

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 465

Première édition — First edition

1974

Diélectriques liquides neufs à base d'hydrocarbures (autres que les huiles minérales pour transformateurs et appareillage de coupure)

New liquid hydrocarbon dielectrics (other than mineral transformer and switchgear oils)



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 465

Première édition — First edition

1974

Diélectriques liquides neufs à base d'hydrocarbures (autres que les huiles minérales pour transformateurs et appareillage de coupure)

New liquid hydrocarbon dielectrics (other than mineral transformer and switchgear oils)



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6

SECTION UN — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAI

Articles

1. Considérations générales	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Identification	6
1.3 Echantillonnage	6
2. Méthodes d'essai	8
2.1 Aspect	8
2.2 Masse volumique	8
2.3 Viscosité cinématique	8
2.4 Point d'écoulement	8
2.5 Point de trouble	8
2.6 Point d'éclair	8
2.7 Température d'auto-inflammation	8
2.8 Indice de neutralisation	8
2.9 Soufre corrosif	10
2.10 Teneur en hydrocarbures aromatiques	10
2.11 Stabilité à l'oxydation	10
2.12 Tension disruptive	10
2.13 Facteur de dissipation diélectrique	10
2.14 Résistivité.	10
2.15 Stabilité sous contrainte électrique	10

SECTION DEUX — SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES

Spécification 1: Huiles minérales neuves pour câbles à circulation d'huile	12
--	----

La présente recommandation doit être lue conjointement avec les publications suivantes de la C E I:

- Publication 296 : Spécification des huiles isolantes neuves pour transformateurs et interrupteurs.
- Publication 296A : Premier complément à la Publication 296 (1969).
- Publication 475 : Méthode d'échantillonnage des diélectriques liquides.
- Publication 243 : Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles.
- Publication 156 : Méthode pour la détermination de la rigidité électrique des huiles isolantes.
- Publication 250 : Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises).
- Publication 247 : Cellules recommandées pour la mesure de la résistivité des liquides isolants et technique de nettoyage des cellules.
- Publication 93 : Méthodes recommandées pour la mesure des résistivités transversales et superficielles d'un matériau isolant électrique.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7

SECTION ONE — GENERAL CONSIDERATIONS AND TEST METHODS

Clause

1. General considerations	7
1.1 Scope	7
1.2 Identification	7
1.3 Sampling	7
2. Test methods	9
2.1 Appearance	9
2.2 Density	9
2.3 Kinematic viscosity	9
2.4 Pour point	9
2.5 Cloud point	9
2.6 Flash point	9
2.7 Auto-ignition temperature	9
2.8 Neutralization value	9
2.9 Corrosive sulphur	11
2.10 Aromatic hydrocarbons content	11
2.11 Oxidation stability	11
2.12 Breakdown voltage	11
2.13 Dielectric dissipation factor	11
2.14 Resistivity	11
2.15 Stability under electric stress	11

SECTION TWO — INDIVIDUAL SPECIFICATIONS

Specification 1: New mineral oils for cables with oil ducts	13
---	----

This publication should be read in conjunction with the following I E C publications:

- Publication 296 : Specification for New Insulating Oils for Transformers and Switchgear.
- Publication 296A : First Supplement to Publication 296 (1969).
- Publication 475 : Sampling Method for Liquid Dielectrics.
- Publication 243 : Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies.
- Publication 156 : Method for the Determination of the Electric Strength of Insulating Oils.
- Publication 250 : Recommended Methods for the Determination of the Permittivity and Dielectric Dissipation Factor of Electrical Insulating Materials at Power, Audio and Radio Frequencies including Metre Wavelengths.
- Publication 247 : Recommended Test Cells for Measuring the Resistivity of Insulating Liquids and Methods of Cleaning the Cells.
- Publication 93 : Recommended Methods of Test for Volume and Surface Resistivities of Electrical Insulating Materials.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DIÉLECTRIQUES LIQUIDES NEUFS À BASE D'HYDROCARBURES
(AUTRES QUE LES HUILES MINÉRALES POUR TRANSFORMATEURS
ET APPAREILLAGE DE COUPURE)**

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 10A: Huiles isolantes à base d'hydrocarbures, du Comité d'Etudes N° 10 de la CEI: Diélectriques liquides et gazeux.

Les projets furent discutés lors des réunions tenues à Bruxelles en 1971 et à Ljubljana en 1972. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet, document 10A (Bureau Central)19, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Israël
Argentine	Italie
Australie	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Corée (République de)	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Tchécoslovaquie
Espagne	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques
Finlande	Socialistes Soviétiques
France	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NEW LIQUID HYDROCARBON DIELECTRICS
(OTHER THAN MINERAL TRANSFORMER AND SWITCHGEAR OILS)**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 10A, Hydrocarbon Insulating Oils, of IEC Technical Committee No. 10, Liquid and Gaseous Dielectrics.

