

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61100**

Première édition
First edition
1992-05

**Classification des isolants liquides selon
le point de feu et le pouvoir calorifique inférieur**

**Classification of insulating liquids according
to fire-point and net calorific value**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61100: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61100

Première édition
First edition
1992-05

**Classification des isolants liquides selon
le point de feu et le pouvoir calorifique inférieur**

**Classification of insulating liquids according
to fire-point and net calorific value**

© IEC 1992 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Caractéristiques choisies pour la classification	8
3.1 Point de feu	10
3.2 Pouvoir calorifique inférieur	10
4 Classification	10
4.1 Classification selon le point de feu	10
4.2 Classification selon le pouvoir calorifique inférieur	10
4.3 Exemples de désignation	10

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Characteristics selected for the classification	9
3.1 Fire-point	11
3.2 Net calorific value	11
4 Classification	11
4.1 Classification according to fire-point	11
4.2 Classification according to net calorific value	11
4.3 Examples of designation	11

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES ISOLANTS LIQUIDES SELON LE POINT DE FEU ET LE POUVOIR CALORIFIQUE INFÉRIEUR

AVANT-PROPOS

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

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 10 de la CEI: Fluides pour applications électrotechniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
10(BC)261	10(BC)266

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CLASSIFICATION OF INSULATING LIQUIDS
ACCORDING TO FIRE-POINT
AND NET CALORIFIC VALUE**

FOREWORD

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

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 10: Fluids for electrotechnical applications.

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

DIS	Report on Voting
10(CO)261	10(CO)266

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

INTRODUCTION

La CEI 76-2: 1976, Transformateurs de puissance – Deuxième partie: Echauffement, comporte un système de classification d'identification des transformateurs, qui repose sur la nature de l'agent de refroidissement et son mode de circulation. Les isolants liquides furent classés pour cela, selon leur comportement au feu, en classe O (huile minérale ou liquide de synthèse inflammable équivalent) et classe L (isolant liquide de synthèse ininflammable). En 1984, le CE 10 de la CEI se chargea d'édifier une classification des isolants liquides suivant leur comportement au feu. En attendant les propositions du CE 10 de la CEI, le TC 14 du CENELEC fit un projet analogue de classification reposant sur le point de feu en ajoutant aux anciennes classes O et L une nouvelle classe K pour les liquides de point de feu supérieur à 300 °C.

Bien que le point de feu soit largement reconnu comme étant significatif de la facilité d'inflammation d'un liquide, le degré de risque d'incendie dépend de la vitesse de dégagement de chaleur au cours de l'incendie. Il semble donc souhaitable d'introduire une propriété de classification additionnelle reliée à la quantité de chaleur dégagée par le liquide au cours de sa combustion.

Le système de classification des isolants liquides décrit dans la présente Norme utilise deux caractéristiques reliées au feu: le point de feu et le pouvoir calorifique inférieur. Lorsque des méthodes normalisées internationales appropriées pour la détermination de la vitesse de dégagement de chaleur ou d'autres caractéristiques de comportement au feu seront disponibles, elles pourront être incorporées dans cette classification.

Le dessein n'est pas de fournir une évaluation complète de tous les aspects du risque d'incendie, ni d'établir un ordre de mérite des isolants liquides, mais seulement de mettre dans la même classe les liquides qui exigeraient des règles de sécurité d'égale importance et de même type pour la protection d'incendie.

INTRODUCTION

IEC Publication 76-2: 1976, Power transformers – Part 2: Temperature rise, includes a classification system for identifying transformers based on type of cooling medium and the method of coolant circulation. Insulating liquids were classified therein according to their fire behaviour into classes O (mineral oil or equivalent combustible synthetic insulating liquids), and L (non-flammable synthetic insulating liquids). In 1984, IEC/TC 10 undertook a classification of insulating liquids according to fire behaviour. Pending IEC/TC 10 proposals, CENELEC/TC 14 drafted such a classification based on fire-point adding to the former classes O and L a new class K for liquids with fire-point above 300 °C.

