

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60335-2-24

1997

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1998-08

Amendement 1

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues –**

**Partie 2-24:
Règles particulières pour les appareils
de réfrigération et les fabriques de glace**

Amendment 1

**Safety of household and similar
electrical appliances –**

**Part 2-24:
Particular requirements for refrigerating
appliances and ice-makers**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 61C: Appareils domestiques de réfrigération, du comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
61C/135/FDIS	61C/143/RVD

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

Page 8

1 Domaine d'application

Ajouter la nouvelle prescription suivante après le premier alinéa:

Elle traite également des **appareils à compression** pour usage électrodomestique et analogue, qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables**.

Remplacer le second point de la note 1 par ce qui suit:

– dans de nombreux pays, des prescriptions supplémentaires sont spécifiées par les organismes nationaux de la santé publique, les organismes nationaux pour la protection des travailleurs et les organismes nationaux pour le transport.

Page 10

2 Définitions

Ajouter, après la définition 2.108, la nouvelle définition suivante:

2.109

fluide frigorigène inflammable

fluide frigorigène ayant une classification d'inflammabilité de classe 2 ou 3 conformément à la publication ANSI/ASHRAE 34

NOTE – Pour les mélanges de fluides frigorigènes qui ont plus d'une classification d'inflammabilité, on prend, pour les besoins de la présente définition, la classification la plus défavorable.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 61C: Household appliances for refrigeration, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

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

FDIS	Report on voting
61C/135/FDIS	61C/143/RVD

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

Page 9

1 Scope

Add the following new requirement after the first paragraph:

It also deals with **compression-type appliances** for household and similar use, which use **flammable refrigerants**.

Replace the second item of note 1 by the following:

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

Page 11

2 Definitions

Add, after definition 2.108, the following new definition:

2.109

flammable refrigerant

refrigerant with a flammability classification of class 2 or 3 according to ANSI/ASHRAE 34

NOTE – For refrigerant blends which have more than one flammability classification the most unfavourable classification is taken for the purposes of this definition.

3 Prescriptions générales

Remplacer le texte existant de cet article par le nouveau texte suivant:

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

Addition:

NOTE 101 – L'utilisation des **fluides frigorigènes inflammables** entraîne des risques supplémentaires qui ne sont pas les mêmes qu'avec les appareils utilisant des fluides frigorigènes non inflammables.

La présente norme aborde les risques dus à l'inflammation des fuites de **fluide frigorigène** provoquée par les sources potentielles d'inflammation associées à l'appareil.

Le risque dû à l'inflammation de la fuite de **fluide frigorigène** par une source potentielle extérieure d'inflammation associée avec l'environnement dans lequel l'appareil est installé est compensé par une probabilité d'inflammation faible.

4 Conditions générales d'essais

4.2 *Ajouter le nouveau texte suivant avant la note:*

Au minimum un échantillon supplémentaire spécialement préparé est exigé pour les essais de 22.107.

Remplacer la note existante par ce qui suit:

NOTE 1 – Des échantillons séparés de moto-compresseurs peuvent être nécessaires pour l'essai de 19.1

NOTE 2 – L'essai de 22.7 peut être effectué sur des échantillons séparés.

NOTE 3 – A cause de la nature dangereuse des essais de 22.107, 22.108 et 22.109, des précautions spéciales peuvent être nécessaires pour effectuer ces essais.

Ajouter, à la page 14, le nouveau paragraphe suivant:

4.10 *Addition:*

Pour les essais de 22.107, 22.108 et 22.109, l'appareil est vide et est installé de la façon décrite ci-dessous:

*Les **appareils encastrés** sont installés conformément aux instructions d'installation.*

Les autres appareils sont placés dans une enceinte d'essai, les parois enfermant l'appareil aussi près que possible de ses côtés et du dessus de l'appareil, à moins que le fabricant n'indique dans les instructions d'installation qu'une distance libre au mur et au plafond doit être respectée, auquel cas cette distance est respectée pendant l'essai.

4.103 *Les **appareils à compression** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** et qui, conformément aux instructions du fabricant, peuvent être utilisés avec d'autres appareils électriques placés à l'intérieur du compartiment destiné à la conservation des denrées, sont essayés avec ces autres appareils électriques incorporés et fonctionnant comme en usage normal.*

NOTE – Comme exemples d'autres appareils électriques, on peut citer les fabriques de glace et les appareils désodorisants.

3 General requirement

Replace the existing text of this clause by the following new text:

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

NOTE 101 – The use of **flammable refrigerants** involves additional hazards which are not associated with appliances using non-flammable refrigerants.

This standard addresses the hazards due to ignition of leaked **flammable refrigerant** by potential ignition sources associated with the appliance.

The hazard due to ignition of leaked **flammable refrigerant** by an external potential ignition source associated with the environment in which the appliance is installed is compensated by the low probability of ignition.

4 General conditions for the tests

4.2 *Add the following new text before the note:*

At least one additional specially prepared sample is required for the tests of 22.107.

Replace the existing note by the following:

NOTE 1 – Separate samples of the motor compressors may be needed for the tests of 19.1.

NOTE 2 – The test of 22.7 may be carried out on separate samples.

