



IEC 61010-2-011

Edition 1.0 2016-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

**Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use –
Part 2-011: Particular requirements for refrigerating equipment**

**Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire –
Partie 2-011: Exigences particulières pour appareils de réfrigération**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.080

ISBN 978-2-8322-3505-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope and object.....	9
2 Normative references.....	10
3 Terms and definitions	10
4 Tests.....	11
5 Marking and documentation	13
6 Protection against electric shock.....	17
7 Protection against mechanical HAZARDS.....	17
8 Resistance to mechanical stresses.....	17
9 Protection against the spread of fire	17
10 Equipment temperature limits and resistance to heat.....	18
11 Protection against HAZARDS from fluids.....	19
12 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	29
13 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion	29
14 Components and subassemblies.....	30
15 Protection by safety interlocks	30
16 HAZARDS resulting from application.....	30
17 RISK assessment	31
Annexes	32
Annex G (informative) Leakage and rupture from fluids under pressure.....	32
Annex L (informative) Index of defined terms.....	32
Annex AA (normative) Non-sparking “n” electrical apparatus.....	33
Annex BB (informative) HAZARDS associated with REFRIGERATING SYSTEMS and refrigerants.....	34
Annex CC (informative) Safety requirements for components and piping.....	36
Annex DD (informative) Equipment containing FLAMMABLE REFRIGERANTS Information and marking requirements.....	41
Bibliography	44
Figure 101 – Schema of a REFRIGERATING SYSTEM incorporating a condenser	7
Figure 102 – Flow chart illustrating the selection process	8
Figure 103 – Scratching TOOL tip details	25
Table 1 – Symbols	15
Table 101 – Maximum temperatures for motor-compressors	18
Table 102 – Minimum temperature for determination of saturated vapor pressure of refrigerant.....	20
Table 103 – Refrigerant flammability parameters	28
Table CC.1 – Parameters of pressure vessels according to EN 14276-1.....	36
Table CC.2 – Parameters of piping according to EN 14276-2	38
Table CC.3 – Component and piping requirements	39

Table CC.4 – Minimum wall thickness for copper and steel tubing.....40
Table DD.1 – Quantity of Group A2/A3 refrigerant per occupied space.....43

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –

Part 2-011: Particular requirements for REFRIGERATING EQUIPMENT

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61010-2-011 has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

FDIS	Report on voting
66/589/FDIS	66/598/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61010 series, under the general title, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*, may be found on the IEC website.

IEC 61010-2-011 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 61010-1. It was established on the basis of the third edition (2010) of IEC 61010-1.

This Part 2-011 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61010-1 so as to convert that publication into the IEC standard: *Particular requirements for REFRIGERATING EQUIPMENT*.

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2, that subclause applies as far as is reasonable. Where this part states “addition”, “modification”, “replacement”, or “deletion”, the relevant requirement, test specification, or note in Part 1 should be adapted accordingly.

In this standard:

- 1) the following print types are used:
 - requirements and definitions: in roman type;
 - NOTES: in smaller roman type;
 - *conformity and tests: in italic type*;
 - terms used throughout this standard which have been defined in Clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.
- 2) subclauses, figures, tables and notes which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are lettered starting from AA.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This standard, in conjunction with Part 2-010 and Part 2-012, addresses the specific HAZARDS associated with the heating and cooling of materials by equipment which are segregated as follows:

IEC 61010-2-010	specifically addresses the HAZARDS associated with equipment incorporating heating systems.
IEC 61010-2-011	specifically addresses the HAZARDS associated with equipment incorporating REFRIGERATING SYSTEMS.
IEC 61010-2-012	specifically addresses the HAZARDS associated with equipment incorporating both heating and REFRIGERATING SYSTEMS that interact with each other such that the combined heating and cooling system yield additional or more severe HAZARDS for the two systems than if treated separately. It also addresses the HAZARDS associated with the treatment of materials by other factors like irradiation, excessive humidity, CO ₂ and mechanical movement.

