

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 335-2-34

Première édition — First edition
1980

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Deuxième partie: Règles particulières pour les moto-compresseurs

Safety of household and similar electrical appliances

Part 2: Particular requirements for motor-compressors



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie

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

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 335-2-34

Première édition — First edition
1980

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Deuxième partie: Règles particulières pour les moto-compresseurs

Safety of household and similar electrical appliances

Part 2: Particular requirements for motor-compressors

Mots clés: exigences de sécurité pour appareils électrodomestiques; matériels de réfrigération à compression; moto-compresseurs, exigences, définitions; essais des matériaux.

Key words: safety requirements for household electrical appliances; compression refrigeration machines; motor-compressors, requirements, definitions; materials testing.



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescription générale	10
4. Généralités sur les essais	10
5. Caractéristiques nominales	12
6. Classification	12
7. Marques et indications	12
8. Protection contre les chocs électriques	12
9. Démarrage des appareils à moteur	12
10. Puissance et courant	14
11. Echauffements	14
12. Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants	14
13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime	14
14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et télévision	14
15. Résistance à l'humidité	14
16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	14
17. Protection contre les surcharges	14
18. Endurance	16
19. Fonctionnement anormal	16
20. Stabilité et dangers mécaniques	26
21. Résistance mécanique	28
22. Construction	30
23. Conducteurs internes	30
24. Eléments constitutifs	30
25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	30
26. Bornes pour conducteurs extérieurs	30
27. Dispositions en vue de la mise à la terre	30
28. Vis et connexions	32
29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	32
30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	32
31. Résistance à la rouille	32
32. Rayonnements, toxicité et dangers analogues	32
FIGURES	34
ANNEXE A — Dispositifs de commande thermiques et relais à maximum de courant	36
ANNEXE B — Circuits électroniques	36
ANNEXE C — Construction des transformateurs de sécurité	36
ANNEXE D — Variante des prescriptions relatives aux moteurs protégés	36
ANNEXE E — Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirement	11
4. General notes on tests	11
5. Rating	13
6. Classification	13
7. Marking	13
8. Protection against electric shock	13
9. Starting of motor-operated appliances	13
10. Input and current	15
11. Heating	15
12. Operation under overload conditions of appliances with heating elements	15
13. Electrical insulation and leakage current at operating temperature	15
14. Radio and television interference suppression	15
15. Moisture resistance	15
16. Insulation resistance and electric strength	15
17. Overload protection	15
18. Endurance	17
19. Abnormal operation	17
20. Stability and mechanical hazards	27
21. Mechanical strength	29
22. Construction	31
23. Internal wiring	31
24. Components	31
25. Supply connection and external flexible cables and cords	31
26. Terminals for external conductors	31
27. Provision for earthing	31
28. Screws and connections	33
29. Creepage distances, clearances and distances through insulation	33
30. Resistance to heat, fire and tracking	33
31. Resistance to rusting	33
32. Radiation, toxicity and similar hazards	33
FIGURES	34
APPENDIX A — Thermal controls and overload releases	37
APPENDIX B — Electronic circuits	37
APPENDIX C — Construction of safety isolating transformers	37
APPENDIX D — Alternative requirements for protected motor units	37
APPENDIX E — Measurement of creepage distances and clearances	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES
ET ANALOGUES**

Deuxième partie: Règles particulières pour les moto-compresseurs

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-comité 61C: Appareils électrodomestiques de réfrigération du Comité d'Etudes N° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Copenhague en octobre 1976, à la suite de laquelle un nouveau projet, documents 61C(Bureau Central)9, 9A, 9B, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1978. Un projet révisé, document 61C(Bureau Central)11, fut ensuite soumis, après examen par un Comité de rédaction, à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1979.

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

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques

La présente publication doit être utilisée conjointement avec la deuxième édition (1976) de la Publication 335-1 de la CEI modifiée par les modifications N° 1 (1977) et N° 2 (1979). Elle contient les modifications à apporter à cette publication pour la transformer en norme de la CEI: Règles de sécurité des moto-compresseurs (première édition).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL
APPLIANCES**

Part 2: Particular requirements for motor-compressors

FOREWORD

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

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Sub-Committee 61C, Household Appliances for Refrigeration of IEC Technical Committee No. 61, Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

A first draft was discussed at the meeting held in Copenhagen in October 1976, as a result of which a new draft, Documents 61C(Central Office)9, 9A, 9B, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1978. A revised draft, Document 61C(Central Office)11, was then submitted, after consideration by an editing group, to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Czechoslovakia
Canada
Denmark
Egypt
Finland
France
Germany
Hungary
Israel

Italy
Japan
Netherlands
Poland
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

This publication should be used in conjunction with the second edition (1976) of IEC Publication 335-1 as modified by Amendments No. 1 (1977) and No. 2 (1979). It lists the changes necessary to convert that publication into the IEC standard: Safety Requirements for Motor-compressors (first edition).

L'objet de cette norme est de décrire les règles particulières de sécurité pour les moto-compresseurs (hermétiques et semi-hermétiques), de façon à éviter les essais du même compresseur chaque fois qu'il est monté dans différents types et modèles de matériels de réfrigération et de conditionnement d'air.

Ces prescriptions sont applicables aux moto-compresseurs (hermétiques et semi-hermétiques) et à leurs systèmes de protection et de démarrage associés, essayés séparément dans les conditions les plus sévères qui, dans des limites raisonnables, peuvent se produire dans les applications pour lesquelles ils sont utilisés.

En particulier, les détails de construction, les essais en rotor bloqué, les essais en court circuit, les surcharges, etc., peuvent être effectués séparément sur le compresseur, éliminant ainsi la nécessité d'une réinvestigation et de nouveaux essais lorsque le compresseur est utilisé dans de nombreux appareils différents et dans des ensembles montés en usine.

Les essais opérationnels peuvent également être effectués sur le compresseur séparément dans certains cas. Les recommandations pour ce type d'essais sont également fournies. Toutefois, il peut être nécessaire d'effectuer sur l'application finale et d'utiliser comme détermination finale d'acceptabilité les essais prescrits par les normes existantes relatives à ce type d'application, telles que les Publications 335-2-24, Deuxième partie: Règles particulières pour les réfrigérateurs et les congélateurs, et 378: Règles de sécurité pour l'équipement électrique des conditionneurs d'air de pièce, de la CEI.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

- L'indication du courant de rotor bloqué est prescrite (paragraphe 7.1).
- L.R.A. Courant en rotor bloqué (paragraphe 7.6).
- Les systèmes de distribution de l'énergie sont tels que les essais du paragraphe 19.3.3.6 ne sont pas prescrits car un défaut de phase au primaire n'est pas susceptible de se produire (paragraphe 19.3.3.6).
- Des résistances plus élevées ou moins élevées sont prescrites (paragraphe 21.101.1 et 21.101.2).

Dans la présente publication:

1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

2) Les paragraphes et figures complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- | | |
|---------------------|--|
| Publications n° 85: | Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service. |
| 335-2-24: | Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues. Deuxième partie: Règles particulières pour les réfrigérateurs et les congélateurs. |
| 378: | Règles de sécurité pour l'équipement électrique des conditionnements d'air de pièce. |

The object of this standard is to set up the particular safety requirements for sealed (hermetic and semi-hermetic type) motor-compressors, in order to avoid testing the same compressor over and over again in various types and models of refrigerating and air-conditioning equipment.

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

In particular, the construction details, locked-rotor testing, overload short-circuit testing, etc. may be done separately on the compressor, thereby eliminating the need for reinvestigation and testing when the compressor is applied to many different appliances, and factory-built assemblies.

