



IEC 60475

Edition 2.0 2011-10

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

Method of sampling insulating liquids

Méthode d'échantillonnage des liquides isolants

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

ICS 29.040

ISBN 978-2-88912-767-2

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	6
4 General principles for the sampling of insulating liquids.....	7
4.1 New insulating liquids in delivery containers.....	7
4.1.1 Place of sampling.....	7
4.1.2 Quantity of sample to be taken.....	7
4.1.3 Sampling equipment.....	7
4.1.4 Sampling procedure.....	11
4.2 Sampling of oil from oil-filled equipment.....	13
4.2.1 General remarks.....	13
4.2.2 Sampling of oil by syringe.....	19
4.2.3 Sampling of oil by ampoule.....	20
4.2.4 Sampling of oil by flexible metal bottles.....	21
4.2.5 Sampling of oil by glass and rigid metal bottles.....	22
4.2.6 Sampling of oil by plastic bottles.....	23
4.3 Storage and transportation of samples.....	23
4.4 Labelling of samples.....	23
Annex A (informative) Procedure for sampling at intermediate levels (making up of the average sample).....	25
Annex B (informative) Procedure for testing the integrity of the syringes.....	26
Figure 1 – Thief dipper.....	8
Figure 2 – Cream dipper.....	9
Figure 3 – Pipette.....	10
Figure 4 – Siphon.....	10
Figure 5 – Sampling of oil by syringe.....	15
Figure 6 – Sampling of oil by ampoule.....	16
Figure 7 – Sampling of oil by bottle.....	17
Table 1 – Types of samples of new insulating liquids.....	11
Table 2 – Sample containers for oil tests (Y = Yes).....	18
Table 3 – Information required on oil sample labels.....	24

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## METHOD OF SAMPLING INSULATING LIQUIDS

### FOREWORD

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

International Standard IEC 60475 has been prepared by IEC technical committee 10: Fluids for electrotechnical applications.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1974, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- since the publication of the first edition of this standard, askarels have been banned and therefore have been withdrawn from this second edition;
- recommendations concerning general health, safety and environmental protection have been added as an Introduction;
- the first edition was mainly about sampling from drums and tank cars. This second edition addresses in more detail the sampling of oil from electrical equipment, using various types of sampling devices appropriate for the different types of oil tests to be performed in the laboratory, including dissolved gas analysis (DGA).

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

FDIS	Report on voting
10/848/FDIS	10/871/RVD

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

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

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

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

Withdrawn

## INTRODUCTION

### **General caution, health, safety and environmental protection**

This International Standard does not purport to address all the safety problems associated with its use. It is the responsibility of the user of the standard to establish appropriate health and safety practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

The insulating oils which are the subject of this standard should be handled with due regard to personal hygiene. Direct contact with the eyes may cause irritation. In the case of eye contact, irrigation with copious quantities of clean running water should be carried out and medical advice sought. Some of the tests specified in this standard involve the use of processes that could lead to a hazardous situation. Attention is drawn to the relevant standard for guidance.

### **Environment**

This standard is applicable to mineral oils and non-mineral oils, chemicals and used sample containers.

Attention is drawn to the fact that, some mineral oils in service may still be contaminated to some degree by PCBs. If this is the case, safety countermeasures should be taken to avoid risks to workers, the public and the environment during the life of the equipment, by strictly controlling spills and emissions. Disposal or decontamination of these oils should be carried out strictly according to local regulations. Every precaution should be taken to prevent release of mineral oil and non-mineral oil into the environment.

Withholding

## METHOD OF SAMPLING INSULATING LIQUIDS

### 1 Scope

This International Standard is applicable to the procedure to be used for insulating liquids in delivery containers and in electrical equipment such as power and instrument transformers, reactors, bushings, oil-filled cables, oil-filled tank-type capacitors, switchgear and load tap changers (LTCs).

This standard applies to liquids the viscosity of which at the sampling temperature is less than 1 500 mm<sup>2</sup>/s (or cSt). It applies to mineral oils and non-mineral oils (such as synthetic esters, natural esters, vegetable oils or silicones).

### 2 Normative references

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

IEC 60567:2011, *Oil-filled electrical equipment – Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance*