Guidance for the application of the correct Part 2 standard(s)

When the equipment includes only a material heating system, and no REFRIGERATING SYSTEM or other environmental factors apply, then Part 2-010 applies without needing Part 2-011 or Part 2-012. Similarly, when the equipment includes only a REFRIGERATING SYSTEM, and no material heating system or other environmental factors apply, then Part 2-011 applies without needing Part 2-010 or Part 2-012. However, when the equipment incorporates both a material heating system, and a REFRIGERATING SYSTEM or the materials being treated in the intended application introduce significant heat into the REFRIGERATING SYSTEM, a determination should be made whether the interaction between the two systems will generate additional or more severe HAZARDS than if the systems were evaluated separately (application temperature, see flow chart for selection process). If the interaction of the heating and cooling functions yields no additional or more severe HAZARDS then both Part 2-010 and Part 2-011 apply for their respective functions. Conversely, if additional or more severe HAZARDS results from the combining of the heating and cooling function, or the equipment incorporates additional material treatment factors then Part 2-012 applies but not Part 2-010 or Part 2-011.

What HAZARDS are applicable for a REFRIGERATING SYSTEM?

The typical HAZARDS for a REFRIGERATING SYSTEM (see Figure 101) consisting of a motor-compressor, a condenser, an expansion device and an evaporator include but are not limited to:

- The excess of temperature of the low-pressure side (return temperature) to the motor-compressor is higher than admissible. A motor-compressor incorporates a refrigerant cooled motor and it should be established that the maximum temperatures of low-pressure side under least favorable condition do not exceed the insulation RATINGS within the motor.
- The excess of pressure of the low-pressure side at the inlet to the motor-compressor is higher than admissible. The housing of the motor-compressor is exposed to this pressure and so the design RATING of the motor-compressor housing should accommodate the worst case pressures whilst providing the correct safety margin for a pressure vessel.
- The excess of temperature of the high-pressure side to the condenser is higher than admissible. The temperatures of the high-pressure side under the most unfavorable conditions may present a temperature HAZARD if the OPERATOR is exposed, or an electrical HAZARD if insulation is degraded.

- The excess of pressure of the high-pressure side to the condenser is higher than admissible. The refrigerant components downstream of the motor-compressor up to the expansion device are exposed to this pressure and so the design RATING of these components should accommodate the worst case pressures whilst providing the correct safety margin for a pressure vessel.
- The maximum application temperatures, where the heat is being extracted from, may impact the maximum temperature of the low-pressure side to the motor-compressor as well as present a temperature HAZARD if the OPERATOR is exposed, or an electrical HAZARD if insulation is degraded. Whether this application temperature is derived from an integral heating function of the device or from the heat dissipated from the material being cooled, the impact under worst case conditions should be evaluated.
- The current draw of the equipment should be established when including the worst case running conditions of the REFRIGERATING SYSTEM including any defrost cycles that may apply.

The worst case conditions should be determined for the equipment and will include both the least favorable NORMAL USE conditions as well as the most unfavorable testing results under SINGLE FAULT CONDITIONS.