NOTE 3 – Due to the potentially hazardous nature of the tests of 22.107, 22.108 and 22.109, special precautions may need to be taken when carrying out the tests.

Add, on page 15, the following new subclause:

4.10 *Addition:*

For the tests of 22.107, 22.108 and 22.109, the appliance is empty and installed as outlined below:

Built-in appliances are installed in accordance with the instructions for installation.

Other appliances are placed in a test enclosure, the walls enclosing the appliance as near to all its sides and the top of the appliance as possible, unless the manufacturer indicates in the instructions for installation that a free distance shall be observed from the walls or the ceiling, in which case this distance is observed during the test.

4.103 Compression-type appliances which use **flammable refrigerants** and which, according to the instructions, may be used with other electrical appliances inside a food storage compartment are tested with such recommended appliances incorporated and being operated as in normal use.

NOTE – Examples of such electrical appliances are ice-cream makers and deodorizers.

Page 14

7 Marquage et indications

Ajouter, à la page 16, le point suivant en tant que dernier point de l'énumération:

7.1

- Le nom chimique ou le numéro du fluide frigorigène du principal composant de l'agent moussant de l'isolation.

Ajouter la note suivante:

NOTE 102 – Les numéros des fluides frigorigènes sont donnés par l'ISO 817.

Ajouter, après les prescriptions existantes, les nouvelles prescriptions suivantes:

Pour les **systèmes de réfrigération à compression**, l'appareil doit aussi comporter la masse de fluide frigorigène pour chaque circuit séparé de fluides frigorigènes.

Les **appareils à compression** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** doivent être dotés du symbole d'avertissement B.3.2 de l'ISO 3864.

Page 16

7.6 Addition:

La hauteur du triangle contenant le symbole B.3.2. de l'ISO 3864 doit être au moins de 15 mm.

7.12 Ajouter la nouvelle prescription suivante:

Pour les **appareils à compression** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables**, les instructions doivent aussi inclure les informations pour l'installation, le nettoyage, l'entretien et le rebut.

Les instructions doivent aussi inclure en substance les mises en gardes ci-dessous:

MISE EN GARDE – Maintenir dégagées les ouvertures de ventilation dans l'enceinte de l'appareil ou dans la structure d'encastrement.

MISE EN GARDE – Ne pas utiliser de dispositifs mécaniques ou autres moyens pour accélérer le processus de dégivrage autres que ceux recommandés par le fabricant.

MISE EN GARDE – Ne pas endommager le circuit de réfrigération.

NOTE 103 – Cette mise en garde n'est applicable qu'aux appareils dont les circuits de réfrigération sont accessibles à l'utilisateur.

MISE EN GARDE – Ne pas utiliser d'appareils électriques à l'intérieur du compartiment destiné à la conservation des denrées, à moins qu'ils ne soient du type recommandé par le fabricant.

Pour les appareils qui utilisent des agents moussants inflammables, les instructions doivent inclure des informations relatives au rebut de l'appareil.

7 Marking and instructions

Add, on page 17, the following item as the last item of the enumeration:

7.1

- the chemical name or refrigerant number of the principal component of the insulation blowing gas.

Add the following note:

NOTE 102 – Refrigerant numbers are given in ISO 817.

Add, after the existing requirements, the following new requirement:

For **compression-type refrigerating systems**, the appliance shall also be marked with the mass of the refrigerant for each separate refrigerant circuit.

Compression-type appliances which use **flammable refrigerants** shall be marked with warning sign B.3.2 from ISO 3864.

7.6 Addition:

The perpendicular height of the triangle containing the warning sign B.3.2 from ISO 3864 shall be at least 15 mm.

7.12 Add the following new requirement:

For **compression-type appliances** which use **flammable refrigerants**, the instructions shall include information pertaining to the installation, handling, servicing and disposal of the appliance.

The instructions shall also include the substance of the warnings listed below:

WARNING – Keep ventilation openings, in the appliance enclosure or in the built-in structure, clear of obstruction.

WARNING – Do not use mechanical devices or other means to accelerate the defrosting process, other than those recommended by the manufacturer.

WARNING – Do not damage the refrigerant circuit.

NOTE 103 – This warning is only applicable to appliances with refrigerating circuits which are accessible to the user.

WARNING – Do not use electrical appliances inside the food storage compartments of the appliance, unless they are of the type recommended by the manufacturer.

For appliances which use flammable insulation blowing gases, the instructions shall include information regarding disposal of the appliance.

Page 18

7.15 *Ajouter la nouvelle prescription suivante:*

Pour les **appareils à compression**, le marquage du type de **fluide frigorigène inflammable** et de l'agent moussant inflammable, aussi bien que le symbole B.3.2 de l'ISO 3864, doivent être visibles lorsqu'on accède aux moto-compresseurs.

Pour les autres appareils, le marquage du type d'agent moussant inflammable doit être sur l'enveloppe extérieure.

Page 38

22 Construction

Remplacer le texte existant du paragraphe 22.7 par ce qui suit:

22.7 Remplacement:

Les **appareils à compression**, y compris les enveloppes de protection d'un système de refroidissement protégé utilisant des **fluides frigorigènes inflammables** doivent résister à

- une pression égale à 3,5 fois la pression de vapeur saturante du fluide frigorigène à 70 °C pour les parties situées du côté haute pression en fonctionnement normal;
- une pression égale à 5 fois la pression de vapeur saturante du fluide frigorigène à 20 °C pour les parties situées uniquement du côté basse pression en fonctionnement normal.

