

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
79-7**

1969

**AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1**

1991-04

Amendement 1

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses**

**Septième partie:
Sécurité augmentée «e»**

Amendment 1

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres**

**Part 7:
Increased safety "e"**

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRÉFACE

Le présent amendement a été établi par le Sous-Comité 31C: Matériels à sécurité augmentée, du Comité d'Études n° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
31C(BC)13	31C(BC)14

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 2

SOMMAIRE

Ajouter le titre de la nouvelle annexe C comme suit:

C Epreuves de type pour des constructions particulières d'éléments de chauffage par résistance ou unités de chauffage par résistance

Redésigner l'actuelle annexe C par : Annexe D.

Ajouter le titre de la nouvelle annexe E comme suit:

E Unités de chauffage par résistance - protection électrique additionnelle

Ajouter la nouvelle figure C.1 comme suit:

C.1 Appareillage pour épreuve de flexion à basse température

Page 4

AVANT-PROPOS

A la page 6, remplacer: Les annexes A et B sont normatives, *et:* L'annexe C est informative, *par:* Les annexes A, B et C font partie intégrante de la CEI 79-7. Les annexes D et E sont données uniquement à titre d'information.

PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 31C: Increased safety apparatus, of IEC Technical Committee No. 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
31C(CO)13	31C(CO)14

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

Page 3

CONTENTS

Add title of new annex C as follows:

C Type tests for specific forms of resistance heating devices or resistance heating units

Rename existing annex C as: Annex D.

Add title of new annex E as follows:

E Resistance heating units - additional electrical protection

Add title of new figure C.1 as follows:

C.1 Low temperature bend test apparatus

Page 5

FOREWORD

On page 7, replace: Annexes A and B are normative, and: Annex C is informative, by respectively: Annexes A, B and C form an integral part of IEC 79-7, and: Annexes D and E are for information only.

Page 10

2 Références normatives

Insérer dans l'ordre numérique les publications de la CEI suivantes:

CEI 364-3: 1977, *Installations électriques des bâtiments. Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales.*

CEI 755: 1983, *Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel.*

Page 14

3 Définitions

A la page 16, ajouter le nouveau paragraphe 3.13 suivant:

3.13 Eléments de chauffage par résistance et unités de chauffage par résistance

NOTE - Lorsque les mots «par résistance» sont indiqués entre parenthèses à la fin du terme, ils peuvent être omis lorsqu'il n'y a pas de risque de confusion avec des éléments ou unités de chauffage sortant du domaine d'application de la présente norme.

3.13.1 élément de chauffage (par résistance): Partie d'une unité de chauffage par résistance, comprenant une ou plusieurs résistances chauffantes, essentiellement constituées de conducteurs métalliques ou d'une substance électriquement conductrice, convenablement isolés et protégés.

3.13.2 unité de chauffage (par résistance): Appareil constitué d'un ou de plusieurs éléments de chauffage par résistance associés avec tous les dispositifs nécessaires pour assurer que la température limite n'est pas dépassée.

NOTE - Il n'est pas imposé que les dispositifs nécessaires pour assurer que la température limite n'est pas dépassée soient du mode de protection «e» ou d'un quelconque autre mode de protection, lorsqu'ils sont placés à l'extérieur de l'emplacement dangereux.

3.13.3 corps de chauffe: Equipement auquel est appliqué un élément ou une unité de chauffage par résistance.

3.13.4 propriété auto-limitante: Propriété d'un élément de chauffage par résistance telle que la puissance thermique à sa tension assignée décroît, alors que la température de son environnement croît, jusqu'à ce que l'élément atteigne une température à laquelle sa puissance thermique est réduite à une valeur à laquelle la température ne croît plus.

NOTE - La température de la surface de l'élément est alors pratiquement égale à celle de son environnement.

3.13.5 conception auto-stabilisante: Réalisation dans laquelle la température de l'élément ou de l'unité de chauffage par résistance se stabilise du fait de la conception ou de l'utilisation, en dessous de la température limite, dans les conditions les plus défavorables, sans un système de protection limitant la température.

Page 11

2 Normative references

Insert the following IEC publications in the correct numerical order:

IEC 364-3: 1977, *Electrical installations of buildings. Part 3: Assessment of general characteristics.*

IEC 755: 1983, *General requirements for residual current-operated protective devices.*

Page 15

3 Definitions

Add on page 17 the following new subclause 3.13:

3.13 Resistance heating device and resistance heating unit

NOTE - Where the word "resistance" is shown in parentheses at the beginning of the term, it may be omitted when there is no risk of confusion with heating devices and units outside the scope of this standard.