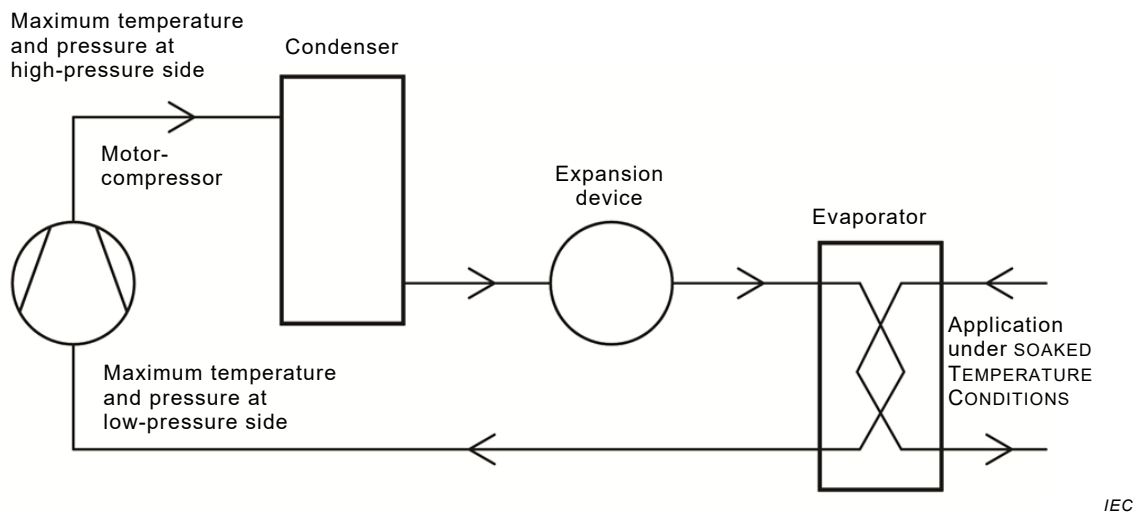
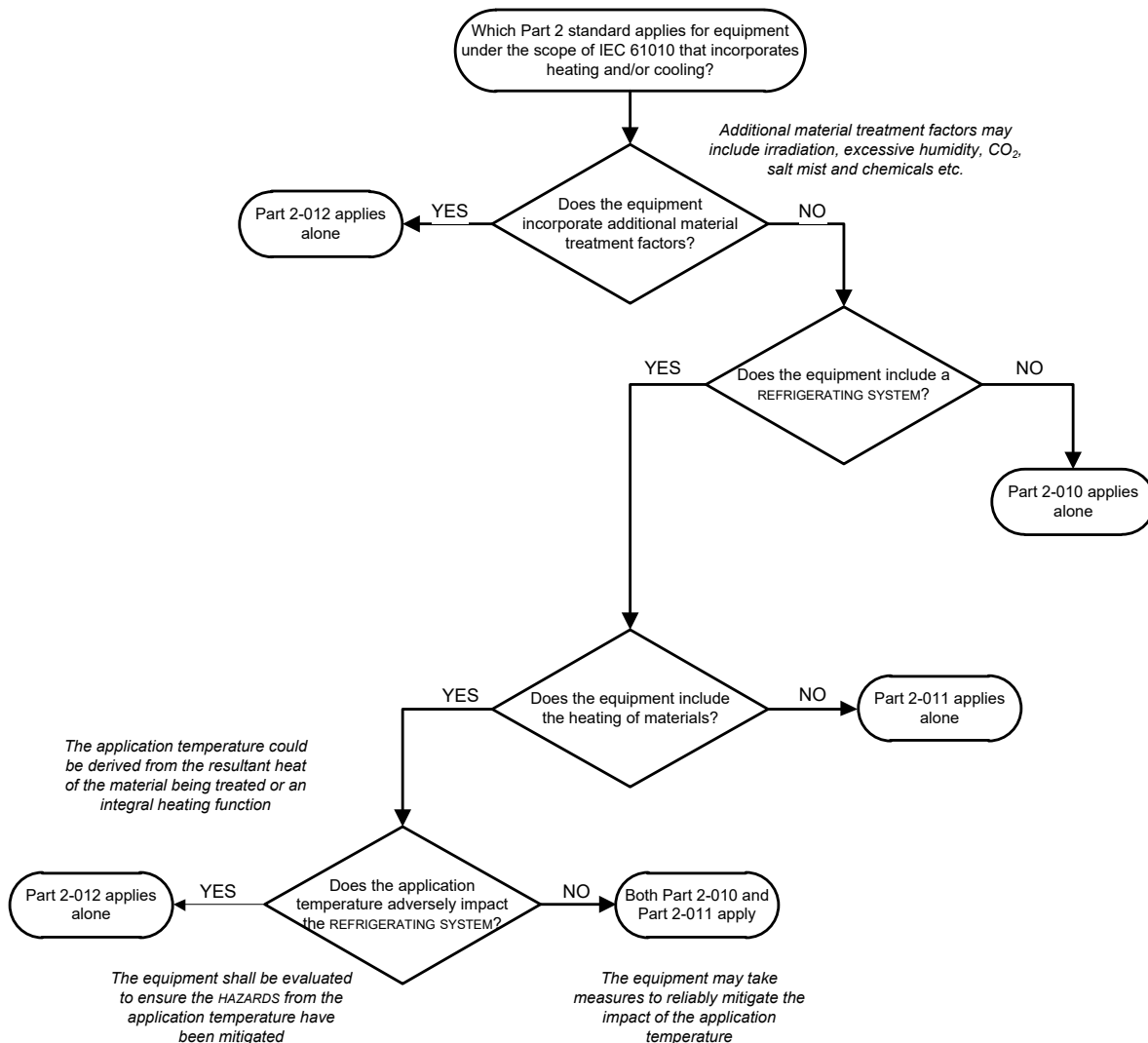


Figure 101 – Schema of a REFRIGERATING SYSTEM incorporating a condenser

The selection process is illustrated in the following flow chart (see Figure 102).