NOTE 1 – Des prescriptions spécifiques de construction des appareils avec un système de refroidissement protégé sont données en 22.107.

NOTE 2 – Toutes les pressions sont des pressions relatives.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

La partie appropriée de l'appareil en essai est soumise à une pression hydraulique qui est augmentée progressivement jusqu'à ce que la pression d'essai prescrite soit atteinte. Cette pression est maintenue pendant 1 min. Il ne doit se produire aucune fuite sur la partie en essai.

NOTE 3 – L'essai n'est pas effectué sur les moto-compresseurs conformes à la CEI 60335-2-34.

Page 42

Remplacer le texte existant du paragraphe 22.106 par ce qui suit:

22.106 La masse de fluide frigorigène des **appareils à compression** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** dans leur système de réfrigération ne doit pas dépasser 150 g par circuit de réfrigération individuel.

La vérification est effectuée par examen.

Ajouter, après le paragraphe 22.106, les nouveaux paragraphes suivants:

22.107 Les **appareils à compression** à système de refroidissement protégé et qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** doivent être construits de façon à éviter tout risque d'incendie ou d'explosion, en cas de fuite de fluide frigorigène du système de refroidissement.

Page 19

7.15 Add the following new requirement:

For **compression-type appliances** the marking of the type of **flammable refrigerant** and of the flammable insulation blowing gas, as well as the warning sign B.3.2 from ISO 3864, shall be visible when gaining access to the motor-compressors.

For other appliances the marking of the type of flammable insulation blowing gas shall be on the external enclosure.

Page 39

22 Construction

Replace the existing text of subclause 22.7 by the following:

22.7 Replacement:

Compression-type appliances, including protective enclosures of a protected cooling system, using **flammable refrigerants** shall withstand

- a pressure of 3,5 times the saturated vapour pressure of the refrigerant at 70 °C for parts exposed to the high-side pressure during normal operation;
- a pressure of 5 times the saturated vapour pressure of the refrigerant at 20 °C for parts exposed only to low-side pressure during normal operation.

NOTE 1 – Specific constructional requirements of appliances with a protected cooling system are given in 22.107.

NOTE 2 – All pressures are gauge pressures.

Compliance is checked by the following test:

The appropriate part of the appliance under test is subjected to a pressure that is gradually increased hydraulically until the required test pressure is reached. This pressure is maintained for 1 min. The part under test shall show no leakage.

NOTE 3 – The test is not carried out on motor-compressors complying with IEC 60335-2-34.

Page 43

Replace the existing text of 22.106 by the following:

22.106 The mass of refrigerant in **compression-type appliances** which use **flammable refrigerant** in their cooling system shall not exceed 150 g in each separate refrigerant circuit.

Compliance is checked by inspection.

Add, after 22.106, the following new subclauses:

22.107 Compression-type appliances with a protected cooling system and which use **flammable refrigerants** shall be constructed to avoid any fire or explosion hazard, in the event of leakage of the refrigerant from the cooling system.

NOTE 1 – Les composants séparés, tels que les **thermostats**, qui contiennent moins de 0,5 g de gaz inflammable ne sont pas considérés comme susceptibles de créer un risque d'incendie ou d'explosion en cas de fuite du composant lui-même.

NOTE 2 – Les appareils à système de refroidissement protégé sont ceux

– qui n'ont aucune partie de leur système de refroidissement à l'intérieur d'un compartiment conservateur de denrées;

– dont toutes les parties du système de refroidissement, qui sont situées à l'intérieur d'un compartiment conservateur de denrées, sont construites de façon telle que le fluide frigorigène soit contenu dans une enveloppe constituée d'au moins deux feuilles de matériaux métalliques séparant le fluide frigorigène du compartiment conservateur de denrées. Chaque feuille doit avoir une épaisseur minimale de 0,1 mm. L'enveloppe n'a pas d'autres raccords que les raccords collés de l'évaporateur lorsque le raccord collé a une largeur d'au moins 6 mm;

– dont toutes les parties du système de refroidissement, qui sont situées à l'intérieur d'un compartiment conservateur de denrées, enferment le fluide frigorigène dans une enveloppe elle-même contenue à l'intérieur d'une enveloppe de protection séparée. Si une fuite se produit au niveau de l'enveloppe interne, le fluide frigorigène fuyant est maintenu à l'intérieur de l'enveloppe de protection et l'appareil ne fonctionne plus comme en usage normal. L'enveloppe de protection doit également résister à l'essai de 22.7 et aucun point critique de l'enveloppe de protection ne doit être situé à l'intérieur du compartiment conservateur de denrées.

NOTE 3 – Les compartiments séparés avec un circuit d'air commun sont considérés comme un compartiment unique.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 22.107.1 et 22.107.2.

NOTE 4 – Un appareil avec un système de réfrigération protégé qui, lorsqu'il est essayé, est trouvé non conforme aux exigences d'un système de réfrigération protégé, peut être considéré comme ayant un système de réfrigération protégé s'il est essayé conformément à 22.108 et trouvé conforme aux exigences pour un système de réfrigération non protégé.