The drafts were discussed at the meetings held in Brussels in 1971 and in Ljubljana in 1972. As a result of this meeting, a new draft, document 10A(Central Office)19, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Japan
Australia	Korea (Republic of)
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Portugal
Denmark	Romania
Egypt	South Africa (Republic of)
Finland	Spain
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

DIÉLECTRIQUES LIQUIDES NEUFS À BASE D'HYDROCARBURES (AUTRES QUE LES HUILES MINÉRALES POUR TRANSFORMATEURS ET APPAREILLAGE DE COUPURE)

INTRODUCTION

La présente recommandation concerne les méthodes d'essai et les spécifications pour les diélectriques liquides neufs à base d'hydrocarbures de différentes natures et utilisés dans divers matériels, à l'exclusion des huiles minérales utilisées dans les transformateurs et appareillage de coupure.

Comme de nombreuses méthodes d'essai sont communes à ces diélectriques, il a été décidé de les réunir dans une même recommandation.

Chaque type de produit fera l'objet d'une spécification particulière, en fonction de sa nature et de son utilisation.

La présente recommandation est ainsi divisée en deux sections:

Section un — Considérations générales et méthodes d'essai.

Section deux — Spécifications particulières.

SECTION UN — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAI

1. Considérations générales

1.1 *Domaine d'application*

La présente recommandation concerne les hydrocarbures liquides neufs dont la viscosité, à température ambiante, est inférieure ou égale à 1 200 St et qui sont utilisés dans tout matériel électrique. Elle ne concerne pas les huiles minérales utilisées dans les transformateurs et appareillages de coupure qui font l'objet de la Publication 296 de la CEI.

1.2 *Identification*

Les emballages et les échantillons doivent porter les indications suivantes:

- a) appellation commerciale;
- b) utilisation prévue.

En outre, chaque livraison sera accompagnée d'un document établi par le fournisseur spécifiant les fonctions de tout additif présent. Toute information concernant la nature chimique et les méthodes de détection de ces additifs peut également être jointe.

Définition d'un additif

Le terme « additif » s'applique à toute substance qui n'est pas naturellement présente dans le diélectrique liquide et qui y est ajoutée délibérément en vue d'en améliorer les caractéristiques.

1.3 *Echantillonnage*

L'échantillonnage sera effectué suivant la procédure décrite dans la Publication 475 de la CEI: Méthode d'échantillonnage des diélectriques liquides, en cours d'impression.

Cette méthode s'applique aux diélectriques liquides dont la viscosité, à la température du prélèvement, est inférieure à 1 500 cSt.

Note. — Pour les hydrocarbures visqueux (viscosité supérieure à 1 500 cSt à 20 °C), la procédure d'échantillonnage sera indiquée dans la spécification particulière relative à ce type d'hydrocarbures (section deux).

NEW LIQUID HYDROCARBON DIELECTRICS (OTHER THAN MINERAL TRANSFORMER AND SWITCHGEAR OILS)

INTRODUCTION

This recommendation relates to test methods and specifications for new hydrocarbon-based liquid dielectrics, other than mineral transformer and switchgear oils, of different types used in various kinds of equipment.

Since many test methods are common to all these dielectrics, it has been decided to group them in the same recommendation.

Each type of product depending on its nature and its use will be the subject of an individual specification.

This recommendation is divided into two sections:

Section One — General considerations and test methods.

Section Two — Individual specifications.

SECTION ONE — GENERAL CONSIDERATIONS AND TEST METHODS

1. General considerations

1.1 Scope

This recommendation covers new liquid hydrocarbons with a viscosity at ambient temperature up to 1 200 St, and used in all types of electrical equipment. It does not include mineral oils used in transformers and switchgear, which are dealt with in IEC Publication 296.

1.2 Identification

Packages and samples shall carry the following markings:

- a) trade name;
- b) intended use.

In addition, each delivery shall be accompanied by a document from the supplier specifying the functions of any additives present. Information as to their chemical type and methods for their detection may also be included.

Definition of an additive

The term “additive” applies to any substance not naturally present in the liquid dielectric and which is deliberately added to it in order to improve its characteristics.

1.3 Sampling

Sampling shall be carried out in accordance with the procedure described in IEC Publication 475, Sampling Method of Liquid Dielectrics, being printed.

This method applies to liquid dielectrics whose viscosity, at sampling temperature, is less than 1 500 cSt.

Note. — For viscous hydrocarbons (viscosity higher than 1 500 cSt at 20 °C), the sampling procedure to be used shall be defined in the particular specification dealing with such type of hydrocarbons (Section Two).

2. Méthodes d'essai

2.1 Aspect

Méthode spécifiée: Publication 296 de la CEI, article 6.