IEC

Figure 102 – Flow chart illustrating the selection process

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –

Part 2-011: Particular requirements for REFRIGERATING EQUIPMENT

1 Scope and object

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

1.1.1 Equipment included in the scope

Replacement:

Replace the first paragraph by the following:

This group safety publication is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but shall also be used by technical committees in the preparation of their publications for products similar to those mentioned in the scope of this standard, in accordance with the principles laid down in IEC guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

This Part 2 of IEC 61010 specifies particular safety requirements for the following types a) to c) of electrical equipment and their accessories, wherever they are intended to be used, whenever that equipment incorporates REFRIGERATING SYSTEMS whether an integral part of, or remote to the equipment and the equipment is in direct control of the REFRIGERATING SYSTEM.

This Part 2 details all the requirements when up to 150 g of FLAMMABLE REFRIGERANT are used per stage of a REFRIGERATING SYSTEM. Additional requirements beyond the current scope of this standard apply if a refrigerant charge of FLAMMABLE REFRIGERANT exceeds this amount.

Addition:

Add the following text after the last paragraph:

NOTE 101 Examples for REFRIGERATING EQUIPMENT include, but are not limited to, laboratory equipment such as laboratory refrigerators, freezers, refrigerated display cabinets, etc.

If all or part of the equipment falls within the scope of one or more other Part 2 standards of IEC 61010 as well as within the scope of this standard, it should also meet the requirement of those other Part 2 standards, In particular, if equipment is intended to be used as a centrifuge, it should meet the requirements of IEC 61010-2-020. However, when the equipment incorporates a REFRIGERATING SYSTEM and a heating function where the combination of the two introduces additional or more severe HAZARDS than if treated separately then the application of IEC 61010-2-012 should be considered instead of this Part 2.

See further information in the flow chart for the selection process and guidance in the Introduction.

1.1.2 Equipment excluded from scope

Addition:

Add the following new item after item j):

aa) equipment incorporating transcritical refrigerant system (system that use CO₂) or system that use ammonia (NH₃) as the refrigerant.

1.2 Object

1.2.1 Aspects included in scope

Replacement:

Replace the first paragraph by the following:

The object of this Part 2 is to assure that the design and methods of construction of REFRIGERATING EQUIPMENT provide adequate protection for OPERATORS, bystanders, trained service personnel, and the surrounding area against the specific HAZARDS that relate to REFRIGERATING SYSTEMS.

Addition:

Add the following note after the existing note:

NOTE 101 A list of HAZARDS typically associated with REFRIGERATING SYSTEM and refrigerants is included in Annex BB.

2 Normative references

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

Addition:

Add the following references to the list:

IEC 60079-15:2010, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection “n”*

IEC 60335-2-34:2012, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors*

IEC 60335-2-34:2012/AMD1:2015

UL 471:2010, *Commercial Refrigerators and Freezers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	48
INTRODUCTION.....	50
1 Domaine d'application et objet	53
2 Références normatives	54
3 Termes et définitions	54
4 Essais	55
5 Marquage et documentation.....	58
6 Protection contre les chocs électriques	61
7 Protection contre les DANGERS mécaniques	61
8 Résistance aux contraintes mécaniques.....	62
9 Protection contre la propagation du feu	62
10 Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur	62
11 Protection contre les DANGERS des fluides	64
12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique	75
13 Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions	75
14 Composants et sous-ensembles.....	75
15 Protection par systèmes de verrouillage.....	76
16 DANGERS résultant de l'application	76
17 Appréciation du RISQUE	77
Annexes	78
Annexe G (informative) Fuite et rupture des fluides sous pression	78
Annexe L (informative) Index des termes définis.....	78
Annexe AA (normative) Appareils électriques «n» sans étincelle.....	79
Annexe BB (informative) DANGERS associés aux SYSTEMES FRIGORIFIQUES et fluides frigorigènes	80
Annexe CC (informative) Exigences de sécurité pour les composants et les tuyauteries	82
Annexe DD (informative) Exigences relatives aux informations et au marquage des appareils contenant des FLUIDES FRIGORIGENES INFLAMMABLES	87
Bibliographie	91
Figure 101 – Schéma d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE comprenant un condenseur.....	51
Figure 102 – Organigramme représentant le processus de sélection	52
Figure 103 – Détails de pointe de L'OUTIL de rayage	70
Tableau 1 – Symboles	59
Tableau 101 – Températures maximales pour les motocompresseurs	63
Tableau 102 – Température minimale pour la détermination de la pression de vapeur saturée du fluide frigorigène.....	65
Tableau 103 – Paramètres d'inflammabilité du fluide frigorigène	74
Tableau CC.1 – Paramètres des récipients sous pression conformément à l'EN 14276-1.....	82