Operational tests may also be conducted on the compressor separately in certain instances. The recommendations for this type testing are also provided. However, the test recommendations of the existing standards relevant to the kind of application such as IEC Publications 335-2-24, Part 2: Particular Requirements for Refrigerators and Food Freezers, and 378: Safety Requirements for the Electrical Equipment of Room Air-conditioners, may need to be conducted on the final application and used as the final determination of acceptability.

The following differences exist in some countries:

- The locked-rotor current marking is required (Sub-clause 7.1).
- L.R.A. Locked-Rotor Current (Sub-clause 7.6).
- The power distribution systems are such that the tests of Sub-clause 19.3.3.6 are not required as a primary single-phasing fault is unlikely to occur (Sub-clause 19.3.3.6).
- Higher or lower strengths are required (Sub-clauses 21.101.1 and 21.101.2).

In this publication:

1) The following print types are used:

- requirements proper: in roman type.
- *test specifications: in italic type.*
- explanatory matter: in smaller roman type.

2) Sub-clauses or figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101; additional appendices are lettered AA, BB, etc.

Other IEC publications quoted in this publication:

- | | |
|-----------------------|---|
| Publications Nos. 85: | Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to Their Thermal Stability in Service. |
| 335-2-24: | Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 2: Particular Requirements for Refrigerators and Food Freezers. |
| 378: | Safety Requirements for the Electrical Equipment of Room Air-conditioners. |

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Deuxième partie: Règles particulières pour les moto-compresseurs

1. Domaine d'application

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Remplacement:

- 1.1 La présente norme est applicable aux moto-compresseurs (hermétiques et semi-hermétiques) destinés à être utilisés dans des équipements de réfrigération ou de conditionnement d'air à usage domestique et analogue qui satisfont aux normes applicables à de tels matériels.

Elle est également applicable aux moto-compresseurs utilisés dans des ensembles construits en usine destinés aux transferts de chaleur dans les applications pour réfrigération, conditionnement d'air ou chauffage ou une combinaison de telles fonctions.

L'attention est attirée sur le fait que cette norme ne prend pas en considération les conditions spéciales d'utilisation qui peuvent se produire lorsque l'appareil comportant un moto-compresseur fonctionne dans des situations où des conditions spéciales, telles qu'atmosphères explosives, prévalent.

- 1.2 Les présentes prescriptions sont applicables aux moto-compresseurs hermétiques essayés séparément dans les conditions les plus sévères, qui, dans des limites raisonnables, peuvent se produire en usage normal.

Elles ne remplacent pas les prescriptions des normes existantes relatives aux applications telles que la Publication 335-2-24 de la CEE, Deuxième partie: Règles particulières pour les réfrigérateurs et les congélateurs, ou la Publication 378 de la CEE; «Règles de sécurité pour l'équipement électrique des conditionneurs d'air de pièce, mais si le type de compresseur utilisé satisfait aux présentes règles particulières, les essais pour les moto-compresseurs, spécifiés dans les normes auxquelles il est fait référence, n'ont pas besoin d'être effectués dans l'appareil ou dans l'ensemble.

2. Définitions

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

Définitions complémentaires:

- 2.2.101 *Un moto-compresseur hermétique ou semi-hermétique* est un compresseur mécanique composé d'un compresseur et d'un moteur, qui sont tous les deux enfermés dans une même enveloppe scellée et qui ne comporte aucun axe ou joint d'axe extérieur, le moteur fonctionnant dans une atmosphère réfrigérée. L'enveloppe peut être scellée à demeure par soudage ou brasage (pour les moto-compresseurs hermétiques) ou peut être scellée par un ou plusieurs joints (pour les moto-compresseurs semi-hermétiques). Dans la suite du texte, le terme «moto-compresseurs» est utilisé, qu'il soit hermétique ou semi-hermétique.
- 2.2.102 *Un moteur à plusieurs tensions nominales* (connexion unique) est un moteur qui peut être utilisé à plus d'une tension nominale, sans qu'il soit nécessaire de régler les connexions des enroulements du moteur (par exemple 220/240 V).

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 2: Particular requirements for motor-compressors

1. Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following:

Replacement:

- 1.1 This standard applies to sealed (hermetic and semi-hermetic type) motor-compressors intended for use in air-conditioning and refrigerating equipment for household and similar uses which conform with the standards applicable to such equipment.

It also applies to motor-compressors for use in factory-built assemblies for transferring heat in applications for refrigerating, air-conditioning or heating purposes or a combination of such purposes.

Attention is drawn to the fact that this standard does not take into consideration the special conditions of use which may occur when the appliance incorporating a motor-compressor is operating in locations where special conditions, such as explosive atmosphere, prevail.

- 1.2 These requirements apply to sealed motor-compressors tested separately, under the most severe conditions which, within reasonable limits, could occur in normal use.

They do not supersede the requirements of existing standards relevant to the kind of application such as IEC Publication 335-2-24, Part 2: Particular Requirements for Refrigerators and Food Freezers, or IEC Publication 378: Safety Requirements for the Electrical Equipment of Room Air-conditioners, but if the compressor type used complies with these particular requirements, the tests for motor-compressors specified in the standard referred to, may not need to be made in the appliance or assembly.

2. Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional definitions:

- 2.2.101 A *sealed (hermetic and semi-hermetic type) motor-compressor* is a mechanical compressor consisting of a compressor and a motor, both of which are enclosed in the same sealed housing with no external shaft seals, the motor operating in a refrigerant atmosphere. The enclosure may be permanently sealed such as by welding or brazing (hermetic compressor) or may be sealed by one or more gasketed joints (semi-hermetic compressor). Hereafter, the term "motor-compressor" will be used whether it be hermetic or semi-hermetic.

- 2.2.102 A *multiple rated voltage motor* (Dual voltage—single connection) is a motor which is suitable for use at more than one rated voltage without requiring adjustment of the motor winding connections (for example 220/240 V).

2.2.103 *Un moteur à plusieurs tensions nominales* (bi-tension à connexion multiple) est un moteur qui peut être utilisé à plus d'une tension nominale, en réglant les connexions des enroulements moteur et en raccordant le moteur à une source d'alimentation appropriée (par exemple 120/240 V).

2.2.104 *Une enveloppe de moto-compresseur* est une enveloppe scellée qui contient le compresseur et le moteur et qui est soumise aux pressions du réfrigérant.

2.2.105 *Catégories d'application*

Dans le cadre de la présente norme, les classifications suivantes des catégories d'application sont faites en ce qui concerne la plage des températures d'évaporation (°C).

1. *Basse pression* Plage des températures d'évaporation: -35°C (ou moins, si nécessaire) à -15°C — Exemple: Réfrigérateurs domestiques, congélateurs et appareils analogues.
2. *Pression moyenne* Plage des températures d'évaporation: -20°C à 0°C — Exemple: Appareils de distribution de boissons rafraîchissantes, certains types de refroidisseurs de lait et appareils analogues.
3. *Haute pression* Plage des températures d'évaporation: -5°C à $+15^{\circ}\text{C}$ — Exemple: Conditionneurs d'air, déshumidificateurs, certains types de refroidisseurs de lait, pompes à chaleur, et appareils analogues.

3. Prescription générale

L'article de la première partie est applicable.

4. Généralités sur les essais

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

4.2 Page 16, lignes 33 et 34:

Remplacement:

Les essais sont effectués sur un seul échantillon en l'état de livraison qui doit satisfaire à tous les essais le concernant à l'exception des essais des paragraphes 19.3 et 21.101.4, pour lesquels des échantillons complémentaires spéciaux sont nécessaires. Pour l'essai du paragraphe 19.3, cet échantillon spécial doit être identique à tous égards à l'échantillon d'essais, chargé d'huile et de réfrigérant et muni du dispositif de protection contre les surcharges et du relais de démarrage spécifiés par le fabricant, mais le rotor doit avoir été bloqué par le fabricant. Pour l'essai du paragraphe 21.101.4, deux échantillons, comme spécifié dans ce paragraphe, sont nécessaires.

