25
4	Rated voltage	Medium back pressure – max. load – max. cooling	0	+65	+43	+25
5	Rated voltage	Medium back pressure – min. load – max. cooling	-25	+55	+43	+25
6	Rated voltage	Medium back pressure – max. load – min. cooling	0	+65	+43	+25
7	Rated voltage	Medium back pressure – min. load – min. cooling	-25	+55	+43	+25
4	Rated voltage	High back pressure – max. load – max. cooling	+12	+65	+43	+25
5	Rated voltage	High back pressure – min. load – max. cooling	-7	+55	+43	+25
6	Rated voltage	High back pressure – max. load – min. cooling	+12	+65	+43	+25
7	Rated voltage	High back pressure – min. load – min. cooling	-7	+55	+43	+25

During tests 4, 5, 6 and 7,

- the temperature rises of the compressor and the protective electronic control system are measured and shall not exceed the values given in the Table 3 of Part 1, reduced by 7 K;
- the **motor-compressor protective electronic circuit** shall not operate to disconnect the **motor-compressor** from the supply;
- the temperature of the **housing** and the temperature of the accessible surfaces of associated components shall not exceed 150 °C.

NOTE 1 Steady conditions are considered to be obtained when three successive readings of the temperature, taken at approximately 10 min intervals, at the same point of any operating cycle, do not differ by more than 1 K.

NOTE 2 The tolerances on the temperatures in Table AA.2 are ± 2 K for the **motor-compressor** ambient temperature, condensation and return gas temperatures, and ± 1 K for the evaporation temperature.

NOTE 3 For some **motor-compressors**, an injection cooler or an oil cooler and air flow over the **motor-compressor** may be required as recommended by the **motor-compressor** manufacturer.

NOTE 4 The evaporation and condensation temperatures relate to the corresponding saturated vapour pressures of the refrigerant in use, and are measured by means of the pressure gauges as "suction" and "discharge" respectively in Figure AA.1. For refrigerant blends, the saturated vapour pressure is taken as the pressure at the dew point temperature.

NOTE 5 The return gas temperature is measured by means of a thermocouple, situated in the suction line at point A as shown in Figure AA.1.

NOTE 6 The test is carried out at a 43 °C ambient temperature so as to produce a maximum load on the **motor-compressor**. It is not intended that this be the reference ambient temperature for the temperature rises given in Table 3 of Part 1.

NOTE 7 The requirements in Table 3 regarding winding temperatures of the different insulation classes are not applicable to the windings of **motor-compressors**.

AA.5 If during the test of Clause AA.4 that results in the highest temperature of the **housing**, a declared safety function reduces the **motor-compressor** speed, the tests of Clause AA.5 are performed at the reduced speed.

The test of 4, 5, 6 or 7 in Table AA.2 that resulted in the highest temperature of the **housing** is then repeated until steady conditions are reached.

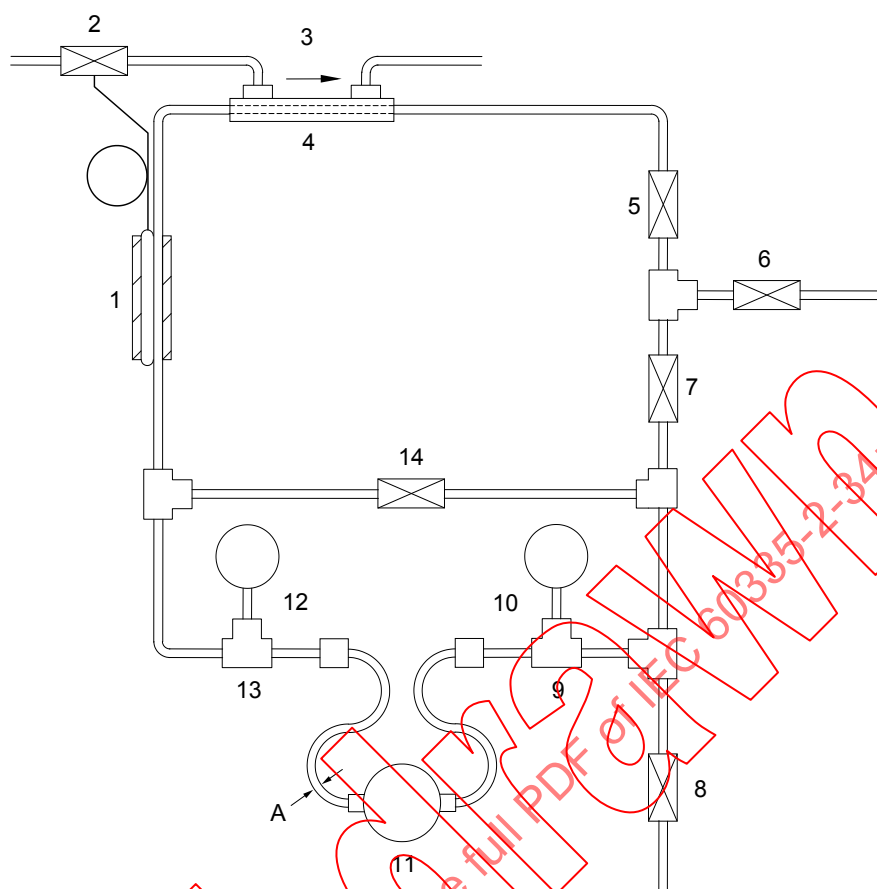
The condensing temperature is then increased in steps of 5 K until steady conditions are reached at each step. This procedure is continued until one of the following conditions occurs:

- the **motor-compressor protective electronic circuit** operates to disconnect the **motor-compressor** from the supply;
- the **motor-compressor** stalls and steady conditions are reached.

In neither of these conditions shall the **motor-compressor** winding temperature exceed 160 °C for **motor-compressors** with synthetic insulation and 150 °C for **motor-compressors** with cellulosic insulation.

NOTE It is recommended that the resistance of the 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.

If the **motor-compressor** is of the single-phase type with an internally mounted **motor-compressor protective electronic circuit**, the combined resistance of the main winding and start winding, in series, is used. If the **motor-compressor** is of the three-phase type with an internally mounted **motor-compressor protective electronic circuit**, it will be necessary to first establish the trip point then re-run the test and measure the resistance after shut-down, just prior to the **motor-compressor protective electronic circuit** tripping. A continuous resistance recording technique may be used if the temperatures correlate properly with those obtained by the shut-down resistance method.