Tableau CC.2 – Paramètres des tuyauteries conformément à l'EN 14276-2.....	84
Tableau CC.3 – Exigences relatives aux composants et aux tuyauteries	85
Tableau CC.4 – Épaisseur minimale de paroi pour les tubes en cuivre et en acier	86
Tableau DD.1 – Quantité de fluide frigorigène du Groupe A2/A3 par local occupé	90

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

Partie 2-011: Exigences particulières pour APPAREILS DE REFRIGERATION

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61010-2-011, a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Elle a le statut de publication groupée de sécurité, conformément au Guide 104 de l'IEC.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
66/589/FDIS	66/598/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61010, publiées sous le titre général, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

L'IEC 61010-2-011 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de l'IEC 61010-1. Elle a été établie sur la base de la troisième édition (2010) de l'IEC 61010-1.

La présente Partie 2-011 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61010-1 de façon à transformer cette publication en norme IEC: *Exigences particulières pour APPAREILS DE REFRIGERATION*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente Partie 2, ce paragraphe est applicable pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente partie spécifie «addition», «modification», «remplacement» ou «suppression», il convient d'adapter en conséquence l'exigence, la modalité d'essai ou la note correspondante de la Partie 1.

Dans la présente norme:

- 1) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - exigences et définitions: caractères romains;
 - NOTES: petits caractères romains;
 - *conformité et essais: caractères italiques;*
 - termes définis à l'Article 3 et utilisés dans toute cette norme: PETITES CAPITALES ROMAINES.
- 2) les paragraphes, figures, tableaux et notes complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires sont désignées à partir de AA.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente norme, ainsi que la Partie 2-010 et la Partie 2-012, couvrent les DANGERS spécifiques associés à l'échauffement et au refroidissement des matières par des appareils, et sont réparties comme suit:

l'IEC 61010-2-010	couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant des systèmes de chauffage.
l'IEC 61010-2-011	couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant des SYSTEMES FRIGORIFIQUES.
l'IEC 61010-2-012	couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant à la fois des systèmes de chauffage et des SYSTEMES FRIGORIFIQUES qui interagissent entre eux de sorte que les systèmes de chauffage et de refroidissement combinés génèrent des DANGERS supplémentaires ou plus graves pour les deux systèmes que s'ils sont traités séparément. Elle couvre également les DANGERS associés au traitement des matières par d'autres facteurs tels que l'exposition aux rayonnements, une humidité excessive, la présence de CO ₂ et un mouvement mécanique.

Guide pour l'application de la ou des parties 2 appropriées

Lorsque l'appareil comprend uniquement un système d'échauffement des matières, et aucun SYSTEME FRIGORIFIQUE, ou lorsque d'autres facteurs d'environnement s'appliquent, la Partie 2-010 s'applique sans que la Partie 2-011 ou la Partie 2-012 ne s'avère nécessaire. De façon analogue, lorsque l'appareil comprend uniquement un SYSTEME FRIGORIFIQUE et aucun système d'échauffement des matières, ou lorsque d'autres facteurs d'environnement s'appliquent, la Partie 2-011 s'applique sans que la Partie 2-010 ou la Partie 2-012 ne s'avère nécessaire. Toutefois, lorsque l'appareil comporte à la fois un système d'échauffement des matières et un SYSTEME FRIGORIFIQUE ou lorsque les matières traitées dans l'application prévue génèrent une chaleur importante dans le SYSTEME FRIGORIFIQUE, il convient de déterminer si l'interaction entre les deux systèmes engendre des DANGERS supplémentaires ou plus graves que si les systèmes étaient évalués séparément (température d'application, voir organigramme pour le processus de sélection). Lorsque l'interaction des fonctions de chauffage et de refroidissement n'engendre aucun DANGER supplémentaire ou plus grave, les deux Parties 2-010 et 2-011 s'appliquent pour leurs fonctions respectives. Inversement, si des DANGERS supplémentaires ou plus graves proviennent de la combinaison des fonctions de chauffage et de refroidissement, ou lorsque l'appareil inclut des facteurs supplémentaires de traitement des matières, la Partie 2-012 s'applique alors, contrairement aux Parties 2-010 et 2-011.