3.13.1 (resistance) heating device: Part of a resistance heating unit, comprising one or more heating resistors, typically composed of metallic conductors or an electrically conductive compound suitably insulated and protected.

3.13.2 (resistance) heating unit: Apparatus comprising an assembly of one or more resistance heating devices, associated with any devices necessary to ensure that the limiting temperature is not exceeded.

NOTE - It is not intended that the devices necessary to ensure that the limiting temperature is not exceeded should have type of protection "e", or any type of protection, when they are located outside the hazardous area.

3.13.3 workplace: Object to which a resistance heating device or unit is applied.

3.13.4 self-limiting property: Property such that the thermal output of a resistance heating element at its rated voltage decreases as the temperature of its surroundings increases until the element reaches a temperature at which its thermal output is reduced to a value at which there is no further rise in temperature.

NOTE - The temperature of the surface of the element is then effectively that of its surroundings.

3.13.5 stabilized design: Concept where the temperature of the resistance heating device or unit will, by design and use, stabilize below the limiting temperature, under the most unfavourable conditions, without the need for a protective system to limit the temperature.

Page 30

5 Règles complémentaires pour des matériels électriques spécifiques

Page 34

Paragraphe 5.1.4.4 - Troisième ligne du premier alinéa, remplacer «Annexe C» par «Annexe D».

Page 46

Supprimer le 5.8 et le remplacer par les nouveaux 5.8 et 5.9 ci-après:

5.8 Eléments de chauffage par résistance et unités de chauffage par résistance

Ce paragraphe spécifie les règles complémentaires pour les éléments de chauffage et les unités de chauffage définis respectivement en 3.13.1 et 3.13.2. Il ne s'applique pas au chauffage par induction, au chauffage par effet pelliculaire, au chauffage diélectrique ou à tout autre système de chauffage qui implique le passage d'un courant à travers un liquide, une enveloppe ou une tuyauterie.

5.8.1 Pour l'application de la présente norme:

- les résistances chauffantes ne sont pas considérées comme des enroulements et le 4.6 de la présente norme ne s'applique pas;
- l'article 6 de la CEI 79-0 ne s'applique ni aux matériaux d'isolation des résistances chauffantes ni aux gaines des câbles ou rubans chauffants.

5.8.2 La résistance chauffante doit avoir un coefficient de température positif et le constructeur doit déclarer la valeur à 20 °C de la résistance et sa tolérance.

5.8.3 Le constructeur doit déclarer la température maximale en service T_p en °C. Les matériaux utilisés pour l'élément de chauffage par résistance doivent pouvoir supporter une température égale à $(T_p + 20)$ °C, vérifiée par une épreuve conformément à 6.8.3.

5.8.4 Le courant d'appel au froid de l'élément de chauffage par résistance, vérifié conformément à 6.8.5, ne doit pas dépasser la valeur déclarée par le constructeur de plus de 10 % à tout moment après les 10 premières secondes de mise sous tension.

5.8.5 L'élément de chauffage par résistance doit être construit pour être utilisé avec un dispositif de protection électrique tel que décrit dans l'annexe E sauf s'il est prévu que l'élément de chauffage par résistance, par exemple un chauffage anti-condensation dans un moteur électrique, soit protégé par la manière suivant laquelle il est incorporé dans le matériel électrique.

5.8.6 Lorsqu'un revêtement électriquement conducteur assure la fonction du dispositif de protection prévu en 5.8.5, il doit intéresser toute la surface de la couche isolante et consister en un revêtement conducteur uniformément réparti, couvrant au moins 70 % de la surface isolante.

Page 31

5 Supplementary requirements for specific electrical apparatus

Page 35

Subclause 5.1.4.4, first paragraph, second line, replace "Annex C" by "Annex D".

Page 47

Delete 5.8 and replace by the following new 5.8 and 5.9.

5.8 Resistance heating devices and resistance heating units

This subclause specifies supplementary requirements for the resistance heating devices and resistance heating units defined in 3.13.1 and 3.13.2 respectively. It does not apply to induction heating, skin effect heating, dielectric heating or to any other heating system which involves passing current through a liquid, an enclosure or pipework.

5.8.1 For the purposes of this standard:

- heating resistors are not considered to be windings and 4.6 of this standard does not apply;
- clause 6 of IEC 79-0 does not apply to the insulating materials of heating resistors and to the sheaths of heating cables and tapes.

5.8.2 The heating resistor shall have a positive temperature coefficient and the manufacturer shall declare the value of the resistance at 20 °C and its tolerance.

5.8.3 The manufacturer shall declare the maximum operating temperature T_p in °C. The materials used in the resistance heating device shall withstand a temperature of $(T_p + 20)$ °C, when tested in accordance with 6.8.3.

