IEC 60475

Edition 3.0 2022-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Method of sampling insulating liquids

Méthode d'échantillonnage des liquides isolants

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.040.10

ISBN 978-2-8322-3484-6

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

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

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
A.1 Use of the thief dipper 25
A.2 Use of the pipette 25
A.3 Use of the siphon 25
A.4 General remark 25
Annex B (informative) Procedure for testing the integrity of the syringes 26
Annex C (informative) Procedure for sampling oil from bushings 27
Bibliography 29

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 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.

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) addition of a new Annex C on sampling of oil from bushings, at the request of IEC subcommittee 36A, in order to transfer to IEC 60475 the corresponding contents of IEC TR 61464 relating to oil sampling from bushings;
b) deletion of NOTE 2 in 4.2.1.2.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
10/1163/FDIS	10/1173/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

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

INTRODUCTION

General caution, health, safety and environmental protection

WARNING – This document does not purport to address all the safety problems associated with its use. It is the responsibility of the user of this document 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 document should be handled with due regard to personal hygiene. Direct contact with the eyes can 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 document involve the use of processes that could lead to a hazardous situation. Attention is drawn to the relevant standard for guidance.

This document 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 can 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. The disposal or decontamination of these oils can be subject to regulatory requirements with regard to their impact on the environment. Every precaution should be taken to prevent release of mineral oil and non-mineral oil into the environment.

METHOD OF SAMPLING INSULATING LIQUIDS

1 Scope

This document is applicable to the sampling procedure 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 document applies to liquids the viscosity of which at the sampling temperature is less than 1 500 mm^2/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 are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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.

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 31
INTRODUCTION 33
1 Domaine d'application 34
2 Références normatives 34
3 Termes et définitions 34
4 Principes généraux pour l'échantillonnage des liquides isolants 35
4.1 Nouveaux liquides isolants dans les récipients de livraison 35
4.1.1 Lieu d'échantillonnage 35
4.1.2 Quantité d'échantillons à prélever 35
4.1.3 Matériel de prélèvement 36
4.1.4 Procédure de prélèvement 40
4.2 Échantillonnage de l'huile dans les matériels remplis d'huile 43
4.2.1 Remarques générales 43
4.2.2 Échantillonnage de l'huile en seringue 49
4.2.3 Échantillonnage de l'huile en ampoule 51
4.2.4 Échantillonnage de l'huile dans des flacons métalliques flexibles 52
4.2.5 Échantillonnage de l'huile dans des flacons en verre et en métal rigides 53
4.2.6 Échantillonnage de l'huile dans des flacons en plastique 54
4.3 Stockage et transport des échantillons 54
4.4 Étiquetage des échantillons 54
Annexe A (informative) Procédure de prélèvement aux niveaux intermédiaires (constitution de l'échantillon moyen) 56
A.1 Utilisation de la sonde 56
A.2 Utilisation de la pipette 56
A.3 Utilisation du siphon 56
A.4 Remarque générale 56
Annexe B (informative) Procédure d'essai de l'intégrité des seringues 57
Annexe C (informative) Procédure de prélèvement de l'huile dans les traversées 58
Bibliographie 60

Figure 1 – Sonde 37
Figure 2 – Ecrémoir 38
Figure 3 – Pipette 39
Figure 4 – Siphon 39
Figure 5 – Echantillonnage d'huile en seringue 45
Figure 6 – Echantillonnage d'huile en ampoule 46
Figure 7 – Echantillonnage d'huile en flacon 47

Tableau 1 – Types d'échantillon de liquides isolants neufs 40
Tableau 2 – Récipients d'échantillonnage pour les essais sur l'huile 48
Tableau 3 – Informations exigées pour les étiquettes des échantillons d'huile 55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES LIQUIDES ISOLANTS

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60475 a été établie par le comité d'études 10 de l'IEC: Fluides pour applications électrotechniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) ajout de la nouvelle Annexe C sur l'échantillonnage de l'huile dans les traversées, à la demande du sous-comité de l'IEC 36A, afin de transférer vers l'IEC 60475 le contenu correspondant de l'IEC TR 61464 relatif à l'échantillonnage de l'huile dans les traversées;
b) suppression de la NOTE 2 du 4.2.1.2.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
10/1163/FDIS	10/1173/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

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

AVERTISSEMENT – Le présent document ne vise pas à répondre à tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. L'utilisateur du présent document 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 le présent document 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 le présent document impliquent des processus pouvant conduire à une situation dangereuse. L'attention est portée sur les normes correspondantes à titre de recommandation.

Le présent document s'applique aux huiles minérales et non minérales, aux produits chimiques et aux récipients d'échantillonnage usagés.

L'attention est attirée sur le fait que certaines huiles minérales en service peuvent toujours être contaminées dans une certaine mesure par des PCB. 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. L'élimination ou la décontamination de ces huiles peut être soumise à des exigences réglementaires vis-à-vis de leur impact environnemental. 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

Le présent document s'applique à la procédure d'échantillonnage utilisée pour les liquides isolants dans les récipients de livraison et les matériels électriques tels que les transformateurs de puissance et de mesure, les réactances, les traversées, les câbles à huile fluide, les condensateurs de puissance en huile, les appareillages de connexion et les changeurs de prises en charge (LTC - load tap changer).

Le présent document s'applique aux liquides dont la viscosité, à la température d'échantillonnage, est inférieure à 1 500 mm^2/s (ou cSt). Il 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 dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

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