Key

1	Thermostat sensor	8	Reclaim valve
2	Thermostatically controlled water valve	9	Discharge pressure line
3	Cooling water	10	Discharge
4	Heat exchanger	11	Motor-compressor
5	Suction control	12	Suction
6	Charging valve	13	Suction line
7	Discharge pressure control	14	Pressure equalizing valve

NOTE 1 Point A is the return gas temperature measuring point – approximately 300 mm from the **housing**.

NOTE 2 The complete substitute cooling system can be located in the temperature controlled room (see Table AA.1) or, alternately, only the **motor-compressor** need be in this controlled ambient.

NOTE 3 Additional components, such as discharge line heaters or suction return gas heaters and coolers can be added as needed, as long as the specified temperatures and conditions of Table AA.1 are maintained. A replaceable filter dryer may be added between the discharge pressure gauge and the discharge pressure control valve.

NOTE 4 For some **motor-compressors**, an additional means for reducing the motor temperature, such as an oil cooler and air flow over the **motor-compressor**, can be required as recommended by the **motor-compressor** manufacturer. The heat removal will be done in conformity with the **motor-compressor** manufacturer's recommendations.

NOTE 5 In case an oil separator is required by the **motor-compressor** manufacturer, it can be incorporated in the substitute cooling system, as recommended by the **motor-compressor** manufacturer.

Figure AA.1 – Substitute refrigeration circuit

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60335-2-11, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-11: Particular requirements for tumble dryers*

IEC 60335-2-24, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice-makers*

IEC 60335-2-40, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers*

IEC 60335-2-75, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-75: Particular requirements for commercial dispensing appliances and vending machines*

IEC 60335-2-89, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant unit or compressor*

ISO 817, *Refrigerants – Designation system*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	38
INTRODUCTION	41
1 Domaine d'application	43
2 Références normatives	44
3 Termes et définitions	44
4 Exigence générales	45
5 Conditions générales d'essais	46
6 Classification	47
7 Marquage et instructions	48
8 Protection contre l'accès aux parties actives	48
9 Démarrage des appareils à moteur	48
10 Puissance et courant	48
11 Echauffements	49
12 Vacant	49
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	49
14 Surtensions transitoires	49
15 Résistance à l'humidité	49
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	49
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	49
18 Endurance	49
19 Fonctionnement anormal	49
20 Stabilité et dangers mécaniques	55
21 Résistance mécanique	55
22 Construction	55
23 Conducteurs internes	58
24 Composants	58
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	58
26 Bornes pour conducteurs externes	59
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	59
28 Vis et connexions	59
29 Distances dans l'air, lignes de fuite et isolation solide	59
30 Résistance à la chaleur et au feu	60
31 Protection contre la rouille	60
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	60
Annexes	61
Annexe C (normative) Essai de vieillissement des moteurs	61
Annexe D (normative) Protecteurs thermiques des moteur	61
Annexe AA (normative) Essais de fonctionnement en surcharge des motocompresseurs classés selon les essais de l'Annexe AA	62
Bibliographie	71

Figure 101 – Circuit d'alimentation pour l'essai à rotor bloqué d'un motocompresseur monophasé	60
Figure AA.1 – Circuit de réfrigération de substitution	70
Tableau 101 – Pressions minimales d'essai pour le côté haute pression.....	56
Tableau 102 – Pressions minimales d'essai pour le côté basse pression	57
Tableau AA.1 – Conditions de fonctionnement en surcharge d'un circuit de réfrigération de substitution	64
Tableau AA.2 – Conditions de fonctionnement en charge maximale et minimale d'un circuit de réfrigération de substitution	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La présente partie de la Norme internationale CEI 60335 a été établie par le sous-comité 61C: Appareils domestiques de réfrigération, du comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2002, ainsi que son Amendement 1 (2004) et son Amendement 2 (2008), dont elle constitue une révision technique.

Les principaux changements apportés à cette édition par rapport à la quatrième édition de la CEI 60335-2-34 sont les suivants (les changements mineurs ne sont pas énumérés):

- certaines notes ont été supprimées ou converties en texte normatif (1, 6.103, 19.14, 22.7, Figure 101);
- obligation faite au fabricant de déclarer le type de protection de moteur utilisé (5.102, 6.104);
- introduction des essais par défaut des **motocompresseurs** incorporant des **circuits électroniques** (19.11.2, AA.5);
- clarification de l'application des essais EMP (19.11.4);
- introduction des essais des contacteurs et des relais associés aux **motocompresseurs** (19.14);
- mise à jour et correction des Tableaux 101 et 102;
- élargissement des conditions relatives aux essais de fonctionnement en surcharge (AA.1, AA.2, AA.3, AA.4, AA.5).

Le texte de la présente partie de la CEI 60335 est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
61C/508/FDIS	61C/517/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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 cinquième édition (2010) 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 motocompresseurs électriques.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il soit 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 à 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 modifiés ou remplacés;
- 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 à l'Article 3. Lorsqu'une définition concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé figurent également en gras.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60335, présentées sous le titre général *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

NOTE 4 L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt 12 mois et au plus tard 36 mois après la date de publication.

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

- 7.1: Le marquage du courant à rotor bloqué est exigé pour certains motocompresseurs (USA).
- 22.7: Des pressions d'essai différentes sont utilisées (Japon, USA).

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 et tient compte de la façon dont les phénomènes électromagnétiques peuvent affecter le fonctionnement sûr des appareils.

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 les fonctions d'un appareil sont couvertes par différentes parties 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.

Lorsqu'une norme de la partie 2 ne comporte pas d'exigences supplémentaires pour couvrir les dangers traités par la Partie 1, la Partie 1 s'applique.

NOTE 1 Cela signifie que les comités d'études responsables pour les parties 2 ont déterminé qu'il n'était pas nécessaire de spécifier des exigences particulières pour l'appareil en question en plus des exigences générales.

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.

NOTE 2 Les normes horizontales et génériques couvrant un risque ne sont pas applicables parce qu'elles ont été prises en considération lorsque les exigences générales et particulières ont été étudiées pour la série de normes CEI 60335. Par exemple, dans le cas des exigences de température de surface pour de nombreux appareils, des normes génériques, comme l'ISO 13732-1 pour les surfaces chaudes, ne sont pas applicables en plus de la Partie 1 ou des parties 2.

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.

Pour les **motocompresseurs**, les essais effectués conformément à la présente norme sont facultatifs et ne peuvent être exigés comme condition préalable aux essais sur un appareil complet, par exemple par référence à l'Article 24 d'une partie 2 de la CEI 60335. Toutefois, il convient de réduire les essais sur l'appareil si le **motocompresseur** qui l'équipe, y compris ses dispositifs de protection ou de commande éventuels, est conforme à la présente norme.