5.8.4 The cold start current of the resistance heating device when tested in accordance with 6.8.5 shall not exceed the manufacturer's declared value by more than 10 % at any time after the first 10 s of energization.

5.8.5 The resistance heating device shall be constructed for use with an electrical protective device, as considered in annex E, unless the resistance heating device, for example an anti-condensation heater in an electric motor, is intended to be protected by the manner in which it is incorporated in an electrical apparatus.

5.8.6 When an electrically conductive covering assures the function of the protective device foreseen in 5.8.5, it shall extend over the whole of the surface of the insulating sheath and consist of an evenly distributed conductive layer with a coverage of at least 70 % of the insulating surface.

La résistance électrique du revêtement conducteur doit être inférieure à celle du conducteur chauffant, pour une même longueur de l'élément de chauffage, à moins qu'il ne soit démontré qu'une température excessive, en condition de défaut, est exclue grâce au dispositif prévu en 5.8.5 ou, dans le cas d'une résistance chauffante à propriété auto-limitante, la résistance du revêtement conducteur ne doit pas être inférieure à celle d'un seul conducteur bus.

5.8.7 L'isolation électrique doit assurer que les conducteurs chauffants ne puissent pas être en contact avec l'atmosphère explosible.

NOTE - Par exemple, des perles enfilées ne satisfont pas à cette prescription.

5.8.8 La section des conducteurs de connexion de l'élément de chauffage par résistance doit être au moins égale à 1 mm² pour des raisons mécaniques.

5.8.9 Pour la détermination de la classe de température d'un élément de chauffage par résistance, une isolation thermique ne doit normalement pas être considérée comme empêchant l'accessibilité de l'atmosphère explosible.

5.8.10 La température de l'élément ou de l'unité de chauffage par résistance ne doit pas dépasser la température limite quand il est sous tension.

Cela doit être réalisé par l'un des procédés suivants:

- une conception auto-stabilisante (dans des conditions spécifiées d'emploi);
- une propriété auto-limitante de l'élément de chauffage par résistance;
- un système de protection suivant 5.8.11 qui met hors tension, à une température de surface prédéterminée, toutes les parties actives de l'élément ou de l'unité de chauffage par résistance. Le système de protection doit être entièrement indépendant de tout dispositif prévu dans le but de réguler en condition normale la température de fonctionnement de l'élément ou de l'unité de chauffage par résistance.

La température d'un élément de chauffage par résistance dépendant de la relation entre plusieurs paramètres:

- sa dissipation de chaleur;
- la température du milieu environnant: gaz, liquide, corps de chauffe;
- les caractéristiques de transfert thermique entre l'élément de chauffage par résistance et son environnement;

les données nécessaires régissant ces relations doivent être indiquées par le constructeur dans les documents descriptifs prévus en 22.2 de la CEI 79-0.

5.8.11 La protection par système de protection doit être assurée

- soit en détectant la température de l'élément de chauffage par résistance ou, si approprié, de son environnement immédiat;
- soit en détectant la température de l'environnement et au moins un paramètre en plus;
- soit en détectant deux ou plusieurs paramètres autres que la température.

NOTE - Des exemples de paramètres sont les suivants: niveau, débit, courant, courant de fuite, consommation de puissance.

The electrical resistance of the conductive covering shall be less than that of the heating resistor, for the same length of the resistance heating device, unless it can be shown that excessive temperature under fault conditions is prevented by the protective device foreseen in 5.8.5 or, in the case of a heating resistor with a self-limiting property, the resistance of the conductive covering shall be not less than that of one bus conductor.

5.8.7 The electrical insulation shall ensure that the heating resistors cannot be in contact with the potentially explosive atmosphere.

NOTE - Beaded insulation for instance would not satisfy this requirement.

5.8.8 The cross-section of the conductors for the connections to the resistance heating device shall be at least 1 mm² for mechanical reasons.

5.8.9 For the determination of the temperature class of a resistance heating device, thermal insulation shall not normally be considered as excluding access of the potentially explosive atmosphere.

5.8.10 The resistance heating device or unit shall be prevented from exceeding the limiting temperature when energized.

This shall be ensured by one of the following means:

- a stabilized design (under specified conditions of use);
- a self-limiting property of the resistance heating device;
- an electrical protective system according to 5.8.11 which, at a predetermined surface temperature, isolates all live parts of the resistance heating device or unit. The protective system shall be entirely independent of any control system provided for the purpose of regulating the functional temperature of the resistance heating device or unit under normal conditions.