2.2 Masse volumique

2.2.1 Liquides dont la viscosité est inférieure ou égale à 1 500 cSt à 20 °C

Toute méthode classique d'une précision similaire à celle de la méthode spécifiée en cas de contestation peut être utilisée.

Méthode spécifiée en cas de contestation: ISO R 649, complétée par les commentaires faisant l'objet de la Modification N° 1 à la Publication 296 de la CEI, article 7.

2.2.2 Liquides dont la viscosité est supérieure à 1 500 cSt à 20 °C

Toute méthode classique d'une précision similaire à celle de la méthode spécifiée en cas de contestation peut être utilisée.

Méthode spécifiée en cas de contestation: ASTM D 1481-62 ¹⁾.

2.3 Viscosité cinématique

Toute méthode classique d'une précision similaire à celle de la méthode spécifiée en cas de contestation peut être utilisée.

Méthode spécifiée en cas de contestation: Publication 296A de la CEI: Premier complément à la Publication 296 (1969), Spécification des huiles isolantes neuves pour transformateurs et interrupteurs, pages 8 à 22.

2.4 Point d'écoulement

Méthode spécifiée: Publication 296A de la CEI, pages 52 à 60.

2.5 Point de trouble

Méthode spécifiée: ASTM D 2500-66 ¹⁾.

2.6 Point d'éclair

2.6.1 Mesure en vase ouvert

Méthode spécifiée: ASTM D 92-72 ¹⁾.

2.6.2 Mesure en vase fermé

Méthode spécifiée: Publication 296A de la CEI, pages 24 à 50.

2.7 Température d'auto-inflammation

Méthode spécifiée: ASTM D 2155-66 ¹⁾.

2.8 Indice de neutralisation

Méthode spécifiée: Publication 296 de la CEI, article 11.

Note. — Pour les hydrocarbures visqueux (viscosité supérieure à 1 500 cSt à 20 °C, le solvant à utiliser sera mentionné dans la spécification particulière relative à ce type d'hydrocarbures (Section Deux).

¹⁾ Méthode spécifiée à titre transitoire. Elle sera remplacée par la méthode ISO correspondante dès la publication de cette dernière.

2. Test methods

2.1 Appearance

Specified method: IEC Publication 296, Clause 6.

2.2 Density

2.2.1 Liquids with a viscosity up to 1 500 cSt at 20 °C

Any conventional method with an accuracy equal to that of the specified method in case of dispute may be used.

Specified method in case of dispute: ISO R 649, supplement by the observations given in Amendment No. 1 to IEC Publication 296, Clause 7.

2.2.2 Liquids with a viscosity above 1 500 cSt at 20 °C

Any conventional method with an accuracy equal to that of the specified method in case of dispute may be used.

Specified method in case of dispute: ASTM D 1481-62 ¹⁾.

2.3 Kinematic viscosity

Any conventional method with an accuracy equal to that of the specified method in case of dispute may be used.

Specified method in case of dispute: IEC Publication 296A, First Supplement to Publication 296 (1969), Specification for New Insulating Oils for Transformers and Switchgear, pages 9 to 23.

2.4 Pour point

Specified method: IEC Publication 296A, pages 53 to 60.

2.5 Cloud point

Specified method: ASTM D 2500-66 ¹⁾.

2.6 Flash point

2.6.1 Open cup method

Specified method: ASTM D 92-72 ¹⁾.

2.6.2 Closed cup method

Specified method: IEC Publication 296A, pages 25 to 51.

2.7 Auto-ignition temperature

Specified method: ASTM D 2155-66 ¹⁾.

2.8 Neutralization value

Specified method: IEC Publication 296, Clause 11.

Note. — For viscous hydrocarbons (viscosity higher than 1 500 cSt at 20 °C), the solvent to be used shall be defined in the particular specification dealing with such type of hydrocarbons (Section Two).

¹⁾ Temporary specified method. To be replaced by corresponding ISO method as soon as this is available.

2.9 *Soufre corrosif*

Méthode spécifiée: Publication 296A de la CEI, pages 62 à 64.

2.10 *Teneur en hydrocarbures aromatiques*

Méthode spécifiée: à l'étude.

2.11 *Stabilité à l'oxydation*

Méthode spécifiée: à l'étude.

2.12 *Tension disruptive*

Méthodes spécifiées:

Pour les hydrocarbures dont la viscosité est inférieure ou égale à 1 500 cSt à 20 °C : Publication 156 de la CEI: Méthode pour la détermination de la rigidité électrique des huiles isolantes.

Pour les hydrocarbures dont la viscosité est supérieure à 1 500 cSt à 20 °C : Publication 243 de la CEI: Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles. (Application des paragraphes 6.1.9 « Matières de remplissage » et 7.1 « Tension rapidement augmentée ou essai de courte durée ».)