Si les essais du **motocompresseur** incluent les essais de l'Annexe AA, les températures des enroulements du **motocompresseur**, de l'**enveloppe** et d'autres parties liées au **motocompresseur**, telles que les bornes, le câblage interne ou l'isolation, ne sont pas mesurées si on soumet aux essais l'appareil complet dans lequel se trouve le **motocompresseur**.

Ces exigences s'appliquent aux **motocompresseurs** étanches (de type hermétique et hermétique accessible) et à leurs systèmes de démarrage, de contrôle de puissance frigorifique et de protection, soumis à essai séparément dans les conditions de fonctionnement du système de réfrigération les plus sévères qui, dans des limites raisonnables, peuvent se produire dans les applications pour lesquelles ils sont utilisés.

En particulier, l'examen des détails de construction et les essais à rotor bloqué peuvent être effectués séparément sur le **motocompresseur**, éliminant ainsi la nécessité de soumettre à essai et de contrôler le **motocompresseur** lorsqu'il est utilisé sur plusieurs appareils différents et sur des ensembles différents montés en usine.

Les essais opérationnels peuvent également être effectués séparément sur le **motocompresseur** dans certains cas. Les spécifications pour ces essais de type sont fournies à l'Annexe AA. Toutefois, les essais décrits dans les normes existantes relatives à ce type d'application, comme la CEI 60335-2-24 et la CEI 60335-2-40, peuvent nécessiter d'être effectués sur l'application finale et d'être utilisés pour la détermination finale d'acceptabilité.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-2-34

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs

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 **motocompresseurs** étanches (de type hermétique et hermétique accessible) et, le cas échéant, de leurs systèmes de protection et de commande, qui sont destinés à être utilisés sur les appareils électrodomestiques et analogues et qui sont conformes aux normes applicables à de tels matériels. Elle s'applique aux **motocompresseurs** soumis à essai séparément, dans les conditions les plus sévères qui peuvent se produire en usage normal, la **tension assignée** n'étant pas supérieure à 250 V pour les **motocompresseurs** monophasés et à 480 V pour les autres **motocompresseurs**.

NOTE 101 Comme exemples d'appareils équipés de **motocompresseurs**, on peut citer

- les réfrigérateurs, congélateurs et fabriques de glace (CEI 60335-2-24);
- les climatiseurs, pompes à chaleur électriques et déshumidificateurs (CEI 60335-2-40);
- les distributeurs commerciaux avec ou sans moyen de paiement (CEI 60335-2-75),
- les ensembles montés en usine pour le transfert de chaleur dans des applications de réfrigération, de climatisation ou de chauffage, ou toute combinaison de ces fonctions.

La présente norme ne remplace pas les exigences des normes applicables aux appareils dans lesquels des **motocompresseurs** sont utilisés. Toutefois, si le type de **motocompresseur** utilisé est conforme à la présente norme, il est possible que les essais pour les **motocompresseurs** spécifiés dans les normes relatives aux appareils particuliers n'aient pas besoin d'être effectués sur l'appareil ou l'ensemble particulier. Si le **dispositif de commande du motocompresseur** est associé au dispositif de commande de l'appareil particulier, des essais complémentaires peuvent être nécessaires sur l'appareil final.

Dans la mesure du possible, la présente norme traite des dangers ordinaires présentés par les **motocompresseurs** utilisés dans les appareils, encourus par tous les individus à l'intérieur et autour de l'habitation. Cependant, cette norme ne tient pas compte en général

- de l'utilisation des appareils par des jeunes enfants ou des personnes handicapées sans surveillance;
- de l'utilisation de l'appareil comme jouet par des jeunes enfants.

NOTE 102 L'attention est attirée sur le fait que

- pour les **motocompresseurs** destinés à être utilisés dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires;
- dans de nombreux pays, des exigences supplémentaires sont spécifiées par les organismes nationaux de la santé, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs et par des organismes similaires.

NOTE 103 Cette norme ne s'applique pas:

- aux **motocompresseurs** conçus exclusivement pour des usages industriels;
- aux **motocompresseurs** destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, telles que la présence d'une atmosphère corrosive ou explosive (poussière, vapeur ou gaz).

NOTE 104 Si les **motocompresseurs** pour le fluide frigorigène R-744 utilisés dans les appareils avec un **système de réfrigération transcritique** sont équipés de **limiteurs de pression**, la conformité de ces dispositifs aux exigences établies est vérifiée pendant les essais sur l'appareil final.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable.

3 Termes et définitions

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

3.101

motocompresseur

appareil composé des mécanismes du compresseur et du moteur, enfermés ensemble dans la même **enveloppe** étanche, sans arbre extérieur, le moteur fonctionnant dans une atmosphère de fluide frigorigène, avec ou sans huile

Note 1 à l'article: L'**enveloppe** peut être fermée de façon permanente par soudage ou par brasage (**motocompresseur hermétique**), ou elle peut être fermée par des joints d'étanchéité (**motocompresseur hermétique accessible**). Une boîte de raccordement, une boîte de raccordement intégrée et d'autres composants électriques ou un dispositif de commande électronique peuvent être inclus.

Note 2 à l'article: Dans la suite du texte, le terme **motocompresseur** désigne aussi bien un **motocompresseur hermétique** qu'un **motocompresseur hermétique accessible**.

3.102

enveloppe

partie étanche de l'ensemble **motocompresseur**, qui renferme le mécanisme du compresseur et le moteur, et qui est soumise aux pressions du fluide frigorigène

3.103

protecteur thermique du moteur

commande automatique, montée dans ou sur le **motocompresseur**, conçue spécifiquement pour protéger le **motocompresseur** contre les surchauffes dues aux surcharges et à l'incapacité de démarrer

Note 1 à l'article: Le dispositif est traversé par le courant du **motocompresseur** et est sensible à l'un des éléments suivants ou aux deux:

- la température du **motocompresseur**;
- l'intensité du courant du **motocompresseur**.

Note 2 à l'article: La commande peut être réarmée (soit manuellement, soit automatiquement) lorsque sa température redescend à la valeur de réarmement.

3.104

dispositif de protection du motocompresseur

protecteur thermique du moteur et ses composants associés éventuels, ou **dispositif électronique de protection** complètement ou partiellement séparé, ou intégré dans le **dispositif de commande du motocompresseur**, et qui est conçu spécifiquement pour protéger le **motocompresseur** contre les surchauffes dues aux surcharges et à l'incapacité de démarrer

Note 1 à l'article: Le dispositif est traversé par le courant du **motocompresseur** et est sensible à l'un des éléments suivants ou aux deux:

- la température du **motocompresseur**;
- l'intensité du courant du **motocompresseur**.