The temperature of a resistance heating device being dependent on the relationships between various parameters:

- its heat output;
- the temperature of its surroundings: gas, liquid, workpiece;
- the heat transfer characteristics between the resistance heating device and its surroundings;

the necessary data regarding these relationships shall be provided by the manufacturer in the descriptive documents foreseen by 22.2 of IEC 79-0.

5.8.11 The protection by a protective system shall be achieved

- by sensing the temperature of the resistance heating device or, if appropriate, of its immediate surroundings;
- or by sensing the surrounding temperature and one or more other parameters;
- or by sensing two or more parameters other than temperature.

NOTE - Examples of the parameters include the following: level, flow, current, leakage current, power consumption.

Lorsque des conditions spéciales pour une utilisation sûre sont nécessaires, des instructions appropriées doivent être fournies (voir aussi la CEI 79-0, 25.2(9)). Par exemple, lorsque l'unité de chauffage par résistance est fournie avec un système de protection incomplet, toutes les données nécessaires au traitement de la détection (compatibilité entre l'émetteur et le récepteur, etc.) doivent être indiquées dans les documents descriptifs du constructeur.

Le système de protection doit assurer la mise hors tension de chaque phase de l'élément ou unité de chauffage par résistance, soit directement, soit indirectement. Il doit être d'un modèle à remplacer manuellement ou à réarmer manuellement pour remettre sous tension l'élément ou unité de chauffage lorsqu'il est revenu à ses conditions normales de fonctionnement, excepté lorsque les informations du système de protection sont contrôlées d'une manière continue. En cas de défaut du système de détection, l'élément de chauffage doit être mis hors tension avant que la température limite ne soit atteinte. Le réarmement ou le remplacement ne doit pouvoir s'effectuer qu'à l'aide d'un outil.

Le réglage des appareils de protection doit être bloqué et muni d'un scellé et ne doit pas être susceptible d'être modifié ultérieurement en service.

NOTE - Les fusibles thermiques ne peuvent être remplacés que par des pièces spécifiées par le constructeur.

Le système de protection doit agir en condition anormale et doit être additionnel et indépendant fonctionnellement de tout système de régulation qui pourrait être nécessaire pour des raisons de fonctionnement, en condition normale.

5.8.12 Les éléments et unités de chauffage par résistance doivent satisfaire aux règles pour les vérifications et épreuves de type de 6.8 et aux vérifications et épreuves individuelles de l'article 7.

5.9 Autres matériels électriques

Les matériels électriques qui ne sont pas spécifiquement mentionnés en 5.1 à 5.8 doivent être conformes aux règles de construction de l'article 4 et, dans l'esprit, à toutes les règles complémentaires de l'article 5 qui peuvent être applicables.

Page 46

6.1 Rigidité diélectrique

Ajouter le texte suivant à la fin du deuxième tiret: ... sauf que pour les éléments de chauffage par résistance et les unités de chauffage par résistance auxquels s'appliquent les règles complémentaires de 5.8, la tension à appliquer est $(1\,000 + 2\,U)$ V, avec une tolérance de +5 %, 0 %, U étant la tension assignée du matériel.

Remplacer le deuxième alinéa du deuxième tiret par l'alinéa suivant:

La tension d'épreuve doit être appliquée pendant 1 min + 5 %, 0 %.

Where special conditions for safe use are necessary, appropriate instructions shall be given (see also IEC 79-0, 25.2(9)). For example, when the resistance heating unit is supplied with an incomplete protective system, all the data for handling the signal (such as the compatibility between the transmitter and the receiver, etc.) shall be indicated in the descriptive documents.

The protective system shall de-energize the resistance heating device or unit either directly or indirectly. It shall be of a type that has to be manually replaced or manually rearmed to re-energize the heating device or unit after it has returned to its normal operating condition, except when the information from the protective system is continuously monitored. In the event of failure of the sensor, the heating device shall be de-energized before the limiting temperature is reached. Resetting or replacement of a manually re-armed protective system shall be possible only with the aid of a tool.

The adjustment of the protective devices shall be locked and sealed and shall not be capable of being subsequently altered when in service.

NOTE - Thermal fuses should be replaced only by parts specified by the manufacturer.

The protective system shall operate under abnormal conditions and shall be additional to and functionally independent of any regulating device which may be necessary for operational reasons under normal conditions.

5.8.12 Resistance heating devices and units shall comply with the requirements for type verifications and tests in 6.8 and for routine verifications and tests in clause 7.

5.9 Other electrical apparatus

Electrical apparatus that is not specifically mentioned in 5.1 to 5.8 shall comply with the constructional requirements in clause 4 and in spirit with any supplementary requirements in clause 5 that may apply.

