

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-6

Deuxième édition
Second edition
1995-05

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 6:
Immersion dans l'huile «o»**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 6:
Oil-immersion "o"**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-6:1995

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-6

Deuxième édition
Second edition
1995-05

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 6:
Immersion dans l'huile «o»**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 6:
Oil-immersion "o"**

© IEC 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Règles de construction	12
5 Vérifications et essais.....	16
5.1 Essais de type	16
5.2 Essais individuels	18
6 Marquage	18

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions	11
4 Constructional requirements	13
5 Verifications and tests	17
5.1 Type tests.....	17
5.2 Routine tests	19
6 Marking	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 6: Immersion dans l'huile «o»

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 60079-6 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1968.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
31/191/DIS	31/196/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.

La présente norme est à lire conjointement avec la CEI 60079-0 et avec les éditions révisées des normes relatives aux modes de protection spécifiques énumérés dans son domaine d'application.

Une édition révisée de ces normes est actuellement à l'étude.

A l'exception de modifications rédactionnelles, la présente norme est identique à la seconde édition de la Norme Européenne EN 50015, du CENELEC.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE
GAS ATMOSPHERES –****Part 6: Oil immersion "o"**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 60079-6 has been prepared by IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1968.

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

DIS	Report on voting
31/191/DIS	31/196/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 standard is to be read in conjunction with IEC 60079-0 and with the standards for the specific types of protection listed in its scope.

Revised editions of these standards are under consideration.

Apart from editorial changes, this standard is identical to the European Standard EN 50015, second edition, from CENELEC.

La CEI 60079-6 constitue une partie d'une série de publications traitant du matériel électrique utilisé dans les atmosphères explosives gazeuses.

Le contenu du corrigendum de septembre 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-6:1995

Withdrawn

IEC 60079-6 forms one of a series of publications dealing with electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres.

The contents of the corrigendum of September 2003 have been included in this copy.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-6:1995

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 6: Immersion dans l'huile «o»

1 Domaine d'application

1.1 La présente norme spécifie les règles de construction et d'essais du matériel électrique à immersion dans l'huile, des parties de matériel électrique à immersion dans l'huile et de composants Ex, mode de protection «o», destinés à être utilisés dans des atmosphères explosibles de gaz, vapeur et brouillard.

1.2 La présente norme complète la CEI 60079-0, dont les prescriptions s'appliquent au matériel électrique immergé dans l'huile.

1.3 La présente norme est applicable aux matériels électriques et aux parties de matériel électrique qui ne produisent pas d'arcs ou étincelles en service normal, dont la conformité est à déterminer selon la CEI 60079-15 sauf pour les parties conçues pour être conformes à la CEI 60079-11.

NOTE La présente norme implique que le matériel électrique immergé dans le liquide de protection est installé à poste fixe et en position de fonctionnement conformément aux instructions d'installation.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE L'avant-propos de la présente norme donne des informations sur la révision de la CEI 60079-0 et des normes qui lui sont liées.

CEI 60079-0: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-7: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60079-11: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-15: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Matériel électrique avec mode de protection «n»*

CEI 60156: *Méthode pour la détermination de la rigidité électrique des huiles isolantes*

CEI 60247: *Mesure de la permittivité relative, du facteur de dissipation diélectrique et de la résistivité (en courant continu) des liquides isolants*

CEI 60296: *Spécification des huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillage de connexion*

CEI 60529: *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 6: Oil immersion "o"

1 Scope

1.1 This part of IEC 60079 specifies the requirements for the construction and testing of oil-immersed electrical apparatus, oil-immersed parts of electrical apparatus and Ex components in the type of protection "o", intended for use in potentially explosive atmospheres of gas, vapour and mist.

1.2 This standard supplements IEC 60079-0, the requirements of which apply to oil-immersed electrical apparatus.

1.3 This standard is applicable to electrical apparatus and parts of electrical apparatus which are not ignition capable in normal operation. Compliance of the electrical apparatus is to be assessed against IEC 60079-15 except for those parts designed to comply with IEC 60079-11.

NOTE This standard assumes that the electrical apparatus immersed in the protective liquid is fixed in its operating position in accordance with the installation instructions.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE Information about the revision of IEC 60079-0 and related standards is given in the foreword of this standard.