IEC 60970, *Insulating liquids – Methods for counting and sizing particles*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	29
INTRODUCTION.....	31
1 Domaine d'application .....	32
2 Références normatives.....	32
3 Termes et définitions .....	32
4 Principes généraux pour l'échantillonnage des liquides isolants .....	33
4.1 Nouveaux liquides isolants dans les récipients de livraison .....	33
4.1.1 Lieu d'échantillonnage.....	33
4.1.2 Quantité d'échantillons à prélever.....	33
4.1.3 Matériel de prélèvement .....	33
4.1.4 Mode de prélèvement .....	37
4.2 Échantillonnage de l'huile dans les matériels remplis d'huile .....	40
4.2.1 Remarques générales.....	40
4.2.2 Échantillonnage de l'huile en seringue.....	46
4.2.3 Échantillonnage de l'huile en ampoule.....	47
4.2.4 Échantillonnage de l'huile dans des flacons métalliques flexibles .....	48
4.2.5 Échantillonnage de l'huile dans des flacons en verre et en métal rigides .....	49
4.2.6 Échantillonnage de l'huile dans des flacons en plastique.....	50
4.3 Stockage et transport des échantillons .....	51
4.4 Etiquetage des échantillons.....	51
Annexe A (informative) Mode opératoire d'échantillonnage aux niveaux intermédiaires (constitution de l'échantillon moyen).....	53
Annexe B (informative) Mode opératoire d'essai de l'intégrité des seringues .....	54
Figure 1 – Sonde .....	34
Figure 2 – Écrémoir.....	35
Figure 3 – Pipette .....	36
Figure 4 – Siphon .....	36
Figure 5 – Échantillonnage d'huile en seringue .....	42
Figure 6 – Échantillonnage d'huile en ampoule .....	43
Figure 7 – Échantillonnage d'huile en flacon .....	44
Tableau 1 – Types d'échantillon de liquides isolants neufs .....	37
Tableau 2 – Récipients d'échantillon pour les essais sur l'huile (O = Oui).....	45
Tableau 3 – Informations nécessaires pour les étiquettes des échantillons d'huile .....	51

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES LIQUIDES ISOLANTS

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60475 a été établie par le comité d'études 10 de la CEI: Fluides pour applications électrotechniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1974. Elle constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- depuis la publication de la première édition de la présente norme, les askarels ont été interdits et ont donc été retirés de cette deuxième édition;
- les recommandations en matière de protection générale de la santé, de la sécurité et de l'environnement ont été ajoutées en tant qu'Introduction;
- la première édition concernait principalement l'échantillonnage provenant de fûts et de camions citernes. La deuxième édition détaille l'échantillonnage de l'huile dans les appareils électriques, à l'aide de différents types de matériels d'échantillonnage



correspondant aux différents types d'essais à l'huile à réaliser en laboratoire, notamment l'analyse des gaz dissous (AGD).

Le texte de la présente norme repose sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
10/848/FDIS	10/871/RVD

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

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

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

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

Withdrawn

## INTRODUCTION

### **Précautions générales, protection de la santé, de la sécurité et de l'environnement**

La présente Norme internationale ne vise pas à répondre à tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. L'utilisateur de la présente norme a la responsabilité de mettre en place les pratiques d'hygiène et de sécurité adéquates et de vérifier avant utilisation si des contraintes réglementaires s'appliquent.

Il convient de manipuler les huiles isolantes dont traite la présente norme en respectant l'hygiène personnelle. Le contact direct avec les yeux peut provoquer une irritation. En cas de contact oculaire, il convient d'effectuer un lavage avec une grande quantité d'eau courante propre et de consulter un médecin. Certains des essais spécifiés dans la présente norme impliquent des opérations pouvant conduire à une situation dangereuse. Les recommandations des normes correspondantes seront prises en compte.

### **Environnement**

La présente norme est applicable aux huiles minérales et non minérales, aux produits chimiques et aux récipients d'échantillons usagés.

L'attention est attirée sur le fait que certaines huiles minérales en circulation peuvent avoir été contaminées dans une certaine mesure par des polychlorobiphényles. Si c'est le cas, il convient de prendre des contre-mesures de sécurité afin d'éviter les risques pour les travailleurs, le public et l'environnement au cours de la durée de vie de l'appareil, en contrôlant rigoureusement les débordements et les émissions. Il convient que l'élimination ou la décontamination de ces huiles soit rigoureuse, selon les réglementations locales. Il convient de prendre toutes les précautions afin d'empêcher un déversement d'huile minérale et non minérale dans l'environnement.

## MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES LIQUIDES ISOLANTS

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit le mode opératoire d'échantillonnage à utiliser dans des liquides isolants dans les récipients de livraison et les appareils électriques tels que les transformateurs de puissance et de mesure, les réacteurs, les traversées de transformateurs, les câbles à huile fluide, les condensateurs de puissance, l'appareillage de connexion et les changeurs de prise en charge.

La présente norme s'applique aux liquides dont la viscosité, à la température d'échantillonnage, est inférieure à  $1\,500\text{ mm}^2/\text{s}$  (ou cSt). Elle concerne les huiles minérales et non minérales (les esters synthétiques, les esters naturels ou les huiles végétales et les liquides silicones, par exemple).

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

CEI 60567:2011, *Matériels électriques immergés – Échantillonnage de gaz et analyse des gaz libres et dissous – Lignes directrices*

CEI 60970, *Isolants liquides – Méthodes de détermination du nombre et de la taille des particules*