22.107.1 Une fuite est simulée au point le plus critique du système de refroidissement.

NOTE 1 – Les points critiques sont exclusivement les joints de raccordement entre les différentes parties du circuit du fluide frigorigène incluant les joints d'un moto-compresseur hermétique accessible. La soudure à emboîtement d'un moto-compresseur, la soudure des tubes à travers la carcasse et la soudure de la borne ne sont pas considérées comme des points critiques. Plusieurs essais peuvent être nécessaires pour déterminer le point le plus critique du système de refroidissement.

La méthode pour simuler une fuite consiste à injecter de la vapeur de fluide frigorigène au point le plus critique au moyen d'un tube capillaire. Le tube capillaire doit avoir un diamètre de 0,7 mm $\pm$ 0,05 mm et une longueur comprise entre 2 m et 3 m.

NOTE 2 – Il convient de prendre soin que l'installation du tube capillaire n'influence pas trop les résultats de l'essai et que la mousse ne rentre pas dans le tube capillaire pendant le moussage. Il peut être nécessaire de positionner le tube capillaire avant le moussage.

*Pendant l'essai, les portes et les couvercles de l'appareil sont fermés et l'appareil est en **condition de fonctionnement normal** ou à l'arrêt à la **tension nominale**, suivant la condition qui donne le résultat le plus défavorable.*

Pendant un essai où l'appareil est en fonctionnement, l'injection de gaz démarre en même temps que la première mise en marche de l'appareil.

La quantité de fluide frigorigène à injecter, du type indiqué par le fabricant, est égale à 80 % de la charge nominale de fluide frigorigène $\pm$ 1,5 g ou à la quantité maximale qui peut être injectée en une heure, suivant la valeur la plus petite.

La quantité injectée est prélevée dans la partie gazeuse d'une bouteille de gaz qui doit contenir une quantité suffisante de fluide frigorigène liquide pour assurer qu'en fin d'essai il reste encore du fluide frigorigène dans la bouteille.

Si un mélange peut se fractionner, l'essai est effectué en utilisant la fraction qui a la plus petite valeur de limite inférieure d'explosion.

NOTE 1 – Separate components such as **thermostats** which contain less than 0,5 g of flammable gas are not considered liable to cause a fire or explosion hazard in the event of a leakage from the component itself.

NOTE 2 – Appliances with a protected cooling system are those

- without any part of the cooling system inside a food storage compartment;
- where any part of the cooling system which is located inside a food storage compartment is constructed so that the refrigerant is contained within an enclosure with at least two layers of metallic materials separating the refrigerant from the food storage compartment. Each layer shall have a thickness of at least 0,1 mm. The enclosure has no joints other than the bonded seams of the evaporator where the bonded seam has a width of at least 6 mm;
- where any part of the cooling system which is located inside a food storage compartment has the refrigerant contained in an enclosure which itself is contained within a separate protective enclosure. If leakage from the containing enclosure occurs, the leaked refrigerant is contained within the protective enclosure and the appliance will not function as in normal use. The protective enclosure shall also withstand the test of subclause 22.7. No critical point in the protective enclosure shall be located within the food storage compartment.

NOTE 3 – Separate compartments with a common air circuit are considered to be a single compartment.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 22.107.1 and 22.107.2.

NOTE 4 – An appliance with a protected cooling system which, when tested, is found not to comply with the requirements specified for a protected cooling system, may be considered as having an unprotected cooling system if it is tested according to 22.108 and found to comply with the requirements for an unprotected cooling system.

22.107.1 *A leakage is simulated at the most critical point of the cooling system.*

NOTE 1 – Critical points are only interconnecting joints between parts of the refrigerant circuit including the gasket of a semi-hermetic motor compressor. The telescopic welding of the motor-compressor, the welding of the pipes through the compressor shell and the welding of the fusite are not considered critical points. To find the most critical point of the cooling system, it may be necessary to carry out more than one test.

The method for simulating a leakage is to inject the refrigerant vapour through a capillary tube at the critical point. The capillary tube shall have a diameter of 0,7 mm $\pm$ 0,05 mm and a length between 2 m and 3 m.

NOTE 2 – Care should be taken that the installation of the capillary tube does not unduly influence the results of the test and that the foam does not enter the capillary tube during foaming. The capillary tube may need to be positioned before the appliance is foamed.

*During this test the appliance is tested with doors and lids closed, and is switched off or operated under **normal operation** at **rated voltage**, whichever gives the more unfavourable result.*

During a test in which the appliance is operated, gas injection is started at the same time as the appliance is first switched on.

The quantity of refrigerant of the type indicated by the manufacturer to be injected is equal to 80 % of the nominal charge of the refrigerant $\pm$ 1,5 g or the maximum which can be injected in one hour, whichever is the smaller.

The quantity injected is taken from the vapour side of a gas bottle which shall contain enough liquid refrigerant to ensure that at the end of the test there is still liquid refrigerant left in the bottle.

If a blend can fractionate, the test is carried out using the fraction that has the smallest value of the lower explosive limit.