3.105**dispositif de commande du motocompresseur**

dispositif qui comprend un ou plusieurs composants électriques ou **composants électroniques**, ou des **circuits électroniques** et qui assure au moins une des fonctions suivantes:

- fonctions de commande de démarrage du **motocompresseur**;
- fonctions de commande de la puissance frigorifique du **motocompresseur**

3.106**relais de démarrage**

dispositif de commande électrique conçu pour être intégré ou incorporé dans un **motocompresseur** et utilisé dans le circuit de commande du **motocompresseur** pour commander le démarrage des **motocompresseurs** monophasés

3.107**catégorie d'application**

pression correspondant à la plage des températures d'évaporation dans laquelle le **motocompresseur** fonctionne

Note 1 à l'article: Dans le cadre de la présente norme, les classifications suivantes de **catégories d'application** sont faites d'après la plage des températures d'évaporation:

- basse pression (BP): températures d'évaporation comprises entre $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$, ou moins, et $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- moyenne pression (MP): températures d'évaporation comprises entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- haute pression (HP): températures d'évaporation comprises entre $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ou plus.

3.108**système de réfrigération transcritique**

système de réfrigération dans lequel la pression du côté haute pression est supérieure à la pression pour laquelle les états liquide et de vapeur du fluide frigorigène peuvent coexister en équilibre thermodynamique

3.109**pression nominale**

pression manométrique allouée à un **système de réfrigération transcritique**

Note 1 à l'article: Elle est spécifiée pour le côté haute pression d'un système de réfrigération.

3.110**limiteur de pression**

dispositif de détection de pression, destiné à réduire automatiquement la pression lorsque les pressions à l'intérieur du système de réfrigération dépassent la pression prédéterminée du dispositif

Note 1 à l'article: Ce dispositif ne prévoit aucune disposition pour son réglage par l'utilisateur final.

4 Exigence 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:

Au moins un échantillon supplémentaire est exigé pour les essais de l'Article 19, cependant, d'autres échantillons additionnels peuvent également être fournis.

Pour l'essai de 22.7, deux échantillons de l'enveloppe sont nécessaires.

5.7 Remplacement:

Les essais sont effectués à la température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.8.2 Addition:

*Les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique** et conçus pour fonctionner sous plusieurs **tensions assignées** sont soumis aux essais de 19.101 et 19.103 sous la tension la plus élevée.*

5.10 Addition:

*Pour les essais de l'Article 19, le ou les échantillons supplémentaires doivent être identiques à tous égards à l'échantillon d'essai, chargés d'huile, si nécessaire, et de fluide frigorigène sous forme de vapeur. L'échantillon doit être muni du **dispositif de protection du motocompresseur**, du **relais de démarrage**, du condensateur de démarrage et de marche et, le cas échéant, du dispositif de commande, spécifiés par le fabricant, mais le rotor doit avoir été bloqué par le fabricant.*

*Le fabricant ou l'agent responsable doit fournir les renseignements suivants pour chaque type de **motocompresseur** soumis aux essais:*

- *le type d'isolation du moteur (synthétique ou cellulosique);*
- *l'identification du fluide frigorigène:*
 - a) *pour un fluide frigorigène simple, par au moins un des points suivants:*
 - *dénomination chimique;*
 - *formule chimique;*
 - *numéro du fluide frigorigène;*
 - b) *pour un mélange de fluides frigorigènes, par au moins un des marquages suivants:*
 - *nom chimique et proportion nominale de chacun des composants;*
 - *formule chimique et proportion nominale de chacun des composants;*
 - *numéro du fluide frigorigène et proportion nominale de chacun des composants;*
 - *numéro du mélange;*
- *les types et la quantité d'huile à utiliser, si les échantillons d'essai ne sont pas déjà chargés;*
- *la ou les **catégories d'application** pour les **motocompresseurs** classés comme ayant été soumis aux essais indiqués à l'Annexe AA;*
- *si un **câble d'alimentation** peut être raccordé directement sur les bornes du **motocompresseur**;*
- *pour les **motocompresseurs** destinés aux appareils munis d'un **système de réfrigération transcritique**, la pression d'essai pour le côté haute pression si elle est supérieure à la pression minimale d'essai.*

5.11 Remplacement:

Pour les **motocompresseurs** qui peuvent être utilisés sur des appareils où le **câble d'alimentation** est branché directement sur les bornes du **motocompresseur**, l'échantillon d'essai doit être muni d'un **câble d'alimentation**.

NOTE 101 Les échantillons supplémentaires éventuels nécessaires pour les essais peuvent ne pas être munis de câbles d'alimentation.

5.101 Les **motocompresseurs**, y compris ceux qui sont munis de réchauffeurs de carter, sont soumis à essai comme des **appareils à moteur**.

5.102 Sur la base de 6.104, les **dispositifs de protection** autres que le dispositif déclaré en essai doivent être désactivés pendant les essais spécifiés à l'Annexe AA et l'Article 19. Si plusieurs **dispositifs de protection** sont déclarés, chacun doit être soumis à essai séparément

6 Classification

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

6.101 Les **motocompresseurs** n'incorporant pas un **circuit électronique** sont classés selon qu'ils ont été soumis ou non aux essais de l'Annexe AA.

Les **motocompresseurs** incorporant un **circuit électronique** sont classés comme ayant été soumis aux essais de l'Annexe AA.

Les **motocompresseurs** utilisant un fluide frigorigène R744 ne doivent pas être classés comme ayant été soumis aux essais de l'Annexe AA.

Les **motocompresseurs** peuvent être classés comme ayant été soumis à essai suivant l'Annexe AA, seulement si le **motocompresseur** en relation avec, le cas échéant, le **dispositif de protection du motocompresseur** ou le **dispositif de commande du motocompresseur**, peut fonctionner pour donner la puissance frigorifique maximale, indépendamment des capteurs qui sont fournis uniquement comme partie de l'application finale.

NOTE Les **motocompresseurs** classés comme ayant été soumis à essai sans les essais de l'Annexe AA ainsi que leur **dispositif de protection** ou leur **dispositif de commande** éventuels sont normalement soumis à un essai d'échauffement en tant que dispositif complet dans l'application finale en accord avec la norme relative à l'appareil appropriée.

La vérification est effectuée par les essais suivants:

- les essais de la présente norme, y compris les essais de l'Annexe AA, pour les **motocompresseurs** soumis aux essais de l'Annexe AA;
- les essais de la présente norme, mais sans les essais de l'Annexe AA, pour les **motocompresseurs** non soumis aux essais de l'Annexe AA.