De plus, le fabricant ou l'agent responsable doit fournir à l'autorité chargée des essais les informations suivantes pour chaque type de moto-compresseurs soumis aux essais:

- le type d'isolation des enroulements (par exemple, synthétique, cellulosique ou analogue);*
- le ou les nom(s) chimique(s) ou le ou les nombre(s) R du ou des réfrigérant(s) à utiliser;*
- le ou les type(s) et la quantité d'huile à utiliser (si le moto-compresseur n'est pas déjà chargé);*
- la ou les catégorie(s) d'application.*

2.2.103 A *multiple rated voltage motor* (Dual voltage—multiple connections) is a motor which is suitable for use at more than one rated voltage by adjusting the motor winding connections and connecting the motor to the appropriate electrical supply (for example 120/240 V).

2.2.104 A *motor-compressor enclosure* is a sealed housing which contains the compressor and motor, and which is subjected to refrigerant pressures.

2.2.105 Application categories

For the purpose of this standard, the following classifications of application categories are made relative to evaporation temperature range (°C).

1. *Low back pressure* Evaporation temperature range: -35°C (or less, if necessary) to -15°C —Example: household refrigerators, food freezers, and the like.
2. *Medium back pressure* Evaporation temperature range: -20°C to 0°C —Example: beverage coolers, some types of milk coolers and the like.
3. *High back pressure* Evaporation temperature range: -5°C to $+15^{\circ}\text{C}$ —Example: room air conditioners, dehumidifiers, some types of milk coolers, heat pumps, and the like.

3. General requirement

This clause of Part 1 is applicable.

4. General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

4.2 Page 17, lines 32 and 33.

Replacement:

The tests are made on a single sample as delivered which shall withstand all the relevant tests except that for the tests of Sub-clauses 19.3 and 21.101.4 additional special samples are required. For the test of Sub-clause 19.3, this special sample shall be identical in all respects to the test sample, charged with oil and refrigerant and provided with the overload protection device and starting relay specified by the manufacturer, except that the rotor shall have been locked by the manufacturer. For the test of Sub-clause 21.101.4, two samples as specified in that sub-clause are required.

Moreover, the manufacturer or responsible agent shall supply the test authority with the following information for each type of motor-compressor submitted for the tests:

- type of winding insulation (e.g. synthetic, cellulosic or the like);
- chemical name(s) or R number(s) of refrigerant(s) to be used;
- type(s) and quantity of oil to be used (if not already charged);
- application category (categories).

4.3 Remplacement:

Les essais sont effectués dans l'ordre des articles de cette deuxième partie. Avant de commencer les essais, on doit vérifier que le moto-compresseur est en état de fonctionnement en effectuant l'essai du paragraphe 16.4 et en le faisant fonctionner dans le circuit de réfrigération simulé sous la tension nominale et sous les conditions de charge appropriées indiquées dans le tableau I du paragraphe 19.2.1 pendant une période d'au moins 2 h.

4.5 Remplacement:

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante de 20 ± 5 °C.

4.13 N'est pas applicable.

4.18 Remplacement:

Les résistances PTC, NTC et VDR ne sont pas considérées comme des éléments constitutants électroniques au sens de ces prescriptions. Elles sont soumises à tous les essais adéquats de l'appareil.

5. Caractéristiques nominales

L'article de la première partie est applicable.

6. Classification

L'article de la première partie est applicable.

7. Marques et indications

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

7.1 Page 22, lignes 04 et 05 et lignes 17 et 18. Ne sont pas applicables.

7.2 N'est pas applicable.

8. Protection contre les chocs électriques

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

8.2, 8.3 et 8.7 Ne sont pas applicables.

9. Démarrage des appareils à moteur

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

Pour un moto-compresseur, une défaillance au démarrage n'est pas un risque de sécurité.

Il est uniquement nécessaire d'établir que le moto-compresseur n'atteindra pas des températures excessives, s'il ne parvient pas à démarrer. Donc, il n'est pas nécessaire d'effectuer les essais de l'article 9 de la première partie, si le moto-compresseur satisfait aux prescriptions de l'article 19 de la présente deuxième partie.

4.3 Replacement:

The tests are carried out in the order of the clauses of this Part 2. Before testing is started, it shall be verified that the motor-compressor is in working order by applying the test of Sub-clause 16.4 and by operating it in the simulated refrigerant circuit at rated voltage and under the appropriate load conditions shown in Table I of Sub-clause 19.2.1 for a period of not less than 2 h.

4.5 Replacement:

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

4.13 Not applicable.

4.18 Replacement:

PTC, NTC and VDR resistances are not considered as electronic components in the sense of these requirements. They are subjected to all suitable tests of the appliance.

5. Rating

This clause of Part 1 is applicable.

6. Classification

This clause of Part 1 is applicable.

7. Marking

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.1 Page 23, line 04 and lines 16 and 17. Not applicable.

7.2 Not applicable.

8. Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

8.2, 8.3. and 8.7 Not applicable.

9. Starting of motor-operated appliances

This clause of Part 1 is not applicable.

For a motor-compressor, failure to start is not a safety hazard.

Rather it is only necessary to establish that the motor-compressor will not attain excessive temperatures, if it fails to start. Therefore, the tests of Clause 9 of Part 1 do not need to be carried out, if the motor-compressor meets the requirements of Clause 19 of this Part 2.

10. Puissance et courant

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

Les essais de puissance ne peuvent pas être effectués sur le moto-compresseur séparément et doivent donc être effectués sur l'appareil.

11. Echauffements

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

Pour les moto-compresseurs, cet article de la première partie est couvert par l'article 19 de la présente deuxième partie.

12. Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants

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

Pour les moto-compresseurs, l'article de la première partie est couvert par l'article 19 de la présente deuxième partie.

13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime

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

13.1 Page 46, lignes 07 à 14

Remplacement:

La vérification est effectuée par les essais du paragraphe 13.2, le moto-compresseur étant alimenté comme indiqué au paragraphe 19.3.

14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision

L'article de la première partie est applicable.

15. Résistance à l'humidité

L'article de la première partie est applicable.

16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la première partie est applicable.

17. Protection contre les surcharges

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

10. **Input and current**

This clause of Part 1 is not applicable.

The input test cannot be conducted on the motor-compressor separately and therefore must be conducted on the appliance.

11. **Heating**

This clause of Part 1 is not applicable.

For motor-compressors, this clause of Part 1 is covered in Clause 19 of this Part 2.

12. **Operation under overload conditions of appliances with heating elements**

This clause of Part 1 is not applicable.

For motor-compressors, this clause of Part 1 is covered in Clause 19 of this Part 2.

13. **Electrical insulation and leakage current at operating temperature**

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.1 Page 47, lines 07 to 13.

Replacement:

Compliance is checked by the tests of Sub-clause 13.2, the motor-compressor being supplied as indicated in Sub-clause 19.3.

14. **Radio and television interference suppression**

This clause of Part 1 is applicable.

15. **Moisture resistance**

This clause of Part 1 is applicable.

16. **Insulation resistance and electric strength**

This clause of Part 1 is applicable.

17. **Overload protection**

This clause of Part 1 is not applicable.

18. Endurance

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

19. Fonctionnement anormal

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Remplacement:

- 19.1 Les moto-compresseurs doivent être conçus de façon que les risques d'incendie, de détérioration mécanique affectant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques dus à un fonctionnement anormal ou négligent soient évités autant que possible.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés aux paragraphes 19.2 et 19.3.

En effectuant les essais de cet article, on vérifie correctement le démarrage et les échauffements en usage normal du moto-compresseur.