IEC 60079-0: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-7: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety "e"*

IEC 60079-11: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety "i"*

IEC 60079-15: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Electrical apparatus with type of protection "n"*

IEC 60156: *Method for the determination of the electric strength of insulating oils*

IEC 60247: *Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor and d.c. resistivity of insulating liquids*

IEC 60296: *Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60529: *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

CEI 60588-2: *Askarels pour transformateurs et condensateurs – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60836: *Spécifications pour liquides silicones pour usages électriques*

ISO 2719: *Produits pétroliers et lubrifiants – Détermination du point d'éclair – Méthode Pensky-Martens en vase clos*

ISO 3016: *Huiles de pétrole – Détermination du point d'écoulement*

ISO 3104: *Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60079, les définitions suivantes s'appliquent; elles complètent les définitions qui figurent dans la CEI 60079-0.

3.1

immersion dans l'huile «o»

mode de protection dans lequel le matériel électrique ou les parties de matériel électrique sont immergés dans un liquide de protection de telle sorte qu'une atmosphère explosive se trouvant au dessus du liquide ou à l'extérieur de l'enveloppe ne puisse s'enflammer

3.2

liquide de protection

huile minérale conforme à la CEI 60296 ou autre liquide respectant les règles de 4.1

3.3

matériel hermétique

matériel conçu et construit de telle manière à empêcher l'introduction d'une atmosphère extérieure lors de la dilatation et de la contraction du liquide contenu à l'intérieur en fonctionnement normal, par exemple au moyen d'un vase d'expansion

3.4

matériel non hermétique

matériel conçu et construit de telle manière à permettre l'introduction et l'évacuation d'une atmosphère extérieure lors de la dilatation et de la contraction du fluide contenu à l'intérieur en fonctionnement normal

3.5

niveau maximal permis du liquide de protection

niveau maximal que le liquide de protection peut atteindre en service normal, en tenant compte des effets de dilatation dans le cas de la condition de remplissage la plus défavorable spécifiée par le constructeur lorsque le matériel est à la pleine charge et à la température ambiante maximale pour lesquelles il est conçu

3.6

niveau minimal permis du liquide de protection

niveau minimal que le liquide de protection peut atteindre en service normal, en tenant compte des effets de contraction dans le cas de la condition de remplissage la plus défavorable lorsque le matériel est hors tension et à la température ambiante minimale

IEC 60588-2: *Askarels for transformers and capacitors – Part 2: Test methods*

IEC 60836: *Specifications for silicone liquids for electrical purposes*

ISO 2719: *Petroleum products and lubricants – Determination of flash point – Pensky-Martens closed cup method*

ISO 3016: *Petroleum oils – Determination of pour point*

ISO 3104: *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60079, the following definitions apply: they supplement the definitions which are given in IEC 60079-0.

3.1

oil immersion "o"

type of protection in which the electrical apparatus or parts of the electrical apparatus are immersed in a protective liquid in such a way that an explosive atmosphere which may be above the liquid or outside the enclosure cannot be ignited

3.2

protective liquid

mineral oil conforming to IEC 60296 or an alternative liquid meeting the requirements of 4.1

3.3

sealed apparatus

apparatus designed and constructed in such a manner as to prevent ingress of an external atmosphere during the expansion and contraction of the internally contained liquid during normal operation, for example, by means of an expansion vessel

3.4

non-sealed apparatus

apparatus designed and constructed in such a manner as to allow the ingress and egress of an external atmosphere during the expansion and contraction of the internally contained fluid during normal operation

3.5

maximum permissible protective liquid level

maximum level that the protective liquid can attain in normal service, taking into account the effects of expansion from the worst-case filling condition specified by the manufacturer to the condition of full load at maximum ambient temperature for which the apparatus is designed

3.6

minimum permissible protective liquid level

minimum level that the protective liquid can attain in normal service taking into account the effects of contraction from the worst-case filling condition to the condition of de-energization at minimum ambient temperature

4 Règles de construction

4.1 Un liquide de protection autre que de l'huile minérale conforme à la CEI 60296 doit être conforme aux règles spécifiques ci-après:

- a) le liquide de protection doit avoir un point de feu, déterminé suivant la méthode d'essai indiquée dans la CEI 60836, égal à 300 °C (au moins);
- b) le liquide de protection doit avoir un point d'éclair (en vase clos), déterminé conformément à l'ISO 2719, égal à 200 °C (au moins);
- c) le liquide de protection doit avoir une viscosité cinématique à 25 °C, déterminée conformément à l'ISO 3104, égale à 100 cSt (au plus);
- d) le liquide de protection doit avoir une tension de claquage, déterminée conformément à la CEI 60156, égale à 27 kV (au moins).