6.102 Les **motocompresseurs** sont classés comme étant

- prévus pour un raccordement direct du **câble d'alimentation** de l'appareil sur les bornes du **motocompresseur**, ou
- non prévus pour un raccordement direct du **câble d'alimentation** de l'appareil sur les bornes du **motocompresseur**.

NOTE 1 Les **motocompresseurs** peuvent dans les deux cas être livrés avec ou sans les composants externes nécessaires au raccordement du **câble d'alimentation**.

NOTE 2 Les **motocompresseurs** prévus pour un raccordement direct du **câble d'alimentation** de l'appareil sur leurs bornes peuvent également être utilisés sans que le **câble d'alimentation** soit directement raccordé sur leurs bornes.

NOTE 3 Si le **motocompresseur** est utilisé sans les composants adéquats ou avec des composants différents de ceux spécifiés par le fabricant, des essais supplémentaires conformes à la norme relative à l'appareil appropriée peuvent être nécessaires.

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

6.103 Les **motocompresseurs** sont classés comme ayant été protégés ou non par des **circuits électroniques de protection**.

Cela n'interdit pas d'incorporer les **circuits électroniques de protection** dans le produit final, auquel cas bon nombre des essais de la présente norme doivent être effectués sur le produit final.

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

6.104 Le fabricant du **motocompresseur** doit déclarer les moyens de protection du moteur, le **protecteur thermique du moteur**, la protection par impédance, le **circuit électronique de protection** ou une combinaison de ces éléments.

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:

Il n'est pas nécessaire de marquer la **puissance assignée** ou le **courant assigné**.

7.5 N'est pas applicable.

7.7 N'est pas applicable.

7.12 N'est pas applicable, à l'exception de 7.12.1 qui est applicable.

7.13 N'est pas applicable.

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 n'est pas applicable.

11 Echauffements

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

NOTE 101 Pour les **motocompresseurs**, l'article de la Partie 1 peut être couvert par l'Annexe AA.

12 Vacant

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

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable, à l'exception de 13.3, comme exigé en 19.104.

14 Surtensions transitoires

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance à l'humidité

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

15.3 Addition:

NOTE 101 Les **motocompresseurs** avec bornes de sortie isolées par du verre et sans organes de commande, protecteurs ou autres composants extérieurs n'ont pas besoin d'être soumis à essai.

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 est applicable.

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 applicable avec les exceptions suivantes.

19.1 Modification:

Remplacer les modalités d'essais par ce qui suit:

*Les **motocompresseurs** sont soumis aux essais de 19.14, 19.15, 19.101, 19.102, 19.103 et, en outre, si la classification de 6.101 l'exige, aux essais spécifiés à l'Annexe AA.*

*Les **motocompresseurs** incorporant des **circuits électroniques** sont également soumis aux essais de 19.11 et 19.12.*

Une seule condition anormale est simulée à chaque fois.

La conformité aux essais de 19.11 et 19.12 est vérifiée comme spécifié en 19.13. La conformité aux essais de 19.101, 19.102 et 19.103 est vérifiée comme spécifié en 19.104. La conformité aux essais de l'Annexe AA est vérifiée comme spécifié à l'Annexe AA.

19.2 à 19.10 Ne sont pas applicables.

19.11.2 Addition:

Pour simuler les conditions de défaut, un **motocompresseur** incorporant un **circuit électronique** est raccordé au circuit de réfrigération de substitution de la Figure AA.1 et mis en fonctionnement dans les conditions indiquées à l'Article AA.5. La température de condensation appliquée est de 5 K inférieure à celle ayant provoqué le fonctionnement du **circuit électronique de protection** du **motocompresseur** ou le blocage du **motocompresseur** pendant l'essai spécifié à l'Article AA.5.

19.11.3 Remplacement:

Si le **motocompresseur** est classé comme ayant été protégé par un **circuit électronique de protection** et si le **circuit électronique de protection** fonctionne de façon à garantir la conformité à l'Article 19 et à l'Annexe AA, les essais de 19.101, 19.102, 19.103 et de l'Annexe AA sont répétés avec la simulation d'un seul défaut comme indiqué de a) à g) de 19.11.2.

Cependant, l'essai spécifié à l'Annexe AA n'est pas répété si pendant l'essai de l'Annexe AA, pour les **motocompresseurs** classés comme ayant été soumis à l'essai de l'Annexe AA, le **dispositif de protection du motocompresseur** n'a pas fonctionné. L'essai de l'Annexe AA n'est pas répété non plus sur les **motocompresseurs** classés comme ayant été soumis à essai sans l'Annexe AA.

19.11.4 Addition:

Si les essais spécifiés doivent être effectués, cela doit se faire dans l'application du produit final.

NOTE 101 La réalisation de ces essais dans la présente partie 2 n'est pas obligatoire dans la mesure où ils sont effectués dans l'application du produit final.

19.13 Addition:

Si le **motocompresseur** est destiné à utiliser des fluides frigorigènes inflammables, et si pendant les essais de 19.11.2 et 19.11.3 un composant électrique produit des étincelles ou des arcs, cela doit être consigné à moins que le composant soit une **partie intentionnellement faible** ou un **dispositif de protection du motocompresseur sans réarmement automatique**.

19.14 Remplacement:

Les **motocompresseurs** sont mis en fonctionnement dans les conditions de l'Article AA.1. Tout contacteur ou contact de relais qui fonctionne dans les conditions de l'Article AA.1 est mis en court-circuit.

Si un relais ou un contacteur à plusieurs contacts est utilisé, tous les contacts sont mis en court-circuit au même moment.

Tout relais ou contacteur qui fonctionne uniquement pour assurer l'alimentation du **motocompresseur** en fonctionnement normal et qui par ailleurs ne fonctionne pas en utilisation normale, n'est pas mis en court-circuit.

Pour les **motocompresseurs** qui utilisent d'autres condensateurs de démarrage, l'essai doit être effectué en utilisant chaque condensateur de démarrage tour à tour.

Si plusieurs relais ou contacteurs fonctionnent comme indiqué à l'Article AA.1, chacun de ces relais ou contacteurs est mis en court-circuit tour à tour.

L'essai n'est effectué que sur les **motocompresseurs** classés comme ayant été soumis à essai avec l'Annexe AA.

NOTE 1 Pour les **motocompresseurs** non classés comme ayant été soumis à essai avec l'Annexe AA, cet essai sera réalisé sur le produit final.

NOTE 2 Si le **motocompresseur** a plusieurs modes de fonctionnement, les essais sont réalisés avec le **motocompresseur** fonctionnant dans chaque mode, s'il y a lieu.

19.101 Le motocompresseur, le dispositif de protection du motocompresseur et tous leurs composants associés qui fonctionnent dans les conditions de rotor bloqué sont raccordés au circuit indiqué à la Figure 101 et alimentés sous la tension assignée spécifiée en 5.8.2.