Page 47

6.1 Electric strength

Add the following to the end of the first paragraph of the second indent: ... except that for resistance heating devices and resistance heating units to which the additional requirements of 5.8 apply, the test voltage to be applied is $(1\,000 + 2\,U)$ V, with a tolerance of +5 %, 0 %, where U is the rated voltage of the apparatus.

Replace the second paragraph of the second indent by the following:

The test voltage shall be applied for 1 min + 5 %, 0 %.

Ajouter un nouveau paragraphe après 6.7 comme suit:

6.8 Eléments de chauffage par résistance et unités de chauffage par résistance

Les présentes épreuves de type s'appliquent aux éléments de chauffage par résistance et aux unités de chauffage par résistance auxquels s'appliquent les règles complémentaires de 5.8.

6.8.1 Les épreuves doivent être effectuées sur un échantillon ou un prototype de l'élément de chauffage par résistance. Dans le cas de câbles ou rubans, ce doit être un échantillon ou un prototype d'au moins 3 m de longueur comprenant les discontinuités de construction afin d'assurer qu'elles soient essayées. Sauf spécifications contraires, les épreuves doivent être effectuées à une température comprise entre 10 °C et 25 °C.

6.8.2 La vérification de l'isolation électrique d'un échantillon ou d'un prototype doit être faite par l'immersion de la partie concernée dans de l'eau de distribution pendant 30 min, puis en soumettant l'échantillon ou le prototype à l'épreuve indiquée en a), suivie de celle indiquée en b):

a) Une tension de $(500 + 2 U)$ V, où U est la tension assignée du matériel, est appliquée pendant 1 min, avec le revêtement électriquement conducteur prévu en 5.8.6 exposé entièrement à l'eau. La tension est appliquée entre le conducteur chauffant et le revêtement conducteur ou l'eau lorsqu'il n'y a pas de revêtement conducteur.

Lorsqu'il y a deux ou plusieurs conducteurs, électriquement isolés les uns des autres, la tension est appliquée entre chaque paire de conducteurs et ensuite entre chaque conducteur et le revêtement conducteur ou l'eau. Si nécessaire, les connexions entre conducteurs seront déconnectées.

b) La résistance d'isolement doit ensuite être mesurée par une source de tension continue de 500 V (valeur nominale). Le prototype ou échantillon doit avoir une résistance d'isolement d'au moins 20 MΩ. Cependant pour des éléments de chauffage par résistance comprenant des câbles ou rubans, pouvant avoir, en installation, une longueur supérieure à 75 m, la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 1,5 MΩ km (par exemple 500 MΩ pour un échantillon de 3 m).

6.8.3 La stabilité thermique des matériaux isolants de l'élément de chauffage doit être vérifiée sur un échantillon ou prototype, après un séjour d'au moins 4 semaines dans l'air à la température $(T_p + 20)$ °C, sans être inférieure à 80 °C, et, pendant au moins 24 h à une température comprise entre -25 °C et -30 °C. La conformité de l'échantillon ou du prototype doit alors être vérifiée par la vérification de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b).

6.8.4 L'épreuve de tenue au choc doit être effectuée sur des nouveaux échantillons ou prototypes avec un appareil d'essai similaire à celui décrit dans la figure A.1 de l'annexe A de la CEI 79-0 en utilisant une pièce de frappe hémisphérique en acier trempé avec une énergie de choc de 7 J ou 4 J suivant le degré de risque de danger mécanique spécifié en 22.4.3.1 de la CEI 79-0, à moins que l'élément ou unité de chauffage par résistance ne soit protégé par une enveloppe respectant les règles pour les enveloppes contenues dans le 22.4.3.1 de la CEI 79-0.

Page 57

Add a new subclause after 6.7 as follows:

6.8 Resistance heating devices and resistance heating units

These type tests apply to resistance heating devices and resistance heating units to which the additional requirements of 5.8 apply.

6.8.1 The tests shall be carried out on a sample or prototype of a resistance heating device. In the case of a cable or tape, this shall be a sample or prototype of not less than 3 m in length and including constructional discontinuities to ensure that these are tested. Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at a temperature between 10 °C and 25 °C.

6.8.2 The verification of the electrical insulation of a sample or prototype shall be by immersion of the relevant part in tap water for 30 min and then subjecting the sample or prototype to the test in a) followed by that in b):

a) Apply a voltage of $(500 + 2 U)$ V, where U is the rated voltage of the apparatus, for 1 min, with the conductive covering foreseen in 5.8.6 entirely exposed to the water. The voltage is applied between the heating conductor and the conductive covering or, where there is no conductive covering, the water.