Dans le cas de liquides silicones, on doit utiliser la CEI 60836;

- e) le liquide de protection doit avoir une résistivité de volume à 25 °C, déterminée conformément à la CEI 60247, égale à $1 \times 10^{12} \Omega \cdot m$ (au moins);
- f) le point d'écoulement, déterminé conformément à l'ISO 3016, doit être égal à -30 °C (au plus);
- g) l'acidité (indice de neutralisation), déterminée conformément à la CEI 60588-2, doit être égale à 0,03 mg KOH/g (au plus);
NOTE La référence à la CEI 60588-2 a pour seul objet d'identifier une méthode d'essai; elle n'autorise pas l'utilisation de substances interdites par la législation.
- h) le liquide de protection ne doit pas avoir d'effets indésirables sur les propriétés des matériaux avec lesquels il est en contact.

Le constructeur doit fournir les renseignements prouvant la conformité aux règles indiquées ci-dessus.

4.2 Pour les matériels du groupe I, les huiles minérales ne sont pas autorisées.

4.3 Le matériel doit être construit de telle sorte qu'une altération du liquide de protection par les poussières ou l'humidité venues de l'extérieur soit empêchée par les moyens ci-après.

4.3.1 Les matériels hermétiques doivent être munis d'un dispositif de décharge de pression. Ce dispositif doit être réglé et scellé par le constructeur du matériel rempli de liquide, de façon à fonctionner à une valeur égale à au moins 1,1 fois la pression existant au-dessus du niveau du liquide lorsque ce niveau est égal au niveau maximal permis de liquide de protection.

4.3.2 Les matériels non hermétiques doivent être construits de telle manière qu'un gaz ou de la vapeur pouvant se former en service normal à partir du liquide de protection puisse s'échapper facilement. Un dispositif de respiration équipé d'un dessiccateur approprié doit être prévu. Le constructeur doit spécifier les règles d'entretien du dessiccateur; la station d'essais n'a pas à vérifier le caractère approprié du dessiccateur ni son entretien.

4.3.3 Le matériel doit avoir un degré de protection d'au moins IP66 conformément à la CEI 60529, sans pénétration d'eau.

L'orifice du dispositif de respiration d'un matériel non hermétique ou l'orifice du dispositif de décharge de pression d'un matériel hermétique doit avoir un degré de protection d'au moins IP23 conformément à la CEI 60529.

4 Constructional requirements

4.1 Protective liquid other than mineral oil conforming to IEC 60296 shall comply with the following specific requirements:

- a) the protective liquid shall have a fire point of 300 °C (minimum) determined by the test method indicated in IEC 60836;
- b) the protective liquid shall have a flash-point (closed) of 200 °C (minimum) determined in accordance with ISO 2719;
- c) the protective liquid shall have a kinematic viscosity of 100 cSt (maximum) at 25 °C determined in accordance with ISO 3104;
- d) the protective liquid shall have an electrical breakdown strength of 27 kV (minimum) determined in accordance with IEC 60156.

In the case of silicone liquids IEC 60836 shall be used;

- e) the protective liquid shall have a volume resistivity at 25 °C of $1 \times 10^{12} \Omega \cdot m$ (minimum) determined in accordance with IEC 60247;
- f) the pour point shall be -30 °C (maximum) determined in accordance with ISO 3016;
- g) the acidity (neutralization value) shall be 0,03 mg KOH/g (maximum) determined in accordance with IEC 60588-2;

NOTE The reference to IEC 60588-2 identifies a test method only; it does not allow the use of substances prohibited by legislation.

- h) the protective liquid shall have no adverse effect on the properties of materials with which it is in contact.

The manufacturer shall provide data to confirm compliance with the above.

4.2 For group I apparatus, mineral oils are not acceptable.

4.3 The apparatus shall be constructed so that deterioration of the protective liquid by dust or humidity from the exterior is prevented by the following means.

4.3.1 Apparatus which is sealed shall be provided with a pressure-relief device. This device shall be set and sealed by the manufacturer of the liquid-filled apparatus to operate at least at 1,1 times the pressure above the liquid level at the maximum permissible protective liquid level.

4.3.2 Apparatus which is not sealed shall be constructed so that gas or vapour which may evolve from the protective liquid in normal service can readily escape. A breathing device complete with suitable drying agent shall be provided. The manufacturer shall specify the maintenance requirements for the drying agent. The testing station is not required to verify the suitability of the drying agent nor its maintenance.