La bouteille de gaz est maintenue à une température de

- a) 32 °C ± 1 °C pour une simulation de fuite sur des circuits du côté basse pression;*
- b) 70 °C ± 1 °C pour une simulation de fuite sur des circuits du côté haute pression.*

NOTE 3 – Il est recommandé de mesurer la quantité de gaz injectée de préférence en pesant la bouteille.

*La concentration de fluide frigorigène fuyant à l'intérieur des compartiments conservateurs de denrées et à l'intérieur de tout compartiment interne ou externe comprenant des composants électriques, à l'exception de ceux qui ne comportent que des **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19, est mesurée continuellement depuis le début de l'essai et pendant 1 h au moins après l'arrêt de l'injection de gaz.*

NOTE 4 – Pour surveiller la concentration de gaz, il est recommandé d'utiliser un instrument ayant une réponse rapide, typiquement 2 s à 3 s, et ayant peu d'influence sur le résultat de l'essai, par exemple un instrument qui utilise les techniques de détection infrarouge.

NOTE 5 – Si on utilise la chromatographie, il est recommandé que l'échantillonnage de gaz n'arrive pas dans les parties confinées avec un débit supérieur à 2 ml toutes les 30 s.

NOTE 6 – Il n'est pas exclu d'utiliser d'autres instruments s'ils n'influencent pas trop les résultats.

La valeur mesurée ne doit pas dépasser 75 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102, et ne doit pas dépasser 50 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102 pour une durée supérieure à 5 min.

NOTE 7 – En ce qui concerne les appareils comportant un système de refroidissement protégé, il n'existe aucune prescription supplémentaire applicable aux composants électriques qui se trouvent à l'intérieur des compartiments conservateurs de denrées.

22.107.2 *Toutes les surfaces accessibles des composants du système de refroidissement protégé, y compris les surfaces accessibles en contact étroit avec le système de refroidissement protégé, sont rayées avec l'outil dont la pointe est représentée à la figure 102.*

L'outil est appliqué avec les paramètres suivants:

- *force perpendiculaire à la surface à essayer..... 35 N ± 3 N*
- *force parallèle à la surface à essayer..... ne dépassant pas 250 N*

L'outil est tiré sur la surface à essayer à une vitesse d'environ 1 mm/s.

La surface à essayer est rayée en trois endroits différents dans une direction perpendiculaire à l'axe du canal, et en trois endroits différents sur le canal dans une direction parallèle au canal. Dans ce dernier cas, la longueur de la rayure doit être d'environ 50 mm.

Les rayures ne doivent pas se chevaucher.

La partie appropriée de l'appareil doit satisfaire à l'essai de 22.7, la pression d'essai étant réduite de 50 %.

22.108 Pour les **appareils à compression** à systèmes de refroidissement non protégés et qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables**, tout l'équipement électrique, autre que les **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19, situé à l'intérieur des compartiments conservateurs de denrées, doit satisfaire, au moins à la section 3, articles 16 et 17, et à la section 4 de la CEI 60079-15 pour les gaz du groupe IIA ou pour le fluide frigorigène utilisé.

The gas bottle is kept at a temperature of

- a) $32\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for leakage simulation on low-side pressure circuits;
- b) $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for leakage simulation on high-side pressure circuits.

NOTE 3 – The quantity of gas injected should preferably be measured by weighing the bottle.

*The concentration of leaked refrigerant inside the food storage compartments and inside any internal or external electrical component compartment except those which contain only **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19, is measured continuously from the beginning of the test and for at least 1 h after the injection of the gas has stopped.*

NOTE 4 – The instrument used for monitoring gas concentration, such as those which use infrared sensing techniques, should have a fast response, typically 2 s to 3 s and should not unduly influence the result of the test.

NOTE 5 – If gas chromatography is to be used, the gas sampling in confined areas should occur at a rate not exceeding 2 ml every 30 s.

NOTE 6 – Other instruments are not precluded from being used provided that they do not unduly influence the results.

The measured value shall not exceed 75 % of the lower explosive limit of the refrigerant specified in table 102 and shall not exceed 50 % of the lower explosive limit of the refrigerant specified in table 102 for a period exceeding 5 min.

NOTE 7 – For appliances with a protected cooling system, there are no additional requirements applicable to electrical components located inside food storage compartments.

22.107.2 *All accessible surfaces of protected cooling system components, including accessible surfaces in intimate contact with protected cooling systems, are scratched using the tool whose tip is shown in figure 102.*

The tool is applied using the following parameters:

- force at right angles to the surface to be tested $35\text{ N} \pm 3\text{ N}$;
- force parallel to the surface to be tested not exceeding 250 N.

The tool is drawn across the surface to be tested at a rate of approximately 1 mm/s.

The surface to be tested is scratched at three different positions in a direction at right angles to the axis of the channel and at three different positions on the channel in a direction parallel to it. In the latter case, the length of the scratch shall be approximately 50 mm.

The scratches shall not cross each other.

The appropriate part of the appliance shall withstand the test of 22.7, the test pressure being reduced by 50 %.

22.108 For **compression-type appliances** with unprotected cooling systems and which use **flammable refrigerants**, any electrical apparatus other than **non-self resetting protective devices**, necessary for compliance with clause 19, located inside the food storage compartments shall be tested and found to comply with at least section 3 clauses 16 and 17, and section 4 of IEC 60079-15 for group IIA gases or the refrigerant used.