While the value of fire-point to indicate the relative ease of ignition of a liquid is widely recognized, the degree of fire hazard depends on the rate of heat release during a fire. Therefore, it seemed desirable to include an additional classification property related to the heat energy generated by the liquid during its combustion.

The classification system of insulating liquids described in this standard uses two fire-related characteristics: fire-point and net calorific value. When suitable, internationally standardized methods for the determination of heat release or other characteristics of fire behaviour become available, they may be incorporated in this classification.

The intention is not to provide a complete evaluation of all aspects of fire hazard, neither to establish an order of merit of insulating liquid, but only to set in the same class those liquids that may require similar type and amount of safeguards for fire protection.

CLASSIFICATION DES ISOLANTS LIQUIDES SELON LE POINT DE FEU ET LE POUVOIR CALORIFIQUE INFÉRIEUR

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit un système de classification des isolants liquides selon le point de feu et le pouvoir calorifique inférieur. Les caractéristiques sur lesquelles le système est fondé sont données avec les valeurs limites.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

CEI 76-2: 1976, *Transformateurs de puissance - Deuxième partie: Echauffement.*

ISO 2592: 1973, *Produits pétroliers. Détermination des points d'éclair et de feu - Méthode Cleveland en vase ouvert.*

ISO 1928: 1976, *Combustibles minéraux solides. Détermination du pouvoir calorifique supérieur selon la méthode à la bombe calorimétrique, et calcul du pouvoir calorifique inférieur.*

ASTM D 240: 1985, *Heat of combustion of liquid hydrocarbon fuels by bomb calorimeter.*

3 Caractéristiques choisies pour la classification

La caractérisation du comportement au feu des isolants liquides est un sujet complexe qui exige la prise en considération de nombreuses propriétés, par exemple le point de feu, le point d'éclair, le pouvoir calorifique inférieur, la vitesse de dégagement de chaleur, l'indice d'oxygène, la corrosivité et la toxicité des produits de décomposition, l'opacité des fumées et la vitesse de propagation du feu. Certaines de ces propriétés sont bien définies par des méthodes ISO existantes et certaines sont dès à présent utilisées dans des normes existantes, comme la chaleur nette de combustion dans diverses réglementations nationales régissant les matériaux de construction. Il y a aussi des caractéristiques qui ne sont pas encore normalisées internationalement en termes méthodologiques.

On considère que la classification doit être fondée sur des caractéristiques quantifiables par une méthode normalisée de précision connue. Sur cette base, les caractéristiques retenues pour cette classification sont le point de feu et le pouvoir calorifique inférieur.

CLASSIFICATION OF INSULATING LIQUIDS ACCORDING TO FIRE-POINT AND NET CALORIFIC VALUE

1 Scope

This International Standard defines a system for classifying insulating liquids according to fire-point and net calorific value. The characteristics on which the system is based are given together with limiting values.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards:

IEC 76-2: 1976, *Power transformers - Part 2: Temperature rise*.

ISO 2592: 1973, *Petroleum products - Determination of flash and fire-points - Cleveland open cup method*.

ISO 1928: 1976, *Solid mineral fuels - Determination of gross calorific value by the calorimeter bomb method, and calculation of net calorific value*.

ASTM D 240: 1985, *Heat of combustion of liquid hydrocarbon fuels by bomb calorimeter*.

3 Characteristics selected for the classification

The characterization of the fire behaviour of insulating liquids is a complex subject which requires many properties of the liquid to be considered, e.g. fire-point, flash-point, net calorific value, heat release rate, oxygen index, corrosivity and toxicity of decomposition products, opacity of smoke and fire propagation rate. Some of these properties are well defined by existing ISO methods and some are already used in existing standards, for example, net heat of combustion in various national regulations governing building construction materials. There are also characteristics which are not yet internationally standardized in methodology terms.