4.3.3 The apparatus shall have a degree of protection of at least IP66 as given in IEC 60529 with no ingress of water.

The outlet of the breathing device for non-sealed apparatus and the outlet of the pressure relief device for sealed apparatus shall have a degree of protection of at least IP23 as given in IEC 60529.

4.4 Des moyens doivent être prévus pour éviter le desserrage accidentel des fermetures extérieures et intérieures, ainsi que des dispositifs d'indication du niveau du liquide, des bouchons et des autres pièces destinées au remplissage ou à la vidange du liquide.

Exemples de moyens pour éviter les desserrages accidentels:

- scellement des filetages;
- rondelles de blocage;
- plombage des têtes de boulons.

Une plaque d'avertissement n'est pas considérée comme suffisante.

4.5 Un ou des dispositifs d'indication du niveau du liquide de protection conformes aux règles de 4.5.1 à 4.5.3 doivent être prévus de telle manière que le niveau du liquide de chaque compartiment séparé rempli de liquide puisse être facilement vérifié en service.

4.5.1 Les niveaux maximal et minimal du liquide de protection autorisés en service normal doivent être indiqués d'une manière claire, en tenant compte des effets de dilatation et de contraction résultant des variations de température de fonctionnement dans toute la gamme de température ambiante spécifiée par le constructeur.

4.5.2 Le dispositif d'indication du niveau du liquide de protection doit porter l'indication des niveaux auxquels le matériel électrique doit être rempli dans les conditions de température de remplissage spécifiées par le constructeur. En variante, une plaque adjacente spécifiant complètement les conditions de remplissage doit être prévue.

4.5.3 La construction doit être telle que, sauf si le constructeur peut démontrer qu'en service normal il ne peut pas se produire de fuite provenant du dispositif indicateur, le niveau minimal possible de remplissage du liquide ne doit pas tomber en dessous du niveau nécessaire pour satisfaire à 4.7, en tenant compte des effets de dilatation et de contraction résultant des variations de température de fonctionnement dans toute la gamme de température ambiante spécifiée par le constructeur.

4.5.4 Le constructeur doit fournir les renseignements prouvant que les parties transparentes conservent leurs propriétés mécaniques et optiques lorsqu'elles sont en contact avec le liquide de protection.

4.5.5 Pour les matériels non hermétiques, on peut utiliser une jauge à tige, pourvu qu'en fonctionnement normal la jauge soit fixée dans sa position de mesure et que les règles de 4.3 concernant les conditions de pénétration soient respectées. Une plaque d'avertissement adjacente demandant que la jauge soit remplacée après usage doit être prévue.

4.6 La plus basse des deux températures spécifiées en 4.6.1 et 4.6.2 ne doit pas être dépassée.

4.6.1 La température à la surface libre du liquide de protection ne doit pas dépasser la valeur minimale déclarée du point d'éclair (en vase clos) du liquide de protection utilisé, diminuée de 25 K.

4.6.2 La température à la surface libre du liquide de protection ou en tout point de la surface du matériel électrique auquel une atmosphère explosible peut accéder ne doit pas dépasser la limite spécifiée dans la CEI 60079-0, pour la classe de température spécifiée.

4.4 Means shall be provided to guard against accidental loosening of external and internal fasteners, as well as of devices to indicate the liquid level, plugs and other parts for filling or draining the liquid.

Examples of means to guard against accidental loosening are:

- cementing of threads;
- locking washers;
- wiring of bolt heads.

A warning label is not considered sufficient.

4.5 A protective liquid level indicating device(s) complying with the requirements of 4.5.1 to 4.5.3 shall be provided so that the liquid level of each separate liquid-filled compartment can be easily checked in service.

4.5.1 The maximum and the minimum protective liquid levels permissible in normal service shall be clearly marked, taking into account the effects of expansion and contraction resulting from operational temperature changes over the full ambient temperature range specified by the manufacturer.

4.5.2 The protective liquid level indicating device shall be so marked to indicate the levels to which the electrical apparatus shall be filled under the filling temperature conditions specified by the manufacturer. Alternatively, an adjacent label shall be provided which fully specifies the filling conditions.

4.5.3 The construction shall be such that, unless the manufacturer can demonstrate that in normal service leakage from the indicating device will not occur, the minimum possible filling level of the protective liquid cannot fall beneath the level necessary to comply with 4.7, taking into account the effects of expansion and contraction resulting from operational temperature changes over the full ambient temperature range specified by the manufacturer.

4.5.4 The manufacturer shall provide data to show that transparent parts will retain their mechanical and optical properties when in contact with the protective liquid.