Une fuite de fluide frigorigène à l'intérieur des compartiments conservateurs de denrées ne doit pas entraîner une atmosphère explosive à l'extérieur des compartiments conservateurs de denrées, dans les endroits où sont montés des équipements électriques, à l'exception des zones qui ne comportent que des **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19, lorsque les portes et couvercles sont fermés ou bien pendant l'ouverture ou la fermeture des portes et couvercles, à moins que ces équipements ne satisfassent au moins à la section 3, articles 16 et 17, et à la section 4 de la CEI 60079-15 pour les gaz du groupe IIA ou pour le fluide frigorigène utilisé.

NOTE 1 – Les composants séparés tels que les **thermostats** qui contiennent moins de 0,5 g de gaz inflammable ne sont pas considérés comme susceptibles de créer un risque d'incendie ou d'explosion en cas de fuite du composant lui-même.

NOTE 2 – Les appareils à système de refroidissement non protégé sont ceux dans lesquels au moins une partie du système de refroidissement se trouve dans un compartiment conservateur de denrées ou ceux qui ne satisfont pas à 22.107.

NOTE 3 – Les autres types de protection pour l'équipement électrique utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives couvertes par la série CEI 60079 sont également acceptables.

NOTE 4 – Pour les besoins de la présente norme, le terme «équipement» comprend les **composants électroniques** et électriques, les circuits auxquels ils sont reliés et les constructions associées, mais ne comprend pas les **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19.

NOTE 5 – Le changement d'une lampe n'est pas considéré comme un risque possible d'explosion, parce que les portes ou couvercles sont ouverts pendant cette opération.

La vérification est effectuée par examen, par les essais appropriés de la CEI 60079-15 et par l'essai suivant.

NOTE 6 – Les essais de la section 4 de la CEI 60079-15 peuvent être effectués en utilisant la concentration stoechiométrique du fluide frigorigène utilisé. Toutefois, l'équipement qui a été essayé d'une manière indépendante pour satisfaire à la section 4 de la CEI 60079-15, en utilisant le gaz spécifié pour le groupe IIA, n'a pas besoin d'être essayé.

NOTE 7 – Contrairement à l'exigence donnée en 4.3 de la CEI 60079-15, la température limite de surface est définie en 22.110.

*L'essai est effectué dans une salle exempte de courants d'air avec l'appareil à l'arrêt ou en fonctionnement dans les **conditions normales** à la **tension nominale** suivant la condition qui donne le résultat le plus défavorable.*

Pendant un essai où l'appareil est en fonctionnement, l'injection de gaz démarre en même temps que la première mise en marche de l'appareil.

L'essai est effectué deux fois et répété une troisième fois si le résultat d'un seul des deux premiers essais est supérieur à 40 % de la limite inférieure d'explosion.

Par une ouverture appropriée, on injecte 80 % de la charge nominale du fluide frigorigène $\pm 1,5$ g, à l'état vapeur, dans un compartiment conservateur de denrées dans un laps de temps ne dépassant pas 10 min; puis l'ouverture est bouchée. L'injection doit se faire aussi près que possible du centre de la paroi arrière du compartiment, la distance par rapport à la paroi supérieure étant approximativement égale au tiers de la hauteur du compartiment. Trente minutes après que l'injection est terminée, la porte ou le couvercle est ouvert à vitesse constante dans un temps compris entre 2 s et 4 s, à un angle de 90° ou à l'angle maximal possible, suivant la valeur la plus petite.

Pour les appareils ayant plus d'une porte ou plus d'un couvercle, on effectue la séquence ou la combinaison d'ouvertures des portes ou couvercles la plus défavorable.

Pour les appareils équipés de moteurs de ventilateurs, l'essai est effectué avec la combinaison de fonctionnement des moteurs la plus défavorable.

Refrigerant leakage into food storage compartments shall not result in an explosive atmosphere outside the food storage compartment in areas where electrical apparatus are mounted, except in those areas which contain only **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19, when doors or lids remain closed or when opening or closing doors or lids unless these apparatus have been tested and found to comply with at least with section 3, clauses 16 and 17 and section 4 of IEC 60079-15 for group IIA gases or the refrigerant used.

NOTE 1 – Separate components such as **thermostats** which contain less than 0,5 g of flammable gas are not considered liable to cause a fire or explosion hazard in the event of a leakage from the component itself.

NOTE 2 – Appliances with an unprotected cooling system are those where at least one part of the cooling system is placed inside a food storage compartment or those which do not comply with 22.107.

NOTE 3 – Other types of protection for electrical apparatus used in potentially explosive atmospheres covered by the IEC 60079 series are also acceptable.

NOTE 4 – For the purposes of this standard, the term apparatus includes electrical and **electronic components**, related circuits and associated constructions, but does not include **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19.

NOTE 5 – Changing of a lamp is not considered a potential explosion hazard, because the door or lid is open during this operation.

Compliance is checked by inspection, by the appropriate tests of IEC 60079-15 and by the following test.

NOTE 6 – The tests in section 4 of IEC 60079-15 may be carried out using the stoichiometric concentration of the refrigerant used. However, apparatus which has been independently tested and found to comply with section 4 of IEC 60079-15 using the gas specified for group IIA need not be tested.