Quels DANGERS sont applicables dans le cas d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE?

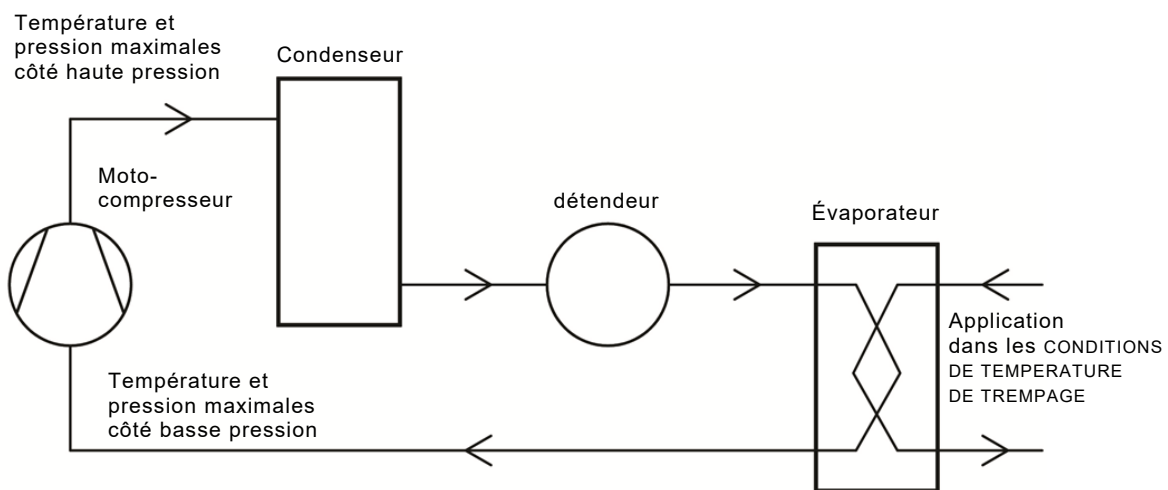
Les DANGERS typiques dans le cas d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE (voir Figure 101) comprenant un motocompresseur, un condenseur, un détendeur et un évaporateur incluent sans toutefois s'y limiter:

- L'excès de température côté basse pression (température de retour) en direction du motocompresseur est supérieur au niveau admissible. Un motocompresseur comporte un moteur refroidi par fluide frigorigène, et il convient d'établir que les températures maximales du côté basse pression dans les conditions les moins favorables ne dépassent pas les CARACTERISTIQUES ASSIGNEES d'isolation du moteur.
- L'excès de pression côté basse pression au niveau de l'admission du motocompresseur est supérieur au niveau admissible. L'enveloppe du motocompresseur est exposée à cette pression et il convient d'adapter ses caractéristiques assignées de conception aux

pressions les plus défavorables tout en fournissant la marge de sécurité correcte pour un récipient sous pression.

- L'excès de température côté haute pression en direction du condenseur est supérieur au niveau admissible. Les températures côté haute pression dans les conditions les plus défavorables peuvent présenter un DANGER lié à la température en cas d'exposition de L'OPERATEUR ou de détérioration de l'isolation électrique provoquant un DANGER électrique.
- L'excès de pression côté haute pression en direction du condenseur est supérieur au niveau admissible. Les composants frigorigènes en aval du motocompresseur jusqu'au niveau du détendeur sont exposés à cette pression et il convient d'adapter leurs CARACTERISTIQUES ASSIGNEES de conception aux pressions les plus défavorables tout en fournissant la marge de sécurité correcte pour un récipient sous pression.
- Les températures maximales d'application, d'où la chaleur est extraite, peuvent affecter la température maximale côté basse pression en direction du motocompresseur, ainsi que présenter un DANGER lié à la température en cas d'exposition de L'OPERATEUR ou de détérioration de l'isolation électrique provoquant un DANGER électrique. Que cette température d'application soit issue d'une fonction de chauffage intégrée du dispositif ou de la chaleur dissipée de la matière refroidie, il convient d'évaluer l'effet dans les conditions les plus défavorables.
- Il convient d'établir l'appel de courant de l'appareil lorsque les conditions de fonctionnement les plus défavorables du SYSTEME FRIGORIFIQUE sont prises en compte, y compris les cycles de dégivrage éventuels qui peuvent s'appliquer.