4.5.5 For non-sealed apparatus, a dipstick may be used, provided that in normal operation the dipstick is secured in its measurement position and that the requirements of 4.3 with regard to ingress protection are maintained. An adjacent label shall be provided, requiring the dipstick to be replaced after use.

4.6 The lower of the two temperatures specified in 4.6.1 and 4.6.2 shall not be exceeded.

4.6.1 The temperature at the free surface of the protective liquid shall not exceed a value equal to 25 K less than the stated minimum flash-point (closed) for the protective liquid used.

4.6.2 The temperature at the free surface of the protective liquid or at any point on the surface of the electrical apparatus to which a potentially explosive atmosphere has access shall not exceed the limit specified in IEC 60079-0, for the specified temperature class.

4.7 A l'exception des conducteurs qui respectent les règles de lignes de fuite et de distances dans l'air de la CEI 60079-7 ou qui font partie d'un circuit conforme aux règles de sécurité de la CEI 60079-11, les parties actives du matériel électrique doivent être immergées à une profondeur au moins égale à 25 mm en dessous de la surface du liquide de protection lorsqu'il est à son niveau minimal possible.

Les matériels, composants et conducteurs non conformes à la règle ci-dessus doivent être d'un mode de protection spécifié dans le domaine d'application de la CEI 60079-0.

4.8 Toute possibilité de perte de liquide de protection par capillarité ou par siphonnage doit être empêchée.

4.9 Les dispositifs de drainage du liquide doivent être munis d'un dispositif d'étanchéité efficace et doivent être fixés par une ou des fermetures comportant des coupelles ou assurées contre un démontage non autorisé.

4.10 Les couvercles d'enveloppes hermétiques peuvent être soudés d'une manière continue à l'enveloppe, ou au moyen d'une garniture, auquel cas le couvercle doit être muni de fermetures comportant des coupelles ou assurées contre un démontage non autorisé.

4.11 Les enveloppes non hermétiques doivent être munies d'un système d'expansion d'huile et doivent être équipées d'un dispositif de protection avec réarmement seulement manuel qui provoque automatiquement la coupure de l'alimentation lorsqu'il y a, dans l'enveloppe remplie de liquide, un défaut interne pouvant créer la production de gaz à partir du liquide de protection.

5 Vérifications et essais

5.1 Essais de type

5.1.1 Essai de surpression des enveloppes hermétiques

Une pression égale à 1,5 fois la valeur de réglage du dispositif de décharge de pression doit être appliquée à l'intérieur de l'enveloppe remplie du liquide de protection jusqu'à au moins son niveau maximal autorisé. Le temps d'application de la pression doit être au moins égal à 60 s. L'orifice du dispositif de décharge de pression doit être fermé pendant la durée de cet essai.

L'essai doit être considéré comme satisfaisant si, à la fin de l'essai, l'enveloppe n'a subi aucun dommage ou déformation permanente qui affecterait défavorablement son aptitude à satisfaire à 4.3.3.

5.1.2 Essai de réduction de pression des enveloppes hermétiques

La pression interne de l'enveloppe sans liquide de protection doit être réduite dans une proportion correspondant au moins à la variation du niveau de liquide de protection entre le niveau maximal autorisé et le niveau minimal autorisé, avec correction appropriée tenant compte des variations de température ambiante.

Au bout de 24 h, il ne doit pas y avoir d'augmentation de pression supérieure à 5 %.

4.7 With the exception of conductors meeting the clearance and creepage distance requirements of IEC 60079-7, or forming part of a circuit complying with the safety requirements of IEC 60079-11, live parts of electrical apparatus shall be immersed to a depth of not less than 25 mm below the surface of the protective liquid, at the minimum possible liquid level.

Apparatus, components and conductors not complying with the above requirement shall have a type of protection specified in the scope of IEC 60079-0.

4.8 Any possibility of the protective liquid being lost by capillary or siphon action shall be prevented.

4.9 Devices for draining the liquid shall be provided with an effective sealing device and shall be secured by fastener(s) that are shrouded or secured against unauthorized removal.

4.10 Covers of sealed enclosures may be continuously welded to the enclosure, or sealed by means of a gasket in which case the cover shall be provided with fasteners that are shrouded or secured against unauthorized removal.

4.11 Non-sealed enclosures shall be provided with an oil expansion facility and be equipped with a manually only resettable protective device which automatically causes interruption of the supply current if there is an internal fault in the liquid-filled enclosure such as would create evolution of gas from the protective liquid.