NOTE 7 – Irrespective of the requirement given in 4.3 of IEC 60079-15, surface temperature limits are specified in 22.110.

*The test is performed in a draught-free location with the appliance switched off or operated under conditions of **normal operation** at **rated voltage**, whichever gives the more unfavourable result.*

During a test in which the appliance is operated, gas injection is started at the same time as the appliance is first switched on.

The test is carried out twice and is repeated a third time if one of the first tests gives more than 40 % of the lower explosive limit.

Through an appropriate orifice, 80 % of the nominal refrigerant charge $\pm 1,5$ g, in the vapour state is injected into a food storage compartment in a time not exceeding 10 min. The orifice is then closed. The injection shall be as close as possible to the centre of the back wall of the compartment at a distance from the top of the compartment approximately equal to one third of the height of the compartment. Thirty minutes after the injection is completed, the door or lid is opened at a uniform rate in a time between 2 s and 4 s, to an angle of 90° or to the maximum possible, whichever is less.

For appliances having more than one door or lid, the most unfavourable sequence or combination for opening the lids or doors is used.

For appliances fitted with fan motors the test is done with the most unfavourable combination of motor operation.

*La concentration de fluide frigorigène fuyant le plus près possible de l'équipement électrique, autre que les **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19, est mesurée continuellement depuis le début de l'essai.*

Les valeurs de concentration sont enregistrées jusqu'à ce qu'elles aient tendance à décroître.

La valeur mesurée ne doit pas dépasser 75 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102, et ne doit pas dépasser 50 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102 pour une durée supérieure à 5 min.

L'essai ci-dessus est répété avec la porte ou le couvercle soumis à des cycles d'ouvertures/fermetures, à vitesse constante, dans un temps compris entre 2 s et 4 s, la porte ou le couvercle étant, à chaque cycle, fermé puis ouvert à un angle de 90°, ou à l'angle maximal possible, suivant la valeur la plus petite.

22.109 Les **appareils à compression** qui utilisent des **fluides frigorigènes inflammables** doivent être construits de façon telle que du fluide frigorigène fuyant ne stagne pas, au point de créer un risque d'incendie ou d'explosion, à l'extérieur des compartiments conservateurs de denrées, dans les endroits où sont montés les composants électriques de l'appareil autres que les **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19.

NOTE 1 – Les composants séparés, tels que les **thermostats**, qui contiennent moins de 0,5 g de gaz inflammable ne sont pas considérés comme susceptibles de créer un risque d'incendie ou d'explosion en cas de fuite du composant lui-même.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, sauf si l'équipement électrique considéré satisfait au moins à la section 3, articles 16 et 17, et à la section 4 de la CEI 60079-15 pour les gaz du groupe IIA ou pour le fluide frigorigène utilisé.

NOTE 2 – Contrairement à l'exigence donnée en 4.3 de la CEI 60079-15, la température limite de surface est définie en 22.110.

NOTE 3 – Les autres types de protection pour l'équipement électrique utilisé dans les atmosphères potentiellement explosives couverts par la série CEI 60079 sont également acceptables.

NOTE 4 – Pour les besoins de la présente norme, le terme «équipement» comprend les composants électriques et les **composants électroniques**, les circuits auxquels ils sont reliés et les constructions associées, mais ne comprend pas les **dispositifs de protection sans réarmement automatique** nécessaires pour satisfaire à l'article 19.

*L'essai est effectué dans une salle exempte de courants d'air avec l'appareil à l'arrêt ou en fonctionnement dans les **conditions normales** à la **tension nominale** suivant la condition qui donne le résultat le plus défavorable.*

Pendant un essai où l'appareil est en fonctionnement, l'injection de gaz démarre en même temps que la première mise en marche de l'appareil.

Une quantité égale à 50 % de la charge de fluide frigorigène $\pm 1,5$ g est injectée à l'endroit considéré.

L'injection est faite à vitesse constante, sur une période de 1 h, au point le plus proche

- des raccords de tuyauterie dans les parties extérieures du circuit de refroidissement;*
- des joints des moto-compresseurs hermétiques accessibles;*

sur l'équipement électrique considéré, toute injection directe doit être évitée.

NOTE 5 – La soudure à emboîtement d'un moto-compresseur, la soudure des tubes à travers la carcasse et la soudure de la borne ne sont pas considérés comme des points critiques.

*The concentration of leaked refrigerant as close as possible to the electrical apparatus, other than **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19, is measured continuously from the beginning of the test.*

The concentration values are recorded until they tend to go down.

The measured value shall not exceed 75 % of the lower explosive limit of the refrigerant as specified in table 102, and shall not exceed 50 % of the lower explosive limit of the refrigerant as specified in table 102 for a period exceeding 5 min.

The above test is repeated, except that the door or lid is subjected to an open/close sequence at a uniform rate in a time of between 2 s and 4 s, the door or lid being opened to an angle of 90° or to the maximum possible, whichever is less, and closed during the sequence.

22.109 Compression-type appliances which use **flammable refrigerants** shall be constructed so that leaked refrigerant will not stagnate so as to cause a fire or explosion hazard in areas outside the food storage compartments where the appliances electrical components, other than **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19, are fitted.