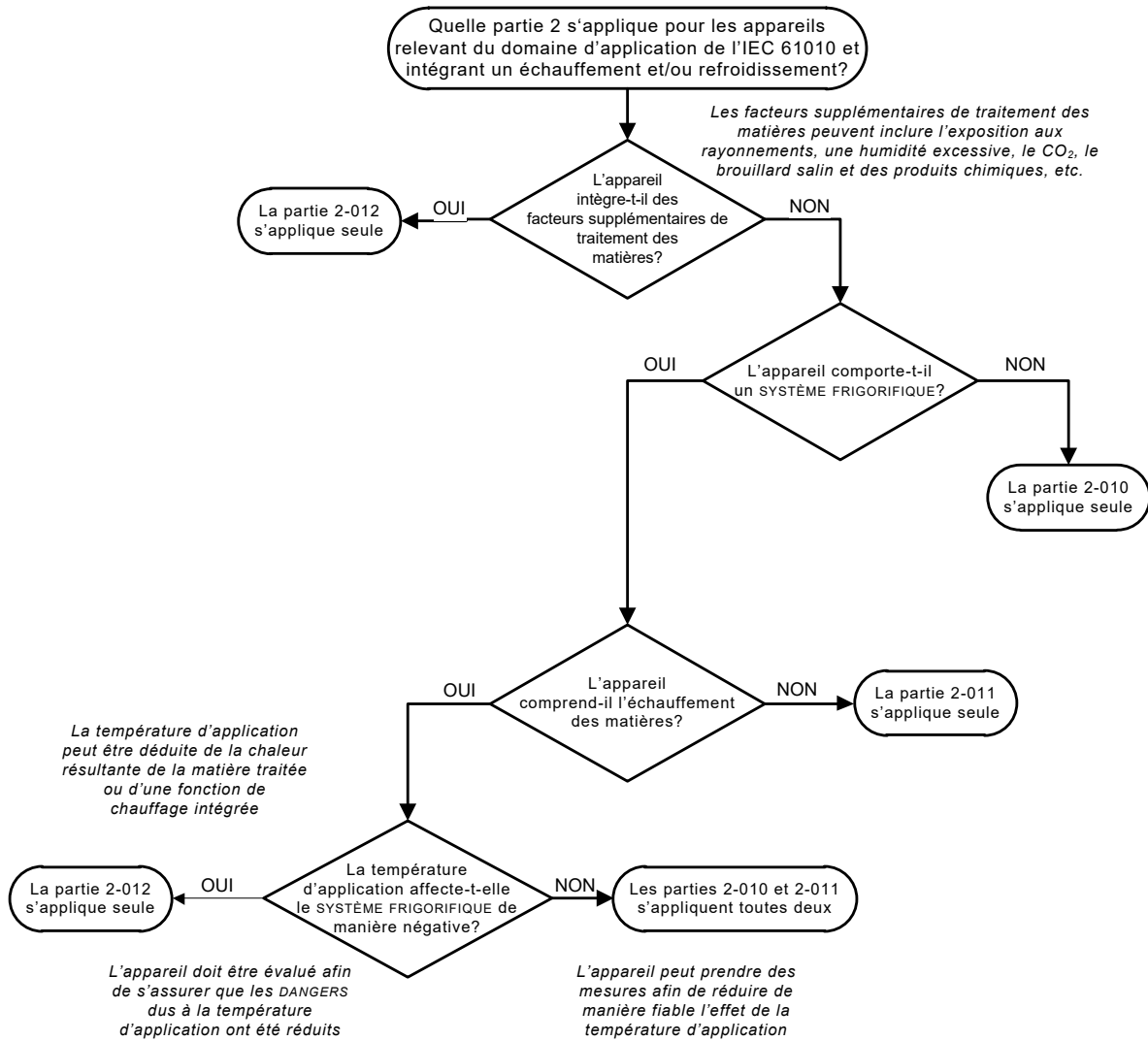
Il convient de déterminer les conditions les plus défavorables pour les appareils qui comprennent à la fois les conditions D'UTILISATION NORMALE les moins favorables, et les résultats d'essai les plus défavorables dans des CONDITIONS DE PREMIER DEFAUT.