It is considered that classification must be based on characteristics quantifiable by a standardized procedure of known precision. On this basis the characteristics retained for this classification are fire-point and net calorific value.

3.1 *Point de feu*

Le point de feu est déterminé selon l'ISO 2592.

3.2 *Pouvoir calorifique inférieur*

Le pouvoir calorifique inférieur ou chaleur nette de combustion est déterminé selon l'ASTM D 240 ou des normes nationales équivalentes utilisant la méthode adiabatique. La bombe calorimétrique utilisée est décrite dans l'ISO 1928.

4 **Classification**

La classification des isolants liquides est définie par une lettre suivie d'un chiffre.

4.1 *Classification selon le point de feu*

Trois classes ont été définies:

- Classe O, si le point de feu est inférieur ou égal à 300 °C.
- Classe K, si le point de feu est supérieur à 300 °C.
- Classe L, si l'isolant liquide n'a pas de point de feu mesurable.

4.2 *Classification selon le pouvoir calorifique inférieur*

Trois classes ont été définies:

- Classe 1, si le pouvoir calorifique inférieur est supérieur ou égal à 42 MJ/kg.
- Classe 2, si le pouvoir calorifique inférieur est inférieur à 42 MJ/kg et supérieur ou égal à 32 MJ/kg.
- Classe 3, si le pouvoir calorifique inférieur est inférieur à 32 MJ/kg.

NOTE - La masse volumique peut être utile. Pour obtenir le pouvoir calorifique inférieur en MJ/litre, il convient que les résultats exprimés en MJ/kg soient multipliés par la masse volumique en kilogramme par litre.

4.3 *Exemples de désignation*

O1: Point de feu = 180 °C,	pouvoir calorifique inférieur = 48 MJ/kg.
K1: Point de feu = 310 °C,	pouvoir calorifique inférieur = 48 MJ/kg.
K3: Point de feu = 340 °C,	pouvoir calorifique inférieur = 28 MJ/kg.
L3: Pas de point de feu mesurable,	pouvoir calorifique inférieur = 12 MJ/kg.

NOTE - Il n'est pas obligatoire que le code complet figure sur la plaque signalétique du matériel, en particulier le symbole numérique caractérisant le pouvoir calorifique inférieur.

3.1 *Fire-point*

The fire-point is determined according to ISO 2592.

3.2 *Net calorific value*

The net calorific value or net heat of combustion is determined according to ASTM D 240 or equivalent national standards using the adiabatic method. The bomb calorimeter used is described in ISO 1928.

4 **Classification**

The classification of insulating liquids is defined by a letter followed by a number.

4.1 *Classification according to fire-point*

Three classes have been defined:

- Class O, if the fire-point is less than or equal to 300 °C.
- Class K, if the fire-point is above 300 °C.
- Class L, if the insulating liquid has no measurable fire-point.

4.2 *Classification according to net calorific value*

Three classes have been defined:

- Class 1, if the net calorific value is greater than or equal to 42 MJ/kg.
- Class 2, if the net calorific value is less than 42 MJ/kg and greater than or equal to 32 MJ/kg.
- Class 3, if the net calorific value is less than 32 MJ/kg.

NOTE - The density may be relevant. In order to obtain the net calorific value in MJ/litre, the results expressed in MJ/kg should be multiplied by the density in kilogram per litre.

4.3 *Examples of designation*

O1: Fire-point = 180 °C,	net calorific value = 48 MJ/kg.
K1: Fire-point = 310 °C,	net calorific value = 48 MJ/kg.
K3: Fire-point = 340 °C,	net calorific value = 28 MJ/kg.
L3: No measurable fire-point,	net calorific value = 12 MJ/kg.

NOTE - It is not mandatory that the complete code, in particular the numerical symbol connected with the net calorific value, be reflected in the nameplate of the equipment.

ICS 29.035.40