2.13 *Facteur de dissipation diélectrique*

Méthode spécifiée: Publication 250 de la CEI: Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises) (Méthode de mesure) et Publication 247 de la CEI: Cellules recommandées pour la mesure de la résistivité des liquides isolants et technique de nettoyage des cellules (Description de la cellule et de la technique de nettoyage).

La mesure doit être effectuée à une fréquence comprise entre 48 Hz et 62 Hz à 90 °C.

2.14 *Résistivité*

Méthode spécifiée: Publication 93 de la CEI: Méthodes recommandées pour la mesure des résistivités transversales et superficielles d'un matériau isolant électrique (Méthode de mesure) et Publication 247 de la CEI (Description de la cellule et de la technique de nettoyage). La mesure doit être effectuée à 90 °C.

2.15 *Stabilité sous contrainte électrique*

Méthode spécifiée: à l'étude.

2.9 *Corrosive sulphur*

Specified method: IEC Publication 296A, pages 63 to 65.

2.10 *Aromatic hydrocarbons content*

Specified method: under consideration.

2.11 *Oxidation stability*

Specified method: under consideration.

2.12 *Breakdown voltage*

Specified methods:

For hydrocarbons with a viscosity up to 1 500 cSt at 20 °C: IEC Publication 156, Method for the Determination of the Electric Strength of Insulating Oils.

For hydrocarbons with a viscosity above 1 500 cSt at 20 °C: IEC Publication 243, Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies. (Apply Sub-clauses 6.1.9 “Filling compounds” and 7.1 “Rapidly applied voltage or short-time test”).

2.13 *Dielectric dissipation factor*

Specified method: IEC Publication 250, Recommended Methods for the Determination of the Permittivity and Dielectric Dissipation Factor of Electrical Insulating Materials at Power, Audio and Radio Frequencies including Metre Wavelengths (method of measurement) and IEC Publication 247, Recommended Test Cells for Measuring the Resistivity of Insulating Liquids and Methods of Cleaning the Cells (description of cell and of cleaning procedure). The measurement shall be carried out at a frequency between 48 Hz and 62 Hz at 90 °C.

2.14 *Resistivity*

Specified method: IEC Publication 93, Recommended Methods of Test for Volume and Surface Resistivities of Electrical Insulating Materials (method of measurement) and IEC Publication 247 (description of cell and of cleaning procedure). The measurement shall be carried out at 90 °C.

2.15 *Stability under electric stress*

Specified method: under consideration.

SECTION DEUX — SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES

Spécification 1 :

Huiles minérales neuves pour câbles à circulation d'huile

Les exigences mentionnées dans cette spécification sont applicables au cas des huiles minérales neuves utilisées dans les câbles à circulation d'huile.

On considère trois catégories de produits classés en fonction de leur viscosité.

Les valeurs des viscosités définissant l'appartenance d'une huile à une classe déterminée sont indiquées dans le tableau suivant.

Valeurs admissibles des caractéristiques mesurées

Caractéristique	Méthode d'essai (paragraphe de la Section Un de cette publication)	Classe I	Classe II	Classe III
Viscosité cinématique, cSt (20 °C)	2.3	$\geq 30^a)$	13-30 ^{a)}	$< 13^a)$
Point d'éclair ^{b)} , °C				
— vase ouvert	2.6.1	≥ 150	≥ 135	≥ 110
— vase fermé	2.6.2	≥ 140	≥ 125	≥ 100
Point d'écoulement, °C	2.4	≤ -30	≤ -30	≤ -40
Masse volumique, kg/dm³ à 20 °C	2.2.1	0,87-0,90	0,86-0,90	0,85-0,88
Aspect	2.1	Limpide, sans matière en suspension		
Point de trouble, °C	2.5			
Température d'auto-inflammation, °C	2.7			
Indice de neutralisation, mg KOH/g huile	2.8			
Soufre corrosif	2.9			
Teneur en hydrocarbures aromatiques	A l'étude			
Stabilité à l'oxydation	A l'étude			
Tension disruptive, kV	2.12			
Facteur de dissipation (90 °C, 50 Hz)	2.13			
Résistivité, GΩ.m (90 °C)	2.14			
Stabilité sous contrainte électrique	A l'étude			
^{a)} Pour les huiles considérées, les valeurs suivantes sont les plus usuelles et les plus recommandées: Classe I : 40 ± 6 cSt, Classe II : $16 \pm 2,5$ cSt et 25 ± 4 cSt, Classe III: 6 ± 1 cSt et $10,5 \pm 1,5$ cSt. ^{b)} Une seule méthode peut suffire. ^{c)} Seulement une légère opalescence, pas de séparation de produits solides. ^{d)} Pour huile neuve, non traitée, telle qu'elle est livrée.				