NOTE 1 – Separate components such as **thermostats** which contain less than 0,5 g of flammable gas are not considered liable to cause a fire or explosion hazard in the event of a leakage of the component itself.

Unless the electrical apparatus under consideration has been tested and found to comply at least with section 3, clauses 16 and 17, and section 4 of IEC 60079-15 for group IIA gases or the refrigerant used, compliance is checked by the following test.

NOTE 2 – Irrespective of the requirement given in 4.3 of IEC 60079-15, surface temperature limits are specified in 22.110.

NOTE 3 – Other types of protection for electrical apparatus used in potentially explosive atmospheres covered by the IEC 60079 series are also acceptable.

NOTE 4 – For the purposes of this standard, the term apparatus includes electrical and **electronic components**, related circuits and associated constructions, but does not include **non-self-resetting protective devices** necessary for compliance with clause 19.

*The test is performed in a draught-free location with the appliance switched off or operated under **normal operation** at **rated voltage** whichever gives the more unfavourable result.*

During a test in which the appliance is operated, gas injection is started at the same time as the appliance is first switched on.

A quantity equal to 50 % of the refrigerant charge $\pm 1,5$ g is injected into the considered area.

Injection is to be at constant rate over a period of 1 h and is to be at the point of closest approach of

- *pipework joints in external parts of the cooling circuit;*
- *the gasket of semi-hermetic motor-compressors;*

to the electrical apparatus under consideration, any direct injection shall be avoided.

NOTE 5 – The telescopic welding of the motor-compressor, the welding of the pipes through the compressor shell and the welding of the fusite are not considered to be pipework joints.

La concentration de fluide frigorigène fuyant le plus près possible de l'équipement électrique est mesurée continuellement depuis le début de l'essai jusqu'à ce qu'elle commence à décroître.

La valeur mesurée ne doit pas dépasser 75 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102, et ne doit pas dépasser 50 % de la limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène spécifiée dans le tableau 102 pour une durée supérieure à 5 min.

22.110 Les températures des surfaces qui peuvent être exposées à des fuites de **fluide frigorigène inflammable** ne doivent pas dépasser la température d'inflammation du fluide frigorigène spécifiée au tableau 102 diminuée de 100 K.

La vérification est effectuée en mesurant les températures des surfaces appropriées pendant les essais de l'article 11 et les essais de l'article 19, à l'exception de ceux qui sont arrêtés par un **dispositif sans réarmement automatique**.

Tableau 102 – Paramètres d'inflammabilité des fluides frigorigènes

Numéro du fluide frigorigène	Nom du fluide frigorigène	Formule du fluide frigorigène	Température d'inflammation du fluide frigorigène ^{1) 3)} °C	Limite inférieure d'explosion du fluide frigorigène ^{2) 3) 4)} %V/V
R 50	Méthane	CH ₄	537	4,4
R 290	Propane	CH ₃ CH ₂ CH ₃	470	1,7
R 600	n-Butane	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	372	1,4
R 600A	Isobutane	CH(CH ₃) ₃	494	1,8

¹⁾ Les valeurs pour d'autres fluides frigorigènes inflammables peuvent être obtenues dans la CEI 60079-4A et dans la CEI 60079-20.
²⁾ Les valeurs pour d'autres fluides frigorigènes inflammables peuvent être obtenues dans la CEI 60079-20, la EN 50054 ou l'ANSI/NFPA 325M.
³⁾ La CEI 60079-20 est la norme de référence. Les autres normes peuvent être utilisées si les valeurs requises ne sont pas données dans la CEI 60079-20.
⁴⁾ Concentration de fluide frigorigène dans l'air sec.

The concentration of leaked refrigerant as close as possible to the electrical apparatus is measured continuously from the beginning of the test until it starts to decrease.

The measured value shall not exceed 75 % of the lower explosive limit of the refrigerant as specified in table 102, and shall not exceed 50 % of the lower explosive limit of the refrigerant as specified in table 102 for a period exceeding 5 min.

22.110 Temperatures on surfaces that may be exposed to leakage of **flammable refrigerants** shall not exceed the ignition temperature of the refrigerant as specified in table 102, reduced by 100 K.

Compliance is checked by measuring the appropriate surface temperatures during the tests of clause 11 and the tests of clause 19, except those tests which are terminated by a **non-self-resetting protective device** operating or by an intentionally weak part becoming permanently open-circuited.

Table 102 – Refrigerant flammability parameters

Refrigerant number	Refrigerant name	Refrigerant formula	Refrigerant ignition temperature ^{1) 3)} °C	Refrigerant lower explosive limit ^{2) 3) 4)} %V/V
R50	Methane	CH ₄	537	4,4
R290	Propane	CH ₃ CH ₂ CH ₃	470	1,7
R600	n-Butane	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	372	1,4
R600a	Isobutane	CH(CH ₃) ₃	494	1,8
1) Values for other flammable refrigerants can be obtained from IEC 60079-4A and IEC 60079-20. 2) Values for other flammable refrigerants can be obtained from IEC 60079-20, EN 50054 or ANSI/NFPA 325M. 3) IEC 60079-20 is the reference standard. The other standards may be used if the required data is not contained in IEC 60079-20. 4) Concentration of refrigerant in dry air.				