NOTE 1 Les composants associés conformes aux exigences de l'Article 24 ne sont pas évalués par cet essai.

Pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif (thermique) de protection du motocompresseur sans réarmement automatique**, on laisse le **motocompresseur** fonctionner jusqu'à ce qu'un nombre suffisant de cycles de fonctionnement ait été effectué pour s'assurer qu'une reprise automatique continue ne se produise pas. Il convient cependant que le nombre de cycles de fonctionnement ne soit pas inférieur à trois et qu'il soit exécuté aussi rapidement que possible, avec un délai minimum de 6 s.

Un temps d'interruption plus long est permis si un délai supérieur à 6 s fait partie du **dispositif de protection** ou du **dispositif de commande**.

Tous les composants électromécaniques du **dispositif de protection** doivent être soumis à essai individuellement pendant 50 cycles de fonctionnement au total avec le **motocompresseur** ou avec une charge correspondant au **motocompresseur** réel ou avec une charge plus élevée.

Pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**, on laisse le **dispositif de protection du motocompresseur** fonctionner continuellement pendant 15 jours ou pendant au moins 2 000 cycles, suivant la durée la plus longue.

Les **motocompresseurs** sans **dispositif de protection du motocompresseur** et qui ne sont protégés que par l'impédance des enroulements, sont raccordés au circuit indiqué à la Figure 101 et alimentés sous la tension assignée. Si un **motocompresseur** est conçu pour plusieurs tensions assignées, il est soumis à essai à la tension la plus élevée.

A la fin des 72 premières heures de l'essai à rotor bloqué, le **motocompresseur** est soumis à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.

Pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**, si 2 000 cycles du système de protection n'ont pas été accomplis à la fin de la période de 15 jours, l'essai peut être interrompu si les conditions suivantes sont satisfaites:

- la température de l'**enveloppe** est relevée le douzième et le quinzième jour de l'essai. Si, pendant ces trois jours, la température n'a pas augmenté de plus de 5 K, l'essai peut être interrompu. Si la température a augmenté de plus de 5 K, l'essai sera poursuivi jusqu'à ce que la température n'augmente pas de plus de 5 K sur trois jours consécutifs ou pendant 2 000 cycles au moins du **dispositif de protection du motocompresseur**, suivant la durée la plus courte;
- les composants du circuit répondent aux exigences de l'Article 24 en utilisant au moins le courant et un facteur de puissance n'excédant pas les valeurs mesurées pendant l'essai.

NOTE 2 Si, pour un **motocompresseur** équipé d'un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**, l'utilisation de plusieurs types de fluides frigorigènes est prévue, un seul essai de 15 jours est nécessaire, le choix du fluide frigorigène étant laissé au fabricant du **motocompresseur**.

NOTE 3 Ces procédures d'essai peuvent être modifiées, en cas de besoin, pour l'évaluation des **dispositifs de protection du motocompresseur** dotés de caractéristiques spéciales ou uniques.

Les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique** et prévus pour plusieurs tensions assignées sont également soumis à essai à la tension la plus basse pendant 3 h.

NOTE 4 Un échantillon séparé peut être utilisé pour l'essai à la tension la plus basse.

Pour les **motocompresseurs** dont la conception du **dispositif de protection** ou du **dispositif de commande** est telle que les enroulements sont mis hors tension en permanence, le **motocompresseur** et le **dispositif de protection du motocompresseur** éventuel, ainsi que tous leurs composants associés qui fonctionnent dans les conditions de rotor bloqué, sont remis sous tension. Cette procédure est répétée aussi rapidement que possible jusqu'à l'accomplissement de 10 cycles de fonctionnement, avec un délai d'interruption minimum de 6 s. Un temps d'interruption plus long est permis s'il est prévu qu'un délai supérieur à 6 s fait partie du **dispositif de protection** ou du **dispositif de commande**.

Les **motocompresseurs** conçus pour plusieurs tensions assignées sont soumis à essai pour chaque tension.

Les **motocompresseurs** conçus pour une plage de tensions sont soumis à essai à la tension la plus élevée et à la tension la plus basse.

Les **motocompresseurs** sans **dispositif de protection du motocompresseur** sont laissés sous tension, comme décrit ci-dessus, pendant 15 jours. La température de l'**enveloppe** est relevée le douzième et le quinzième jour de l'essai. Si, pendant ces trois jours, la température n'a pas augmenté de plus de 5 K, l'essai peut être interrompu.

19.102 L'essai de 19.101 est répété pendant un cycle de fonctionnement du **dispositif de protection du motocompresseur sans réarmement automatique** ou pendant une durée minimale de 3 h pour le **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**, dans les conditions suivantes:

- avec les condensateurs de démarrage et de marche en circuit ouvert, un à la fois;
- avec les condensateurs de démarrage et de marche court-circuités, un à la fois, à moins qu'ils aient été soumis à essai et trouvés conformes aux exigences des condensateurs de classe de protection P2 de la CEI 60252-1.

NOTE 1 Les essais avec les condensateurs en circuit ouvert n'ont pas à être effectués pour des **motocompresseurs** lorsque les condensateurs en circuit ouvert mettent la phase de démarrage hors circuit.

NOTE 2 Pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique** et prévus pour fonctionner sous plusieurs **tensions assignées**, il n'est pas nécessaire de répéter l'essai à la tension la plus basse.

NOTE 3 Cet essai peut être effectué sur des échantillons séparés.

19.103 Les motocompresseurs triphasés et les dispositifs de protection du motocompresseur, ainsi que tous leurs composants associés qui fonctionnent dans les conditions de rotor bloqué, sont raccordés à un circuit analogue à celui indiqué à la Figure 101, le circuit étant convenablement modifié pour les motocompresseurs triphasés. Ils sont alimentés sous la tension assignée, mais avec une phase non raccordée au motocompresseur, pendant les périodes suivantes:

- 3 h, pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**;
- jusqu'au premier déclenchement du **dispositif de protection du motocompresseur**, pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur sans réarmement automatique**;
- 3 h, pour les **motocompresseurs** sans **dispositif de protection du motocompresseur**.

NOTE Cet essai peut être effectué sur un échantillon séparé.

19.104 Pendant les essais de 19.101, 19.102 et 19.103,

- le **dispositif de protection du motocompresseur** doit pouvoir fonctionner;
- la température de l'**enveloppe** et la température des surfaces accessibles des composants associés ne doivent pas dépasser 150 °C;
- le dispositif de courant résiduel indiqué à la Figure 101 ne doit pas se déclencher;
- le **motocompresseur**, son **relais de démarrage** associé et le **dispositif de protection du motocompresseur** ne doivent pas émettre de flammes, d'étincelles ni de métal en fusion.