Pour la plupart des applications des moto-compresseurs hermétiques et semi-hermétiques, il est possible de simuler un circuit de réfrigération réel, et les effets de ce circuit sur le fonctionnement du moto-compresseur, en utilisant un calorimètre ou un circuit de réfrigération de substitution (voir figure 101 pour un tel circuit typique).

Ainsi, il est possible de déterminer la température maximale du moteur qui sera atteinte avec une combinaison donnée moto-compresseur/protecteur contre les surcharges.

Comme les températures de la combinaison moto-compresseur/protecteur contre les surcharges sont affectées par les paramètres variables de la pression d'aspiration, de la pression de décharge, de la température de retour des gaz, de la température ambiante, de la quantité de mouvement d'air sur le compresseur, il est généralement possible de simuler ces conditions maximales qui seront imposées par une classe générale d'appareils, avec un calorimètre ou un circuit de réfrigération de substitution.

Sur les applications réfrigérateurs et congélateurs qui emploient un tube de refroidissement d'huile dans le compresseur à utiliser en réduisant la température du moteur si les limites de températures prescrites au paragraphe 19.2.2 sont dépassées, les essais sur l'application réelle peuvent être nécessaires puisque l'effet exact du refroidisseur d'huile ne peut pas être simulé.

Puisque le protecteur contre les surcharges est le dispositif qui limite la température du moteur, déterminer le point extrême de fonctionnement et mesurer la température du moteur à ce point est tout ce qui est nécessaire pour établir la température maximale des enroulements du moteur.

Si la température des enroulements du moteur du compresseur ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée dans le paragraphe 19.2.2 lorsqu'il est essayé conformément à sa catégorie d'application comme indiqué dans le tableau I, ce modèle de compresseur est considéré comme satisfaisant aux prescriptions relatives aux températures des enroulements de moteur dans les normes correspondantes telles que les Publications 335-2-24 ou 378 de la CEI.

19.2 Fonctionnement en surcharge

- 19.2.1 *Le moto-compresseur est raccordé au circuit de réfrigération simulé indiqué dans la figure 101, page 34, et mis en fonctionnement dans les conditions appropriées spécifiées dans le tableau I, la tension d'alimentation étant égale à 1,06 fois la tension nominale maximale, jusqu'à obtention des conditions de régime.*

L'essai est ensuite répété avec une tension d'alimentation égale à 0,94 fois la tension nominale minimale.

18. Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

19. Abnormal operation

This clause of Part 1 is replaced by the following:

Replacement:

- 19.1 Motor-compressors shall be so designed that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or the protection against electric shock as a result of abnormal or careless operation is obviated as far as is practicable.

Compliance is checked by carrying out the tests specified in Sub-clauses 19.2 and 19.3.

By making the tests of this clause, starting and heating in normal use of the motor-compressor are adequately checked.

For most applications of sealed (hermetic and semi-hermetic type) 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 101 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/overload protector combination.

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

On those refrigerator and freezer applications that employ an oil cooler tube in the compressor to be used in reducing the motor temperature if the temperature limits required in Sub-clause 19.2.2 are exceeded, tests on the actual application may be required, as the exact effect of the oil cooler may not be able to be simulated.

As the overload protector is the motor temperature limiting device, determining the ultimate trip point, and measuring the motor temperature at this point, is all that is required to establish the maximum motor winding temperature.

If the motor winding temperature of the compressor does not exceed the maximum value specified in Sub-clause 19.2.2 when tested according to its application category as indicated in Table I, this compressor model is considered to meet the requirements for motor winding temperatures in related standards, such as IEC Publications 335-2-24 or 378.

19.2 Operation under running overload conditions

- 19.2.1 The motor-compressor is connected to the simulated refrigerant circuit shown in Figure 101, page 34, and operated under the appropriate conditions given in Table I (the supply voltage being 1.06 times the maximum rated voltage, until stabilized conditions are reached.

The test is then repeated with a supply voltage equal to 0.94 times the minimum rated voltage.

TABLEAU I

Conditions d'essai sur circuit simulé pour le fonctionnement sous conditions de surcharge

Catégorie d'application	Température d'évaporation (°C)	Température de condensation (°C)	Température ambiante (°C)	Température de retour gaz (°C)
1. Basse pression	-15	+65	+43	+43
2. Moyenne pression	0	+65	+43	+25
3. Haute pression	+12	+65	+43	+25

La circulation d'air autour du moto-compresseur doit être celle de l'application normale.

Pour certains moto-compresseurs, un circuit de réfrigération secondaire peut être prescrit comme recommandé par le fabricant du compresseur.

Les températures d'évaporation et de condensation font référence aux pressions de vapeur saturée correspondantes du réfrigérant utilisé, et sont mesurées au moyen des manomètres indiqués par «aspiration» et «refoulement» respectivement dans la figure 101, page 34.

La température des gaz de retour est mesurée au moyen d'un thermocouple ou dispositif analogue, situé dans le tuyau de retour des gaz comme indiqué dans la figure 101.

Pendant les essais, la température des parties correspondantes à l'extérieur de l'enveloppe du moto-compresseur ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau II. Le protecteur contre les surcharges ne doit pas fonctionner.

TABLEAU II

Parties	Température °C
Enroulements ¹⁾ autres que ceux des moteurs hermétiques, si l'isolation est:	
– en matière de la classe A ²⁾	100 (90)
– en matière de la classe E ²⁾	115 (105)
– en matière de la classe B ²⁾	120 (110)
– en matière de la classe F ²⁾	140
– en matière de la classe H ²⁾	165
Enveloppe extérieure des moto-compresseurs hermétiques	150
Surfaces extérieures des condensateurs:	
– avec indication de la température maximale de fonctionnement (t_c)	$t_c - 10$
– sans indication de la température maximale de fonctionnement, petits condensateurs céramique pour la réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision	75
Broches des socles de connecteurs:	
– pour conditions très chaudes	155
– pour conditions chaudes	120
– pour conditions froides	65
Bornes, y compris les bornes de terre, pour conducteurs externes des appareils fixes, à moins qu'ils ne soient munis de câbles d'alimentation	85
Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des conducteurs externes y compris les câbles d'alimentation:	
– non marqués T	75 ³⁾
– marqués T	T ⁴⁾
Gaine de câble utilisée comme isolation supplémentaire	60

(voir suite, page 20)

TABLE I

Substitute refrigeration circuit conditions for operating under running overload conditions

<i>Application category</i>	<i>Evaporation temperature (°C)</i>	<i>Condensation temperature (°C)</i>	<i>Room temperature (°C)</i>	<i>Return gas temperature (°C)</i>
1. <i>Low back pressure</i>	-15	+65	+43	+43
2. <i>Medium back pressure</i>	0	+65	+43	+25
3. <i>High back pressure</i>	+12	+65	+43	+25

Air flow over the motor-compressor shall be typical of the normal application.

For some motor-compressors, a secondary refrigerant oil cooler may be required as recommended by the compressor manufacturer.

The evaporation and condensation temperatures refer to the corresponding saturated vapour pressures of the refrigerant in use, and are measured by means of the pressure gauges shown as "suction" and "discharge" respectively in Figure 101, page 34.

The return gas temperature is measured by means of a thermocouple or the like, situated in the return gas pipe as shown in Figure 101.

During the tests, the temperature of the applicable parts outside the motor-compressor enclosure shall not exceed the values given in Table II. The overload protector shall not operate.