IEC

Figure 101 – Schéma d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE comprenant un condenseur

Le processus de sélection est représenté dans l'organigramme suivant (voir Figure 102).



IEC

Figure 102 – Organigramme représentant le processus de sélection

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

Partie 2-011: Exigences particulières pour APPAREILS DE REFRIGERATION

1 Domaine d'application et objet

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

Remplacement:

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

La présente publication groupée de sécurité est principalement destinée à être utilisée en tant que norme en matière de sécurité des produits pour les produits mentionnés dans le domaine d'application. Cependant, elle doit également être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de leurs publications pour des produits similaires à ceux mentionnés dans le domaine d'application de la présente norme, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

La présente Partie 2 de l'IEC 61010 spécifie les exigences de sécurité particulières pour les types a) à c) suivants d'appareils électriques et leurs accessoires, quel que soit l'endroit dans lequel ils sont destinés à être utilisés, lorsque ces appareils comportent des SYSTEMES FRIGORIFIQUES, que ces derniers fassent partie intégrante des appareils ou qu'ils soient distants des appareils, et que les appareils sont sous la commande directe du SYSTEME FRIGORIFIQUE.

La présente Partie 2 décrit toutes les exigences correspondant à l'utilisation d'une quantité de FLUIDE FRIGORIGENE INFLAMMABLE allant jusqu'à 150 g par étage d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE. Lorsqu'une charge de FLUIDE FRIGORIGENE INFLAMMABLE dépasse cette quantité, des exigences supplémentaires hors du domaine d'application de la présente norme s'appliquent.

Addition:

Ajouter le texte suivant après le dernier alinéa:

NOTE 101 Les exemples D'APPAREILS DE REFRIGERATION incluent, sans s'y limiter, les appareils de laboratoire tels que les réfrigérateurs de laboratoire, les congélateurs, les vitrines réfrigérées, etc.

Si une ou toutes les parties de l'appareil relèvent du domaine d'application d'une ou plusieurs autres parties 2 de l'IEC 61010, ainsi que du domaine d'application de la présente norme, il convient également que l'appareil satisfasse à l'exigence de ces autres parties 2. En particulier, si l'appareil est prévu pour être utilisé comme centrifugeuse, il convient également qu'il satisfasse aux exigences de l'IEC 61010-2-020. Toutefois, lorsque l'appareil comprend un SYSTEME FRIGORIFIQUE et une fonction de chauffage et qu'une combinaison des deux introduit des DANGERS supplémentaires ou plus graves que s'ils étaient traités séparément, il convient alors d'envisager l'application de l'IEC 61010-2-012 en lieu et place de la présente Partie 2.

Voir d'autres informations dans l'organigramme pour le processus de sélection et les lignes directrices dans l'INTRODUCTION.

1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

Addition:

Ajouter le nouveau point suivant après le point j):

aa) appareil incorporant un système de réfrigération transcritique (système utilisant du CO₂) ou un système utilisant de l'ammoniaque (NH₃) comme fluide frigorigène.

1.2 Objet

1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Remplacement:

Remplacer the premier alinéa par ce qui suit:

L'objet de la présente Partie 2 est d'assurer que la conception et les méthodes de construction des APPAREILS DE REFRIGERATION fournissent une protection adéquate aux OPERATEURS, aux spectateurs, au personnel de service formé ainsi qu'à la zone périphérique contre les DANGERS spécifiques relatifs aux SYSTEMES FRIGORIFIQUES.

Addition:

Ajouter la note suivante après la note existante:

NOTE 101 Une liste des DANGERS typiquement associés aux SYSTEMES FRIGORIFIQUES et aux fluides frigorigènes est incluse dans l'Annexe BB.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

Ajouter à la liste les références suivantes:

IEC 60079-15:2010, *Atmosphères explosives – Partie 15: Protection du matériel par mode de protection «n»*

IEC 60335-2-34:2012, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs*
IEC 60335-2-34:2012/AMD1:2015

UL 471:2010, *Commercial Refrigerators and Freezers* (disponible en anglais seulement)