A la fin des essais de 19.101, 19.103 et de l'essai de 19.102 effectué avec les condensateurs de démarrage et de marche en circuit ouvert,

- les enveloppes ne doivent pas s'être déformées au point de compromettre la conformité à l'Article 29;
- le **dispositif de protection du motocompresseur** doit pouvoir fonctionner;
- le **motocompresseur** doit résister
 - à l'essai de courant de fuite de 16.2, la tension d'essai étant appliquée entre les enroulements et l'**enveloppe**;
 - à l'essai de rigidité diélectrique de 13.3 de la Partie 1.

Si l'essai de 19.102 est effectué avec les condensateurs de démarrage et de marche court-circuités un à la fois, alors à la fin de l'essai,

- les enveloppes ne doivent pas s'être déformées au point de compromettre la conformité à l'Article 29;
- le **motocompresseur** doit résister
 - à l'essai de courant de fuite de 16.2, la tension d'essai étant appliquée entre les enroulements et l'**enveloppe**;
 - à l'essai de rigidité diélectrique de 13.3 de la Partie 1;
- le **dispositif de protection du motocompresseur** doit pouvoir fonctionner ou doit rester en permanence en circuit ouvert.

Si le **dispositif de protection du motocompresseur** demeure en permanence en circuit ouvert, l'essai de 19.102 avec les condensateurs de démarrage et de marche court-circuités doit être répété sur trois échantillons supplémentaires et les trois échantillons supplémentaires doivent demeurer en permanence en circuit ouvert à la fin de l'essai.

NOTE L'essai peut être répété sur trois nouveaux **motocompresseurs** ou en remplaçant, dans le **motocompresseur** initialement soumis à essai, le **dispositif de protection du motocompresseur** par un du même type.

19.105 Les motocompresseurs triphasés doivent être correctement protégés contre la défaillance d'une phase au primaire.

NOTE 1 La défaillance d'une phase au primaire signifie que l'une des trois phases arrivant au primaire du transformateur d'alimentation du **motocompresseur** est déconnectée.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Le **motocompresseur** est alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur raccordé en étoile-delta ou delta-étoile avec un rapport de tension tel que la tension de sortie est égale à la **tension assignée du motocompresseur**. Le transformateur est alimenté avec une tension d'entrée telle que la tension de sortie soit égale à la **tension assignée du motocompresseur**. Une des phases d'alimentation du primaire du transformateur est alors déconnectée de façon que le courant maximal circule dans un enroulement non protégé du **motocompresseur**.

L'essai est poursuivi pendant les périodes suivantes:

- 24 h, pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique**;
- jusqu'au premier déclenchement du dispositif de protection, pour les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur sans réarmement automatique**.

Les **motocompresseurs** conçus pour plusieurs **tensions assignées** sont soumis à essai pour chaque tension.

Toutefois, les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique** et conçus pour plusieurs **tensions assignées** sont soumis à essai à la tension la plus élevée pendant 24 h et à la tension la plus basse pendant 3 h.

NOTE 2 Pour les essais des **motocompresseurs** conçus pour plusieurs **tensions assignées**, des échantillons séparés peuvent être utilisés pour chacune de leurs **tensions assignées**.

Pendant l'essai,

- la température de l'**enveloppe** et la température des surfaces accessibles des composants associés ne doivent pas dépasser 150 °C;
- les enroulements du **motocompresseur** ne doivent pas être endommagés;
- le **motocompresseur** et le **dispositif de protection du motocompresseur** ne doivent pas émettre de flammes, d'étincelles ni de métal en fusion.

NOTE 3 Les enroulements du **motocompresseur** sont considérés comme étant endommagés si les circuits des enroulements s'ouvrent ou si le **motocompresseur** ne satisfait pas aux modalités de l'essai de rigidité diélectrique. Les **motocompresseurs** ayant un **dispositif de protection du motocompresseur à réarmement automatique** sont également considérés comme étant endommagés s'il se produit une modification dans la distribution des courants au cours de l'essai, ou si les courants mesurés à la fin de l'essai varient de plus de 5 % par rapport aux courants mesurés 3 h après le début de l'essai ou au premier enclenchement du système de protection après ces 3 h.

Immédiatement après cet essai, le **motocompresseur** doit résister à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.

Un **motocompresseur** triphasé est considéré comme satisfaisant aux exigences de protection contre le défaut d'une phase au primaire, sans que soient effectués d'autres essais que ceux spécifiés en 19.101, 19.102 et 19.103, s'il est protégé par un des dispositifs suivants:

- un dispositif de protection contre les surcharges, protégeant chaque phase de l'alimentation et fourni avec le **motocompresseur** ou dont les caractéristiques assignées sont spécifiées par le fabricant du **motocompresseur**;
- un **dispositif de protection du motocompresseur**, sensible au courant du moteur, installé de façon symétrique sur le point milieu de la connexion en étoile du **motocompresseur** et qui coupe au moins deux phases simultanément;
- un **dispositif de protection du motocompresseur**, installé dans chaque enroulement du **motocompresseur**, qui actionne les contacts auxiliaires commandant l'alimentation de la bobine du contacteur d'alimentation du **motocompresseur** et qui est sensible au moins:
 - au courant du **motocompresseur**, ou
 - à la température du **motocompresseur**.

20 Stabilité et dangers mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable.

21 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

22 Construction

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

22.2 N'est pas applicable.

22.5 N'est pas applicable.

22.7 Remplacement:

Les **enveloppes** doivent résister aux pressions susceptibles de se produire en fonctionnement normal.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

Une **enveloppe** qui est exposée aux pressions du côté haute pression doit être soumise à une pression égale:

- pour les **systèmes de réfrigération non transcritique**, au moins à 3,5 fois la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à 70 °C, la pression d'essai étant arrondie aux 0,5 MPa (5 bar) supérieurs.

NOTE 101 Exemple de calcul de la pression d'essai pour le R-22 (sous-critique):

Pression de vapeur saturée à 70 °C (au manomètre par rapport à la pression atmosphérique dans les conditions STP (températures et pression normales)) = 2,89 MPa (28,9 bar)

Pression d'essai = $3,5 \times 2,89$ MPa (28,9 bar)

= 10,1 MPa (101 bar)

= 10,5 MPa (105 bar) arrondis aux 0,5 MPa (5 bar) supérieurs.

– pour les **systèmes de réfrigération transcritique**, à 3 fois la **pression nominale** mais non inférieure à la pression d'essai minimale tel qu'exigée dans le Tableau 101.