When there are two or more conductors electrically insulated from each other, the voltage is applied between each pair of conductors and then between each conductor and the conductive covering or water. Connections between conductors shall be broken if necessary.

b) Measure the insulation resistance with a d.c. source voltage (nominal) of 500 V. The prototype or sample shall have an insulation resistance of at least 20 MΩ. However, for resistance heating devices comprising cable or tape, having a possible installed length greater than 75 m, the insulation shall have a resistance not less than 1,5 MΩ · km (for example, 500 MΩ for a 3 m sample) .

6.8.3 The thermal stability of the insulating materials of the resistance heating device shall be verified on a sample or prototype after it has been stored in air at a temperature of $(T_p + 20)$ °C, but not less than 80 °C, for at least 4 weeks and also at a temperature between -25 °C and -30 °C for at least 24 h. Compliance of the sample or prototype shall be verified by submitting it to the insulation integrity test of 6.8.2 a) and b).

6.8.4 The test for resistance to impact shall be carried out on two new samples or prototypes with an apparatus similar to that shown in figure A.1 appendix A of IEC 79-0 using a hemispherical hardened steel impact head with an impact energy of 7 J or 4 J according to the degree of mechanical risk as prescribed in 22.4.3.1 of IEC 79-0, unless the resistance heating device or unit is protected by an enclosure complying with the requirements for enclosures in 22.4.3.1 of IEC 79-0.

Dans le cas de câbles ou rubans, la pièce de frappe hémisphérique doit être remplacée par un cylindre en acier de 25 mm de diamètre, de longueur appropriée pour s'appliquer à toute la largeur de l'échantillon ou prototype, et orienté, lors de l'épreuve, perpendiculairement à l'axe de l'échantillon ou prototype. La conformité de l'échantillon ou prototype doit alors être vérifiée par le contrôle de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b) des parties soumises au choc.

6.8.5 La vérification de courant d'appel au froid doit être effectuée sur 3 échantillons ou prototypes de l'élément de chauffage par résistance fixé à une masse thermique ou à un radiateur dans une enceinte froide dont la température est stabilisée à ± 2 °C près à la valeur de température froide déclarée par le constructeur.

La tension de fonctionnement doit être appliquée aux échantillons sans les retirer de leur environnement froid, et un relevé continu de courant durant la première minute de fonctionnement est effectué.

6.8.6 Les épreuves pour des constructions particulières d'éléments ou d'unités de chauffage par résistance doivent être effectuées conformément à l'annexe C.

Page 56

8 Marquage

Ajouter après le point h), page 58, le texte suivant:

- i) pour les éléments et unités de chauffage par résistance auxquels s'appliquent les règles complémentaires de 5.8, la température T_p .

In the case of cable or tape, the hemispherical impact head shall be replaced by a steel cylinder of 25 mm diameter, with an adequate length to cover the total width of the cable or tape and oriented for the impact test at right-angles to the axis of the sample or prototype. Compliance shall be verified by submitting the impacted area to the insulation integrity test in 6.8.2 a) and b).

6.8.5 The test for the cold start current shall be carried out on three samples or prototypes of resistance heating device attached either to a thermal mass or to a heat sink in a cold chamber stabilized at the manufacturer's declared cold start temperature ± 2 °C.

The operating voltage shall be applied to the samples without removing them from the cold environment and a continuous record of the current flow obtained during the first minute of energization.

6.8.6 Tests for specific forms of resistance heating devices or units shall be carried out in accordance with annex C.

Page 57

8 Marking

Add after Item h), page 59, the following:

- i) for resistance heating devices and resistance heating units to which the additional requirements of 5.8 apply, the temperature T_p

Insérer la nouvelle annexe C et renuméroter l'annexe C existante en: Annexe D (informative).

Annexe C (normative)

Epreuves de type pour des constructions particulières d'éléments de chauffage par résistance ou unités de chauffage par résistance

C.1 Éléments de chauffage par résistance subissant des contraintes mécaniques

Les éléments flexibles de chauffage par résistance tels que les câbles ou rubans chauffants, qui ne sont pas protégés par une enveloppe respectant les règles pour les enveloppes contenues dans le 22.4.3.1 de la CEI 79-0, doivent être soumis aux épreuves d'écrasement et de flexion à basse température des C.1.1 et C.1.2.

C.1.1 Epreuve d'écrasement

Un échantillon est placé sur un support horizontal rigide en acier. Une force d'écrasement de 1 500 N est appliquée, pendant 30 s, sans choc, à l'échantillon, par l'intermédiaire d'un cylindre en acier de 6 mm de diamètre et de 25 mm de longueur totale, avec extrémités hémisphériques. Lors de l'épreuve, le cylindre est posé à plat sur l'échantillon et dans le cas de câble ou de ruban, le cylindre est orienté perpendiculairement à l'axe de l'échantillon.