TABLE II

<i>Parts</i>	<i>Temperature °C</i>
<i>Windings¹⁾ other than those of hermetic motors, if the winding insulation is:</i>	
– of Class A material ²⁾	100 (90)
– of Class E material ²⁾	115 (105)
– of Class B material ²⁾	120 (110)
– of Class F material ²⁾	140
– of Class H material ²⁾	165
<i>External enclosures of hermetic compressor motors</i>	150
<i>Outer surface of capacitors:</i>	
– with marking of maximum operating temperature (t_c)	$t_c - 10$
– without marking of maximum operating temperature, small ceramic capacitors for radio and television interference suppression	75
<i>Pins of appliance inlets:</i>	
– for very hot conditions	155
– for hot conditions	120
– for cold conditions	65
<i>Terminals, including earthing terminals, for external conductors of stationary appliances, unless they are provided with a power supply cord</i>	85
<i>Rubber or polyvinyl chloride insulation of external wiring including power supply cords:</i>	
– without T-marking	75 ³⁾
– with T-marking	T ⁴⁾
<i>Cord sheaths used as supplementary insulation</i>	60

(continued on page 21)

TABLEAU II (suite)

Parties	Température °C
Caoutchouc autre que synthétique employé pour des bagues d'étanchéité ou autres parties dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:	
– lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	65
– dans les autres cas	75
1) Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des relais, des solénoïdes, etc., est généralement inférieure à la moyenne aux points où sont placés les couples thermoélectriques, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est employée, et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des thermocouples sont utilisés. 2) La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service. Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer: – le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés; – les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides. Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer: – l'amiante, la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde. Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer: – des résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural; – les résines polyester à chaînes transversales, les films de triacétate de cellulose, les films de téréphtalate de polyéthylène; – les toiles vernies à base de téréphtalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résines alkydes modifiés à l'huile; – les émaux à base de résines formal-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde. Des essais de vieillissement accéléré plus importants et, en outre, des essais de compatibilité sont exigés pour des systèmes d'isolement de la classe B et des classes de températures plus élevées. 3) Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI. Pour les autres, elle peut être différente. 4) Cette limite deviendra applicable aussitôt qu'il existera des normes de la CEI relatives aux câbles souples à température élevée. Pour les points qui ne sont pas mentionnés dans ce tableau, le tableau de l'article 11 de la première partie est applicable pour autant qu'il est raisonnable.	

19.2.2 Conditions limites d'intervention du protecteur

Immédiatement après les essais du paragraphe 19.2.1, les essais suivants sont effectués pour produire un fonctionnement du dispositif de protection contre les surcharges. Dans aucun de ces essais, la température des enroulements du moteur ne doit dépasser 160 °C pour les moteurs à isolation synthétique et 150 °C pour les moteurs à isolation cellulosique et analogue.

Le moto-compresseur est mis en fonctionnement dans les conditions du paragraphe 19.2.1, mais la tension d'alimentation est réduite à 0,85 fois la tension nominale minimale jusqu'à fonctionnement du dispositif de protection contre les surcharges ou jusqu'à ce que la stabilisation se produise.

L'essai est répété sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale maximale jusqu'à fonctionnement du dispositif de protection contre les surcharges ou jusqu'à ce que la stabilisation se produise.

Si le dispositif de protection contre les surcharges ne fonctionne pas pendant l'un des essais précédents, l'essai est poursuivi soit à 0,85 fois la tension nominale minimale soit à 1,1 fois la tension nominale maximale suivant les conditions qui ont été trouvées comme étant les plus

TABLE II (continued)

Parts	Temperature °C
Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:	
– when used as supplementary insulation or as reinforced insulation	65
– in other cases	75
1) To allow for the fact that the temperature of windings of relays, solenoids, etc., is usually below the average at the points where thermocouples are placed, the figures without parentheses apply when the resistance method is used, and those within parentheses apply when thermocouples are used. 2) The classification is in accordance with IEC Publication 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in relation to Their Thermal Stability in Service. Examples of Class A material are: – impregnated cotton, silk, artificial silk and paper; – enamels based on oleo or polyamide resins. Examples of Class B material are: – asbestos, glass fibre, melamine formaldehyde and phenol formaldehyde resins. Examples of Class E material are: – mouldings with cellulose fillers, cotton fabric laminates and paper laminates, bonded with melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins; – cross-linked polyester resins, cellulose triacetate films, polyethylene terephthalate films; – varnished polyethylene terephthalate textile bonded with oil-modified alkyl resin varnish; – enamels based on polyvinylformal, polyurethane or epoxy resins. More extensive accelerated temperature tests and, in addition, compatibility testing is required for insulation systems of Class B and higher temperature classes. 3) This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards: for others it may be different. 4) This limit will become applicable as soon as there are IEC standards for high temperature cables, cords and wires. For items not listed in the table, the table of Clause 11 of Part 1 is applicable as far as is reasonable.	

19.2.2 Ultimate trip test

Immediately after the tests of Sub-clause 19.2.1, the following tests are made to produce an overload trip. In none of the tests shall the motor winding temperature exceed 160 °C for motors with synthetic insulation and 150 °C for motors with cellulosic insulation and the like.

The motor-compressor is operated under the conditions of Sub-clause 19.2.1, but the supply voltage being reduced to 0.85 times the minimum rated voltage, until the overload protector trips or until stabilization occurs.

The test is repeated with a voltage equal to 1.1 times the maximum rated voltage until the overload protector trips or until stabilization occurs.

If the overload protector did not trip during either of the previous tests, the test is continued at either 0.85 times the minimum rated voltage or 1.1 times the maximum rated voltage, whichever was found to be the most unfavourable, and the condensing temperature is increased in steps to a

défavorables, et la température de condensation est augmentée pas à pas jusqu'à un maximum de 76 °C jusqu'à fonctionnement du dispositif de protection ou jusqu'à établissement de la stabilisation. Si le dispositif de protection contre les surcharges ne fonctionne toujours pas, l'essai est poursuivi et une isolation thermique est progressivement appliquée au moto-compresseur jusqu'à fonctionnement du dispositif de protection.

Les valeurs de 160 °C et 150 °C ont été choisies, en tenant compte des limites maximales de températures pour les enroulements des moto-compresseurs hermétiques spécifiées dans les publications existantes de la CEI (Publications 335-2-24 et 378); sous des conditions anormales, pendant lesquelles le dispositif de protection contre les surcharges doit fonctionner, une limite de température dépassant de 20 °C la limite de température sous conditions normales, pendant lesquelles le dispositif de protection contre les surcharges ne doit pas fonctionner, est autorisée.

Il est recommandé que la résistance des enroulements à la fin de l'essai soit déterminée en faisant une mesure de la résistance aussitôt que possible après la mise hors circuit, puis à de courts intervalles de telle sorte que la courbe de résistance par rapport au temps puisse être extrapolée pour connaître la résistance à l'instant de la mise hors circuit.

Si le moto-compresseur est monophasé avec protecteur interne sur l'alimentation, la résistance combinée des enroulements principal et auxiliaire en série, sera utilisée. S'il s'agit d'un moto-compresseur triphasé avec protecteur interne sur l'alimentation, il sera nécessaire de refaire les essais après la détermination du point d'intervention du protecteur, et de couper l'alimentation avant que ce point soit atteint. On peut également utiliser un dispositif d'enregistrement continu du circuit de résistance, si les températures correspondent correctement avec celles mesurées par la méthode de mesure mentionnée ci-dessus.

Si la température dépasse les limites, un essai de durée de vie doit être effectué de façon à vérifier que la température atteinte n'affecte pas la sécurité du moto-compresseur. Cet essai est effectué une fois sur un modèle donné du moto-compresseur.

Une méthode d'essai est à l'étude.

19.3 Fonctionnement en surcharge rotor bloqué

19.3.1 Pour les essais des paragraphes 19.3.2 et 19.3.3, un moto-compresseur rempli d'huile et de réfrigérant, comme spécifié par le fabricant, dont le rotor a été bloqué par le fabricant et muni des dispositifs de protection spécifiés par le fabricant, est raccordé au circuit d'alimentation indiqué dans la figure 102 ou en variante dans la figure 102A, page 35.