5 Verifications and tests

5.1 Type tests

5.1.1 Overpressure test on sealed enclosures

A pressure equal to 1,5 times the pressure relief device setting shall be applied internally with the enclosure filled with the protective liquid to at least the maximum permissible protective liquid level. The period of application of the pressure shall be at least 60 s. The pressure relief device entry shall be sealed for the duration of the test.

The test shall be considered satisfactory if, at the end of the test, the enclosure has suffered neither damage nor permanent distortion which adversely affects its ability to comply with 4.3.3.

5.1.2 Reduced pressure test on sealed enclosures

The internal pressure of the enclosure without protective liquid shall be reduced by an amount equivalent to not less than the change in the protective liquid level from the maximum permissible level to the minimum permissible level when appropriately corrected for any ambient temperature variations.

At the end of 24 h any increase in pressure shall not exceed 5 %.

5.1.3 Essai de surpression des enveloppes non hermétiques

Une pression égale à 1,5 fois la pression atmosphérique, avec le dispositif de respiration fermé, doit être appliquée à l'intérieur de l'enveloppe remplie du liquide de protection au moins à son niveau maximal. Le temps d'application doit être au moins égal à 60 s.

L'essai doit être considéré satisfaisant si, à la fin de l'essai, l'enveloppe n'a subi aucun dommage ou déformation permanente qui affecterait défavorablement son aptitude à satisfaire à 4.3.3.

5.2 Essais individuels

5.2.1 Chaque enveloppe hermétique doit être soumise dans l'ordre aux deux essais suivants:

- a) *l'essai de surpression décrit en 5.1.1.* Cet essai individuel peut être abandonné pour les enveloppes soudées si, lors des essais de type, le matériel satisfait au critère d'acceptation du 5.1.1 en appliquant quatre fois la pression prescrite (c'est-à-dire six fois la valeur de réglage du dispositif de décharge de pression);
- b) *l'essai décrit en 5.1.2 ou un essai équivalent*, essai accéléré mettant en oeuvre une pression inférieure proposée par le fabricant. Dans ce dernier cas, le fabricant doit démontrer que son essai aboutit au même seuil de perte que dans l'essai de 24 h.

5.2.2 Chaque enveloppe non hermétique doit être soumise à l'essai spécifié en 5.1.3. L'essai individuel peut être abandonné pour les enveloppes soudées si, lors des essais de type, le matériel satisfait au critère d'acceptation de 5.1.3 en appliquant quatre fois la pression décrite (c'est-à-dire 6 bar).

6 Marquage

Outre le marquage prescrit dans la CEI 60079-0, le matériel électrique doit aussi porter les indications ci-après:

- a) le liquide de protection à utiliser;
- b) la valeur de réglage du dispositif de décharge de pression, s'il y a lieu.

NOTE Dans certains pays, des informations complémentaires, donnant par exemple le pouvoir calorifique inférieur et le point de feu du liquide de protection peuvent être nécessaires à l'utilisation de l'équipement.

5.1.3 Overpressure test on unsealed enclosures

A pressure equal to 1,5 times atmospheric pressure, with the breather sealed, shall be applied internally with the enclosure filled with liquid to at least maximum protective liquid level. The period of application shall be at least 60 s.

The test shall be considered satisfactory if, at the end of the test, the enclosure has suffered neither damage nor permanent distortion which adversely affects its ability to comply with 4.3.3.

5.2 Routine tests

5.2.1 Each sealed enclosure shall be subjected to both the following tests in sequence:

- a) *the overpressure test described in 5.1.1.* This routine test may be omitted for welded enclosures, if during type testing, the apparatus complies with the acceptance criteria in 5.1.1 using four times the prescribed pressure (i.e. six times the pressure relief device setting);
- b) *the test described in 5.1.2 or an equivalent,* accelerated test using a lower pressure proposed by the manufacturer. In the latter case, the manufacturer shall prove that his test will achieve the same threshold value of leakage as in the 24 h test.

5.2.2 Each unsealed enclosure shall be subjected to the test specified in 5.1.3. This routine test may be omitted for welded enclosures, if during type testing, the apparatus complies with the acceptance criteria in 5.1.3 using four times the prescribed pressure (i.e. 6 bar).

6 Marking

In addition to the marking prescribed in IEC 60079-0, the electrical apparatus shall also carry information as follows:

- a) the protective liquid to be used;
- b) the pressure relief device setting where appropriate.

NOTE In some countries, further information, giving for instance the net calorific value and fire point of the protective liquid, may be necessary before the equipment can be used.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60079-6:1995

Withdrawn