La conformité est alors vérifiée par l'épreuve de vérification de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b) .

C.1.2 Epreuve de flexion à basse température

L'appareillage utilisé pour l'épreuve de flexion est représenté à la figure C.1. L'appareillage, avec un échantillon en position, est conservé pendant 4 h à une température de -10°C ou à la plus basse température d'installation déclarée par le constructeur avec une tolérance de $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Immédiatement après retrait de la chambre froide, l'échantillon est plié à 90° autour d'un mandrin, puis plié à 180° dans le sens opposé, autour de l'autre mandrin, puis redressé à sa position verticale. Le cycle d'opérations est effectué deux fois, chaque cycle durant environ 5 s.

La conformité est alors vérifiée par l'épreuve de vérification de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b).

NOTE - Il convient que le constructeur spécifie les exigences et précautions à prendre et, au moins, les valeurs minimales du rayon de courbure et de la température à laquelle l'élément peut être mis en forme.

C.2 Éléments ou unités de chauffage par résistance destinés à être immergés

Un échantillon, ou la partie de l'échantillon destinée à être immergée, est immergée sous 50 mm + 5 mm, 0 mm d'eau de distribution, pendant 14 jours. La conformité est alors vérifiée par l'épreuve de vérification de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b) :

NOTE - Cet essai n'est pas destiné à vérifier l'aptitude des éléments ou unités de chauffage par résistance à fonctionner immergés dans des liquides autres que l'eau ou sous une pression de plus de 500 Pa.

Add new annex C and rename existing annex C as: Annex D (informative).

Annex C **(normative)**

Type tests for specific forms of resistance heating devices or resistance heating units

C.1 Resistance heating devices subjected to mechanical stresses

Flexible resistance heating devices, such as heating cables and tapes, not protected by an enclosure complying with the requirements for enclosures in 22.4.3.1 of IEC 79-0, shall be submitted to the crushing and low temperature bend tests in C.1.1 and C.1.2.

C.1.1 Crushing test

A sample is placed on a rigid flat steel support. A crushing force of 1 500 N is then applied to the sample for 30 s, without shock, by means of a 6 mm diameter steel rod with hemispherical ends and a total length of 25 mm. For the test, the rod is laid flat on the sample and in the case of a cable or tape it is placed across the sample at right-angles.

Compliance is then verified by the insulation integrity test in 6.8.2 a) and b).

C.1.2 Low temperature bend test

The test apparatus used for the bend test is shown in figure C.1. The test apparatus, with a sample in position, is maintained for a period of 4 h at a temperature of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ or at the lowest temperature declared by the manufacturer with a tolerance of $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Immediately afterwards, the sample is bent through 90° around one of the mandrels, then bent through 180° in the opposite direction over the second mandrel and then straightened to its original position. This bending cycle is carried out twice with one cycle in about 5 s.

Compliance is then verified by the insulation integrity test in 6.8.2 a) and b).

NOTE - The manufacturer should state all constraints and precautions to be taken and at least the minimum permissible values of the bending radius and the temperature at which the resistance heating device may be formed.

C.2 Resistance heating devices or units intended for immersion

A sample or part of the sample intended for immersion, is immersed under $50\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$, 0 mm of tap water, for 14 days. Compliance is then verified by the insulation integrity test in 6.8.2 a) and b).

NOTE - This test is not intended to verify the suitability of resistance heating devices or units for operation immersed in liquids other than water or at pressures of more than 500 Pa.

C.3 Eléments ou unités de chauffage par résistance comportant un matériau isolant minéral hygroscopique

Les parties qui assurent une étanchéité aux vapeurs sont soumises pendant 4 semaines, à la température de $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et au moins 90 % d'humidité relative. La conformité de l'échantillon, après essuyage, est alors vérifiée par l'épreuve de vérification de l'isolation électrique de 6.8.2 a) et b), mais sans immersion dans l'eau.

Les documents descriptifs prévus en 22.2 de la CEI 79-0 doivent préciser le procédé et les matériaux utilisés pour réaliser le scellement de l'élément ou de l'unité de chauffage par résistance.

C.4 Vérification de la température limite

L'épreuve doit être réalisée selon une des méthodes de C.4.1, C.4.2 ou C.4.3.

C.4.1 Unité de chauffage protégée par un système de protection suivant 5.8.11. L'épreuve doit être réalisée à la puissance de l'appareil correspondant à une surtension de 10 % et à toute tolérance inférieure déclarée de la résistance ohmique.