Pendant ces essais:

- le dispositif de protection contre les surcharges du moteur doit fonctionner de manière fiable;
- le moto-compresseur et ses dispositifs associés de démarrage et de protection ne doivent pas émettre de flammes, d'étincelles ou de métal fondu;
- la température maximale de l'enveloppe du moto-compresseur, mesurée au moyen de thermocouples, ne doit pas dépasser 150 °C;
- les autres enveloppes ne doivent pas se déformer au point de compromettre la conformité aux articles 8 et 29 de la première partie;
- le disjoncteur différentiel indiqué dans la figure 102 ou le fusible indiqué dans la figure 102A ne doivent pas fonctionner.

Après ces essais, l'ensemble doit satisfaire:

- à l'essai de courant de fuite décrit à l'article 13, une tension égale à deux fois la tension nominale étant appliquée entre les enroulements et les enveloppes;
- à l'essai de rigidité diélectrique de l'article 16.

Si un ensemble donné moto-compresseur/dispositif de protection contre les surcharges est destiné à être utilisé avec plus d'un réfrigérant, un seul essai de 15 jours est prescrit, le choix du réfrigérant étant fait par le fabricant.

Ces modalités d'essais peuvent être modifiées si nécessaire, pour juger des systèmes de protection qui comportent des dispositions spéciales ou particulières.

Le moto-compresseur doit être protégé à 0,85 et 1,1 fois la tension nominale comme vérifié par le fabricant du moto-compresseur. L'essai de 15 jours n'est pas exigé à 0,85 et 1,1 fois la tension nominale.

maximum of 76 °C until the protector trips or stabilization occurs. If the overload protector still does not trip, the test is continued and thermal insulation is progressively applied to the motor-compressor until the protector trips.

The values of 160 °C and 150 °C have been chosen, taking into account the maximum temperature limits for hermetic motor-compressor windings in existing IEC publications (Publications 335-2-24 and 378); under abnormal conditions, during which the overload protector shall operate, a temperature limit exceeding by 20 °C the temperature limit under normal conditions, during which the overload protector shall not operate, is allowed.

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

If the motor-compressor is of the single-phase design with an internally mounted line break overload, the combined resistance of the main and start winding, in series, shall be used. If of the three-phase design with an internally mounted line break overload, it will be necessary to re-run the tests after the trip point is established, and shut-down prior to the overload trip. Also a continuous recording resistance circuit may be used if the temperatures correlate properly with those obtained by the above-mentioned shut-down resistance method.

If the temperature exceeds the limits, a life test shall be carried out to check that the temperature attained does not affect the safety of the motor-compressor. This test is carried out once for a given type of motor-compressor.

A test procedure is under consideration.

19.3 Operation under locked-rotor conditions

19.3.1 *For the tests of Sub-clauses 19.3.2 and 19.3.3, a motor-compressor filled with oil and refrigerant as specified by the manufacturer, the rotor of which has been locked by the manufacturer and provided with the protective devices specified by the manufacturer, is connected to the supply circuit shown in Figure 102 or alternatively in Figure 102A, page 35.*

During these tests:

- *the motor overload protector shall operate reliably;*
- *the motor-compressor and its associated starting and protective devices shall not emit flames, sparks or molten metal;*
- *the maximum temperature of the motor-compressor enclosure, measured by thermocouples, shall not exceed 150 °C;*
- *other enclosures shall not deform to such an extent as to impair compliance with Clauses 8 and 29 of Part 1;*
- *the earth leakage circuit breaker shown in Figure 102 or the fuse-link shown in Figure 102A shall not operate.*

After these tests the assembly shall comply with:

- *the leakage current test as described in Clause 13, a voltage equal to twice the rated voltage being applied between the windings and the enclosure;*
- *the electric strength test of Clause 16.*

If a given motor-compressor/overload protector 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 manufacturer.

These test procedures may be modified if necessary, to evaluate protective systems which incorporate special or unique features.

The motor-compressor must be protected at 0.85 and 1.1 times the rated voltage as verified by the motor-compressor manufacturer. The 15-day test is not required at 0.85 and 1.1 times the rated voltage.

19.3.2 Pour les systèmes de protection contre les surcharges à réarmement manuel

L'ensemble à rotor bloqué est raccordé à une source d'alimentation égale à la tension nominale et mis en fonctionnement manuel aussi rapidement que possible pendant 50 cycles du système de protection.

Pour les systèmes comportant des dispositifs de protection présentant des périodes de coupure assez longues, par exemple plus de 10 min, l'essai peut être terminé avant que 50 cycles aient été effectués pourvu qu'un nombre suffisant de fonctionnements ait été fait pour établir qu'aucun cyclage automatique permanent ne se produira et pourvu que les éléments constitutifs y compris le système de protection contre les surcharges aient été soumis individuellement à 50 cycles de fonctionnement sous des conditions représentatives de la charge en rotor bloqué qu'ils contrôlent.

Les moto-compresseurs à plusieurs tensions nominales (bi-tension à connexion multiple) sont essayés comme indiqué ci-dessus à chaque tension. Un ensemble triphasé est essayé de plus avec une phase manquante au primaire (voir le paragraphe 19.3.3.5).

19.3.3 Pour les systèmes de protection contre les surcharges à réarmement automatique

19.3.3.1 L'ensemble à rotor bloqué est raccordé à une source d'alimentation égale à la tension nominale et on lui permet de cycliser sur le dispositif de protection, tous les éléments constitutifs qui fonctionnent sous condition de rotor bloqué étant en circuit, à moins que ces éléments constitutifs aient été essayés séparément pour vérifier leur endurance (voir paragraphe 19.3.3.3).

A la fin des premières 72 h de l'essai de rotor bloqué, l'ensemble est soumis à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié à l'article 16.

A l'exception indiquée au paragraphe 19.3.3.2, l'essai est effectué pendant une période de 15 jours et jusqu'à ce qu'au moins 2000 cycles de fonctionnement du dispositif de protection aient été réalisés sans défaillance du dispositif de protection. La polarité de la source d'alimentation est inversée toutes les 24 h.

19.3.3.2 Si la conception du système de protection contre les surcharges est telle que 2000 cycles de fonctionnement ne sont pas atteints le 15^e jour, l'essai est poursuivi jusqu'à ce qu'un minimum de 2000 cycles ait été obtenu; ou l'ensemble peut être jugé sur la base de 15 jours pourvu que l'on ait vérifié séparément l'endurance des éléments constitutifs dans le circuit conformément au paragraphe 19.3.3.3. Si cette dernière option est choisie, les températures des enveloppes sont enregistrées les 12^e et 15^e jours. Si pendant cette période de trois jours, les températures n'ont pas augmenté de plus de 5 °C, l'essai peut être terminé. Si les températures ne se sont pas stabilisées et s'il apparaît qu'elles sont en train d'augmenter, l'essai doit être continué jusqu'à stabilisation des températures pendant trois jours consécutifs.

19.3.3.3 En référence aux paragraphes 19.3.3.1 et 19.3.3.2, on peut vérifier séparément l'endurance à rotor bloqué (2000 cycles au minimum) des éléments constitutifs du circuit de protection contre les surcharges du moteur et des autres dispositifs de commande, tels que les relais d'intensité de démarrage qui peuvent fonctionner en condition de rotor bloqué, en utilisant une charge artificielle. En effectuant un tel essai, la charge sur l'élément constituant ne doit pas être inférieure à celle qui est développée avec le moto-compresseur. La vitesse de cyclage, temps de marche-arrêt, doit être la même que lorsque l'élément constituant est utilisé avec le moto-compresseur, sauf que cette vitesse peut être augmentée si les intéressés en sont d'accord.

19.3.3.4 Les moto-compresseurs utilisant des moteurs à tensions multiples (connexion unique) sont soumis à un essai complet conforme au paragraphe 19.3.3.1 à la tension la plus haute et sont essayés à la tension la plus basse jusqu'à obtention de la stabilisation (3 h au moins). Un échantillon séparé peut être utilisé pour ce dernier essai.