Les valeurs d'essai pour quelques fluides frigorigènes sont données dans le Tableau 101. Cependant, les valeurs peuvent ne pas être assez élevées pour certaines applications.

Tableau 101 – Pressions minimales d'essai pour le côté haute pression

Formule pour le fluide frigorigène	Numéro de fluide frigorigène	Pression d'essai	
		MPa	(bar)
Non-transcritique			
CCl ₂ F ₂	R-12	6,0	(60)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	6,5	(65)
CHClF ₂	R-22	10,5	(105)
CH(CH ₃) ₃	R-600a	3,5	(35)
Par le poids 73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a	R-500	10,0	(100)
Par le poids 48,8 % R-22 + 51,2 % R-115	R-502	10,5	(105)
Par le poids 44 % R-125 + 52 % R-143a + 4 % R-134a	R-404A	10,0	(100)
Par le poids 50 % R-125 + 50 % R-143a	R-507A	11,0	(110)
Par le poids 25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32	R-407C	10,5	(105)
Par le poids 50 % R-125 + 50 % R-32	R-410A	15,0	(150)
Transcritique			
CO ₂	R-744	42	(420)

Une **enveloppe** qui est exposée uniquement aux pressions du côté basse pression doit, à la fois pour les applications transcritiques et sous-critiques, être soumise à une pression égale à cinq fois la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène à 20 °C ou égale à 2,5 MPa (25 bar), suivant la valeur la plus grande, la pression d'essai étant arrondie aux 0,2 MPa (2 bar) supérieurs.

NOTE 102 Exemple de calcul de la pression d'essai pour le R-22 (sous-critique):

Pression de vapeur saturée à 20 °C (au manomètre par rapport à la pression atmosphérique dans les conditions STP (températures et pression normales)) = 0,81 MPa (8,1 bar)

Pression d'essai = $5 \times 0,81$ MPa (8,1 bar)

= 4,05 MPa (40,5 bar)

= 4,2 MPa (42 bar) arrondis aux 0,2 MPa (2 bar) supérieurs.

Les valeurs d'essai pour quelques fluides frigorigènes sont données dans le Tableau 102. Cependant, les valeurs peuvent ne pas être assez élevées pour certaines applications.

Tableau 102 – Pressions minimales d'essai pour le côté basse pression

Formule pour le fluide frigorigène	Numéro de fluide frigorigène	Pression d'essai	
		MPa	(bar)
Non-transcritique			
CCl ₂ F ₂	R-12	2,5	(25)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	2,5	(25)
CHClF ₂	R-22	4,2	(42)
CH(CH ₃) ₃	R-600a	2,5	(25)
Par le poids 73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a	R-500	2,9	(29)
Par le poids 48,8 % R-22 + 51,2 % R-115	R-502	4,5	(45)
Par le poids 44 % R-125 + 52 % R-143a + 4 % R-134a	R-404A	5,0	(50)
Par le poids 50 % R-125 + 50 % R-143a	R-507A	5,5	(55)
Par le poids 25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32	R-407C	4,0	(40)
Par le poids 50 % R-125 + 50 % R-32	R-410A	7,0	(70)
Transcritique			
CO ₂	R-744	28,6	(286)

NOTE 103 On peut trouver de plus amples informations relatives à la désignation numérique des fluides frigorigènes à partir de l'ISO 817.

Pour les mélanges de fluides frigorigènes, la pression de vapeur saturée est prise comme étant la pression à la température de point de rosée.

*Pour les **motocompresseurs** bi-étages à décharge directe en provenance du deuxième étage, l'**enveloppe** est considérée comme étant exposée à la pression du côté basse pression.*

*Pour les **motocompresseurs** bi-étages sans décharge directe en provenance du deuxième étage, l'**enveloppe** est considérée comme étant exposée à la pression du côté haute pression.*

Cet essai doit être effectué sur deux échantillons. Les échantillons 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 progressivement jusqu'à ce que la pression d'essai exigée soit atteinte. Cette pression est maintenue pendant 1 min, temps pendant lequel l'échantillon ne doit pas fuir autrement qu'indiqué ci-dessous.

*Lorsque des joints sont utilisés pour fermer l'**enveloppe** d'un **motocompresseur hermétique accessible**, une fuite au niveau des joints n'est pas considérée comme une défaillance si cette fuite se produit à une pression supérieure à 40 % de la pression d'essai exigée.*

Si une fuite se produit, l'essai doit être répété sur un échantillon spécialement préparé par le fabricant pour éviter des fuites au niveau des joints.

*Sur un **motocompresseur hermétique accessible** équipé d'une soupape de sécurité qui relâche la pression du côté haute pression vers le côté basse pression, à une valeur prédéterminée de pression différentielle, l'**enveloppe** doit être capable de supporter la pression d'essai exigée malgré les fuites au niveau des joints.*

NOTE 104 Toutes les pressions sont des pressions manométriques.

22.9 Addition:

Les matériaux d'isolation employés à l'intérieur des **enveloppes** doivent être compatibles avec le fluide frigorigène et l'huile utilisés.

NOTE 101 La conformité à cette exigence peut être prouvée par un certificat approprié fourni par le fabricant du **motocompresseur**.

22.14 N'est pas applicable.

22.21 Addition:

NOTE 101 L'exigence ne s'applique qu'aux parties externes du **motocompresseur**.

22.101 Lorsqu'un **motocompresseur** utilisé dans un **système de réfrigération transcritique** comprend un **limiteur de pression** du côté haute pression ou dans la tuyauterie de décharge du **motocompresseur**, il ne doit y avoir aucun autre dispositif de coupure ou aucun autre composant de système à l'exception de la tuyauterie située entre le **motocompresseur** et le **limiteur de pression** qui pourrait occasionner une chute de pression.

NOTE Le **limiteur de pression** exigé pourrait être installé soit par le fabricant du **motocompresseur** soit par le fabricant de l'appareil.

La conformité est vérifiée par examen.

23 Conducteurs internes

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

23.8 Addition:

NOTE 101 Cela ne s'applique pas aux conducteurs situés à l'intérieur de l'**enveloppe**.

24 Composants

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

24.1.4 Addition:

– relais de démarrage	100 000
– protecteurs thermiques du moteur à réarmement automatique des motocompresseurs*	2 000
– protecteurs thermiques du moteur sans réarmement automatique des motocompresseurs	50

*2 000 déclenchements ou le nombre de déclenchements effectués pendant l'essai à rotor bloqué de 15 jours décrit en 19.101, suivant le nombre le plus élevé.

25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes, seulement si la classification de 6.102 l'exige.