NOTE - Des unités de chauffage protégées par un système de protection suivant 5.8.11, mais éprouvées sans le système de protection, ne peuvent être certifiées en tant que matériel que si les conditions de fonctionnement sont simulées au cours de l'essai. Sinon l'unité de chauffage sera considérée seulement comme un composant Ex et nécessitera la certification complémentaire de tout matériel électrique avec lequel elle sera utilisée.

C.4.1.1 Système de protection par détection de la température. La température maximale autorisée par le système de protection doit être déterminée avec tout dispositif additionnel de régulation rendu inopérable. L'inertie thermique doit être prise en considération.

C.4.1.2 Système de protection par détection de la température et au moins un autre paramètre. La température maximale doit être déterminée comme en C.4.1.1 en tenant compte des conditions les plus défavorables permises par le ou les détecteurs contrôlant le ou les autres paramètres.

C.4.1.3 Système de protection par détection d'un ou plusieurs paramètres autres que la température. La température maximale doit être déterminée en tenant compte des conditions les plus défavorables permises par les détecteurs contrôlant le ou les autres paramètres.

C.4.2 Unité de chauffage par résistance de conception auto-stabilisante. Le prototype doit être éprouvé dans les conditions les plus défavorables d'installation, spécifiées par le constructeur et admises comme telles par la station d'essais. Ces conditions d'essai doivent comprendre, si applicable, un débit de fluide nul ou un tuyau ou récipient vide. L'épreuve est réalisée à la puissance déterminée comme en C.4.1.

Des simulations des conditions d'emploi peuvent faire l'objet d'un accord entre la station d'essais et le constructeur.

C.4.3 Epreuve d'un élément à caractéristique auto-limitante. Dans le cas d'un câble ou ruban, un échantillon de 3 m à 4 m est enroulé sur lui-même, dans une enceinte fermée appropriée, en matériau thermiquement isolant, compatible avec les températures engendrées. L'enceinte doit être pratiquement adiabatique. Des thermocouples sont fixés à l'échantillon, afin de mesurer sa température maximale de surface. L'échantillon est alimenté à sa tension assignée +10 %, à partir d'une température initiale de $(-20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ et jusqu'à l'équilibre thermique.

La température maximale doit être déterminée.

C.3 Resistance heating devices or units having hygroscopic insulating material

The parts which ensure vapour tightness are subjected to a temperature of $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for 4 weeks at not less than 90 % r.h. After being wiped dry, compliance of the sample is verified by the insulation integrity test in 6.8.2 a) and b) but omitting the water immersion.

The descriptive documents foreseen by 22.2 of IEC 79-0 shall specify the process and the materials to be used to complete the sealing of the resistance heating device or unit.

C.4 Verification of limiting temperature

The test shall be carried out according to the procedure of C.4.1, C.4.2 or C.4.3.

C.4.1 Resistance heating unit protected by a protective system according to 5.8.11. The test shall be carried out at the power output of the apparatus corresponding to 10 % over-voltage with any declared minus tolerance on the ohmic resistance.

NOTE - Heating units protected by a protective system according to 5.8.11, but tested without the protective system, may be certified as apparatus only if the operating conditions are simulated during the test. Otherwise, the heating unit can only be regarded as an Ex component and will require additional certification of any electrical apparatus with which it is used.

C.4.1.1 Protective system sensing the temperature. The maximum temperature permitted by the protective system shall be determined with any additional regulating devices rendered inoperable. Thermal inertia shall be taken into account.

C.4.1.2 Protective system sensing the temperature and at least one other parameter. The maximum temperature shall be determined as in D.4.1.1 taking into account the most adverse conditions permitted by the device(s) sensing the other parameter(s) .

C.4.1.3 Protective system sensing (a) parameter(s) other than the temperature. The maximum temperature shall be determined taking into account the most adverse conditions permitted by the devices sensing the other parameter(s) .

C.4.2 Resistance heating unit of stabilized design. The sample shall be tested in the worst installation conditions specified by its manufacturer and recognized as such by the testing authority. These test conditions shall include, where relevant, zero fluid flow or an empty pipe or vessel. The test is carried out at the power output determined as in C.4.1.

Simulated operating conditions may be agreed between the testing authority and the manufacturer.

C.4.3 Heating device with self-limiting characteristic. In the case of a cable or tape, a sample between 3 m and 4 m in length shall be close-coiled inside a close-fitting box of thermally insulating material, capable of withstanding the temperature produced. The box shall be effectively adiabatic. Thermocouples shall be attached to the sample to measure its maximum surface temperature. The sample shall then be energized at its rated voltage +10 % and at an initial temperature of $(-20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ until thermal equilibrium is reached.

The maximum temperature shall be determined.