19.3.2 For manual reset overload protective systems

The locked-rotor assembly is connected to a source of supply equal to the rated voltage and, manually operated as rapidly as possible through 50 cycles of the protective system.

For systems incorporating protectors which have an extended off-period, for example over 10 min, the test may be terminated before 50 cycles have been made providing that a sufficient number of operations have been made to establish that continuous automatic recycling does not occur and provided that the components comprising the overload protective system have been individually subjected to 50 cycles of operation under conditions representative of the locked-rotor load they control.

Multiple connection dual voltage motor-compressors are tested in the above manner at each voltage. A three-phase assembly is tested additionally in a secondary single-phasing condition (see Sub-clause 19.3.3.5).

19.3.3 For automatic reset overload protective systems

19.3.3.1 The locked-rotor assembly is connected to a source of supply equal to the rated voltage and is allowed to cycle on the protector with all components which operate under locked-rotor conditions in the circuit unless these components have been separately investigated for endurance (see Sub-clause 19.3.3.3).

At the conclusion of the first 72 h of the locked-rotor test, the assembly is subjected to the electric strength test as specified in Clause 16.

Except as noted in Sub-clause 19.3.3.2, the test is conducted for a period of 15 days and until at least 2000 cycles of the protector have been completed without failure of the protector. The polarity of the supply is inverted every 24 h.

19.3.3.2 If the design of the overload protective system is such that 2000 cycles operation are not obtained by the 15th day, the test is continued until a minimum of 2000 cycles have been obtained; or the assembly may be evaluated on the basis of a 15-day test provided components in the circuit are separately investigated for endurance in accordance with Sub-clause 19.3.3.3. If the latter option is followed, enclosure temperatures are recorded on the 12th and 15th days. If during this three-day period, the temperatures have not increased by more than 5°C, the test can be terminated. If temperatures have not stabilized and it appears they are rising, the test is to be continued until temperatures are stabilized for three consecutive days.

19.3.3.3 With reference to Sub-clauses 19.3.3.1 and 19.3.3.2, components of the motor overload protection circuit and other controls, such as current type starting relays, which may function under locked-rotor conditions, may be separately investigated for locked-rotor endurance (2000 cycles minimum) using an artificial load. In conducting such a test, the load on the component is to be not less than that developed with the motor-compressor. The cycling rate, on-off time, is to be the same as when the component is used with the motor-compressor except that the rate may be increased if agreeable to all concerned.

19.3.3.4 Motor-compressors employing multiple-voltage (single-connection) motors are subjected to a full-term test, in accordance with Sub-clause 19.3.3.1 at the higher voltage and are to be tested at the lower voltage until stabilization is reached (3 h minimum). A separate sample may be used for the latter test.

19.3.3.5 Essai avec une phase manquante à l'alimentation – moto-compresseur triphasé

Les moto-compresseurs triphasés sont essayés conformément au paragraphe 19.3.3.1 et sont essayés avec une phase manquante à l'alimentation jusqu'à obtention de la stabilisation (3 h au moins).

Des échantillons séparés peuvent être utilisés pour chaque essai.

19.3.3.6 Essai avec une phase manquante au primaire – moto-compresseur triphasé

a) A moins que le moto-compresseur ne soit protégé par trois dispositifs à surintensité convenables et sauf exception indiquée au point b), un moto-compresseur triphasé doit être soumis à un essai à rotor bloqué avec une phase primaire déconnectée, en vue de juger l'aptitude du système de protection contre les surcharges à protéger l'isolation du moteur et de déterminer la fiabilité du système de protection contre les surcharges.

b) Un moto-compresseur triphasé muni de l'un des systèmes de protection contre les surcharges suivants est considéré comme satisfaisant aux prescriptions pour la protection avec une phase manquante au primaire sans autres essais que ceux mentionnés au paragraphe 19.3.1:

A. Un protecteur thermique en série avec l'alimentation, sensible au courant absorbé par le moteur, disposé au centre des moteurs bobinés en étoile symétrique, et qui ouvre simultanément au moins deux phases.

B. Un dispositif de protection thermique, disposé dans chaque branche du circuit moteur, employant un élément sensible au courant absorbé, et qui actionne mécaniquement des contacts auxiliaires commandant la bobine du contacteur.

C. La température de l'enveloppe du moto-compresseur ne doit pas dépasser 150 °C et les enroulements du moteur ne doivent pas être endommagés pendant l'essai.

D. *Les enroulements du moteur sont considérés comme étant endommagés si les enroulements sont coupés, si le moteur ne satisfait pas aux prescriptions des essais de rigidité diélectrique, s'il se produit une modification dans la répartition des courants pendant l'essai, ou si les courants mesurés à la fin de l'essai varient de plus de 5% des courants mesurés 3 h après le début de l'essai ou au premier cycle du système qui suit ces 3 h.*

E. *L'échantillon en rotor bloqué est alimenté par une source d'alimentation égale à la tension nominale par l'intermédiaire d'un transformateur en étoile-triangle ou en triangle-étoile. Une des branches du primaire du transformateur est ouverte de façon à obtenir le courant maximal dans la phase du moteur qui n'est pas protégée.*

F. *On autorise l'ensemble en essai à cycliser sur le système de protection contre les surcharges pendant 24 h. Un moteur à tension multiple (connexion multiple) est essayé à chaque tension. Un moteur à tension multiple (connexion unique) est essayé à la plus haute tension pendant une durée de 24 h et à la plus basse tension jusqu'à obtention de la stabilisation (3 h minimum). Des échantillons séparés peuvent être utilisés pour essayer les moteurs à plusieurs tensions à chacune des tensions respectives.*

G. *Immédiatement après ces essais, l'ensemble est soumis à un essai de rigidité diélectrique suivant l'article 16.*

20. Stabilité et dangers mécaniques

Cet article de la première partie n'est pas applicable.

19.3.3.5 Secondary single-phasing test—three-phase designs

Three-phase motor-compressors are tested in accordance with Sub-clause 19.3.3.1 and are tested under secondary single-phasing conditions until stabilization is reached (3 h minimum).

Separate samples may be used for each test.

19.3.3.6 Primary single-phasing test—three-phase designs

a) Unless protected with three rated overcurrent units and except as indicated in Item b) a three-phase motor-compressor shall be subjected to a locked-rotor test under primary single-phase failure conditions as a means of evaluating the ability of the overload protection system to protect the motor insulation and determining the reliability of the overload protection system.

b) A three-phase motor-compressor provided with one of the following overload protective systems is considered as meeting the requirements for primary single-phasing protection without tests other than those outlined in Sub-clause 19.3.1:

A. A line break thermal protector, responsive to motor current, installed at the centre point of Y-connected motors in a symmetrical arrangement, and which simultaneously opens at least two phases.

B. A thermal protector, located in each leg of the motor circuit, employing an element which is responsive to motor current and which mechanically activates pilot duty contacts controlling the contactor coil.

C. The motor-compressor enclosure temperature shall not exceed 150 °C nor shall the motor windings become damaged during the test.

D. *Motor windings are considered damaged if the windings open, if the motor does not comply with the electric strength tests requirements, 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 cycle of the system following these 3 h.*

E. *The locked-rotor sample assembly is supplied from a source of supply equal to the rated voltage from a star-delta or delta-star connected transformer. One supply leg in the primary of the transformer is opened so that maximum current flows in the unprotected phase of the motor.*

F. *The test assembly is permitted to cycle on the overload protective system for 24 h. A multiple voltage (multi-connection) motor is tested at each voltage. A multiple-voltage (single-connection) motor is tested at the higher voltage for the 24 h duration and at the lower voltage until stabilization is reached (3 h minimum). Separate samples may be used in testing multiple-voltage motors at each of their respective voltages.*

G. *Immediately following these tests, the assembly is subjected to the electric strength test according to Clause 16.*

20. Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is not applicable.

21. Résistance mécanique

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

Paragraphe complémentaire:

21.101 Résistance à la pression de l'enveloppe du moto-compresseur

21.101.1 L'enveloppe d'un moto-compresseur qui est exposée aux pressions régnant dans la partie haute pression d'un système de réfrigération doit être conçue et construite pour résister sans fuite ni rupture aux pressions suivantes:

Réfrigérant	Bars (Pascals)
CCl_2F_2 (R 12)	80 ($80 \times 10^5 \text{ Pa}$)
CHClF_2 (R 22)	105 ($105 \times 10^5 \text{ Pa}$)
en poids 73,8% CCl_2F_2 + 26,2% CH_3CHF_2 (R 500)	100 ($100 \times 10^5 \text{ Pa}$)
en poids 48,8% CHClF_2 + 51,2% CClF_2CF_3 (R 502)	105 ($105 \times 10^5 \text{ Pa}$)

D'autres réfrigérants peuvent être utilisés. Dans ce cas, la pression d'essai est égale à 3,5 fois la pression saturée du réfrigérant à 70 °C.

21.101.2 Si l'enveloppe d'un moto-compresseur n'est exposée qu'aux pressions régnant dans la partie basse pression, les pressions d'essais sont:

Réfrigérant	Bars (Pascals)
CCl_2F_2 (R 12)	25 ($25 \times 10^5 \text{ Pa}$)
CHClF_2 (R 22)	40 ($40 \times 10^5 \text{ Pa}$)
en poids 73,8% CCl_2F_2 + 26,2% CH_3CHF_2 (R 500)	30 ($30 \times 10^5 \text{ Pa}$)
en poids 48,8% CHClF_2 + 51,2% CClF_2CF_3 (R 502)	45 ($45 \times 10^5 \text{ Pa}$)

D'autres réfrigérants peuvent être utilisés. Dans ce cas, la pression d'essai est égale à cinq fois la pression de vapeur du réfrigérant à 20 °C.

Les valeurs données ci-dessus peuvent ne pas être assez élevées pour certaines applications.

21.101.3 Pour les moto-compresseurs équipés de décharge qui, à une pression différentielle prédéterminée, déchargent la haute pression vers la basse pression, il peut être exigé que les enveloppes soient essayées à des pressions plus élevées. Dans ce cas, l'essai est effectué à une valeur égale à trois fois la pression atteinte pendant le fonctionnement de la soupape de décharge.

21.101.4 Deux échantillons de chaque enveloppe sont essayés pour vérifier leur conformité aux prescriptions de résistance à la pression. Les échantillons sont remplis d'eau pour purger l'air et sont raccordés à un système de pompe hydraulique. La pression est augmentée graduellement jusqu'à la pression maximale prescrite. Cette pression est maintenue pendant 1 min, pendant laquelle l'échantillon ne doit ni fuir ni éclater à l'exception des indications données aux paragraphes 21.101.5 et 21.101.6.

21.101.5 Lorsque des joints sont utilisés pour la fermeture des enveloppes des moto-compresseurs, une fuite aux joints n'est pas considérée comme un défaut, pourvu que la fuite se produise à une pression supérieure à 40% de la pression d'essai prescrite.

21. Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional sub-clause:

21.101 Motor-compressor enclosure strength

21.101.1 *A motor-compressor enclosure which is exposed to high side pressure shall be designed and constructed to withstand without leakage or rupture a pressure as follows:*

Refrigerant	Bars (Pascals)
CCl_2F_2 (R 12)	80 ($80 \times 10^5 \text{ Pa}$)
CHClF_2 (R 22)	105 ($105 \times 10^5 \text{ Pa}$)
by weight 73.8% CCl_2F_2 + 26.2% CH_3CHF_2 (R 500)	100 ($100 \times 10^5 \text{ Pa}$)
by weight 48.8% CHClF_2 + 51.2% CClF_2CF_3 (R 502)	105 ($105 \times 10^5 \text{ Pa}$)

Other refrigerants may be used. In this case, the test pressure is equal to 3.5 times the saturated pressure of the refrigerant at 70 °C.

21.101.2 *If a motor-compressor enclosure is only exposed to low side pressure, the test pressure is:*

Refrigerant	Bars (Pascals)
CCl_2F_2 (R 12)	25 ($25 \times 10^5 \text{ Pa}$)
CHClF_2 (R 22)	40 ($40 \times 10^5 \text{ Pa}$)
by weight 73.8% CCl_2F_2 + 26.2% CH_3CHF_2 (R 500)	30 ($30 \times 10^5 \text{ Pa}$)
by weight 48.8% CHClF_2 + 51.2% CClF_2CF_3 (R 502)	45 ($45 \times 10^5 \text{ Pa}$)

Other refrigerants may be used. In this case, the test pressure is equal to five times the vapour pressure of the refrigerant at 20 °C.

The values given above may not be high enough for some applications.

21.101.3 *Motor-compressors employing bypass valves which relieve high side pressure into the low side at a predetermined pressure differential, may require the enclosures to be tested at higher pressures. In this case, the test is conducted at a value of three times the pressure developed while the valve is relieving.*

21.101.4 *Two samples of each enclosure are tested to determine compliance with the strength requirements. The test samples are filled with water to exclude air and are connected in a hydraulic pump system. The pressure is raised gradually until the required maximum pressure is reached. This pressure is maintained for 1 min, during which time the sample shall not burst or leak except as indicated in Sub-clauses 21.101.5 and 21.101.6.*

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

21.101.6 *En référence au paragraphe 21.101.3, l'enveloppe du moto-compresseur doit résister à la pression d'essai prescrite même si une fuite aux joints se produit.*

22. Construction

Cet article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

22.3 Page 74, lignes 09 et 10.

Remplacement:

La vérification consiste à s'assurer que le moto-compresseur fonctionne sans danger dans toutes les positions qui diffèrent de la position normale d'emploi d'un angle ne dépassant pas 2°.

22.4 N'est pas applicable.

22.8 N'est pas applicable.

22.16 N'est applicable qu'aux parties externes.

22.28 N'est pas applicable.

22.33 Page 82, après la ligne 25.

Addition:

Dans le moto-compresseur, les matières isolantes utilisées pour le moteur et les conducteurs du moteur doivent être compatibles avec le réfrigérant et l'huile utilisés.

23. Conducteurs internes

L'article de la première partie est applicable.

24. Eléments constitutifs

L'article de la première partie est applicable.

25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

et

26. Bornes pour conducteurs externes

Les articles 25 et 26 de la première partie ne sont applicables que dans le cas où le câble d'alimentation de l'appareil doit être raccordé directement sur les bornes de l'unité moto-compresseur.

27. Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la première partie est applicable.

21.101.6 *With reference to Sub-clause 21.101.3 the motor-compressor enclosure is to be capable of withstanding the required test pressure even though leakage occurs at gaskets.*

22. Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

22.3 Page 75, lines 07 and 08.

Replacement:

Compliance is checked by verifying that the motor-compressor operates without danger in all positions which deviate from the normal position of use by an angle not exceeding 2°.

22.4 Not applicable.

22.8 Not applicable.

22.16 Only applicable to external parts.

22.28 Not applicable.

22.33 Page 83, after line 24.

Addition:

In the motor-compressor, insulation materials used for the motor and motor leads shall be compatible with the refrigerant and oil used.

23. Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

24. Components

This clause of Part 1 is applicable.

25. Supply connection and external flexible cables and cords

and

26. Terminals for external conductors

Clauses 25 and 26 of Part 1 are applicable only where it is intended that the supply cord for the appliance is to be connected directly to terminals on the motor-compressor unit.

27. Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable.