

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61221

Deuxième édition
Second edition
2004-05

**Produits pétroliers et lubrifiants –
Fluides de régulation de turbines à base d'esters
de triarylphosphate (catégorie ISO-L-TCD) –
Spécifications**

**Petroleum products and lubricants –
Triaryl phosphate ester turbine control fluids
(category ISO-L-TCD) –
Specifications**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61221:2004

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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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**

61221

Deuxième édition
Second edition
2004-05

**Produits pétroliers et lubrifiants –
Fluides de régulation de turbines à base d'esters
de triarylphosphate (catégorie ISO-L-TCD) –
Spécifications**

**Petroleum products and lubricants –
Triaryl phosphate ester turbine control fluids
(category ISO-L-TCD) –
Specifications**

© IEC 2004 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

J

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PRODUITS PÉTROLIERS ET LUBRIFIANTS –
FLUIDES DE RÉGULATION DE TURBINES À BASE
D'ESTERS DE TRIARYLPHOSPHATE (CATÉGORIE ISO-L-TCD) –
SPÉCIFICATIONS**

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale 61221 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 1993 comme rapport technique de type 2. Les modifications principales par rapport à la première édition concernent la nécessité de changement de statut de ce rapport technique en Norme internationale, prenant en compte les modifications à la spécification. Ces changements concernent:

- a) l'introduction de nouveaux textes définissant la résistance au feu, à savoir l'essai d'inflammation sur métal chaud et l'essai de persistance d'une flamme à la mèche;
- b) les essais de persistance à la flamme;
- c) l'introduction de l'exigence d'un point d'écoulement;
- d) modification de l'exigence des caractéristiques de moussage dans la séquence II;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PETROLEUM PRODUCTS AND LUBRICANTS –
TRIARYL PHOSPHATE ESTER TURBINE CONTROL FLUIDS
(CATEGORY ISO-L-TCD) –
SPECIFICATIONS**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61221 has been prepared by IEC technical committee 10: Fluids for electrotechnical applications.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1993 as a technical report, type 2. The major changes with regard to the first edition concern the need to upgrade the report to an International Standard, taking account of changes to the specification. The changes made include:

- a) introduction of new tests to define fire resistance, namely the Manifold Ignition and Wick flame persistence tests;
- b) flame persistence tests;
- c) introduction of a pour point requirement;
- d) a change to the Sequence II foaming requirement;

- e) l'introduction d'exigences de propreté;
- f) l'introduction d'exigences de compatibilité avec les élastomères;
- g) l'utilisation des méthodes d'essai de l'ISO équivalentes à celles des essais DIN d'origine.

De plus, les changements effectués dans les Directives ISO/CEI, Partie 1, demandaient le remplacement des anciens rapports techniques de type 1, 2 et 3 par des spécifications techniques et des rapports techniques. Au vu de ces changements, le CE 10 a décidé que le statut approprié de cette édition serait Norme internationale.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
10/583/FDIS	10/608/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 restera inchangé jusqu'en 2013. A cette date, la publication sera

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

- e) introduction of a cleanliness requirement;
- f) introduction of an elastomer compatibility requirement;
- g) use of ISO test methods equivalent of the original DIN tests.

In addition, changes made to the ISO/IEC Directives, Part 1, resulted in the replacement of the old Type 1, 2 and 3 Technical Reports by Technical Specifications and Technical Reports. In the light of these changes, TC10 considered that the appropriate form of this edition would be as an International Standard.

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

FDIS	Report on voting
10/583/FDIS	10/608/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 2013. At this date, the publication will be

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

PRODUITS PÉTROLIERS ET LUBRIFIANTS – FLUIDES DE RÉGULATION DE TURBINES À BASE D'ESTERS DE TRIARYLPHOSPHATE (CATÉGORIE ISO-L-TCD) – SPÉCIFICATIONS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques des fluides neufs à base d'esters de triarylphosphate utilisés pour la régulation des turbines et autres systèmes hydrauliques dans les centrales électriques.

Les fluides utilisés pour ce domaine application sont classés sous la catégorie TCD de l'ISO 6743-5.

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).

CEI 60247, *Liquides isolants – Mesure de la permittivité relative, du facteur de dissipation diélectrique ($\tan \delta$) et de la résistivité en courant continu*

CEI 60978, *Guide de maintenance et d'emploi des fluides de régulation esters phosphates de triaryle pour turbine*

ISO 760, *Dosage de l'eau – Méthode de Karl Fischer (Méthode générale)*

ISO 2592, *Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland à vase ouvert*

ISO 3016, *Produits pétroliers – Détermination du point d'écoulement (Disponible en anglais seulement)*

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

ISO 3170, *Produits pétroliers liquides – Échantillonnage manuel*

ISO 3448, *Lubrifiants liquides industriels – Classification ISO selon la viscosité*

ISO 3675, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides – Détermination en laboratoire de la masse volumique – Méthode à l'aréomètre*

ISO 4259, *Produits pétroliers – Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai*

ISO 4406, *Transmissions hydrauliques – Fluides – Méthode de codification du niveau de pollution particulaire solide*

**PETROLEUM PRODUCTS AND LUBRICANTS –
TRIARYL PHOSPHATE ESTER TURBINE CONTROL FLUIDS
(CATEGORY ISO-L-TCD) –
SPECIFICATIONS**

1 Scope

This International Standard specifies the characteristics of unused triaryl phosphate ester fluids for turbine governor controls and other hydraulic systems in electrical power stations.

Fluids used in this application are classified under category TCD of ISO 6743-5.

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.

IEC 60247, *Insulating liquids – Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (factor $\tan \delta$) and d.c. resistivity*

IEC 60978, *Maintenance and use guide for triaryl phosphate ester turbine control fluids*

ISO 760, *Determination of water – Karl Fischer method (General method)*

ISO 2592, *Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method*

ISO 3016, *Petroleum products – Determination of pour point*

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

ISO 3170, *Petroleum liquids – Manual sampling*

ISO 3448, *Industrial liquid lubricants – ISO viscosity classification*

ISO 3675, *Crude petroleum and liquid petroleum products – Laboratory determination of density – Hydrometer method*

ISO 4259 *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test*

ISO 4406, *Hydraulic fluid power – Fluids – Method for coding the level of contamination by solid particles*

ISO 6072, *Transmissions hydrauliques – Compatibilité des fluides avec les caoutchoucs normalisés*

ISO 6247, *Produits pétroliers – Détermination des caractéristiques de moussage des huiles lubrifiantes*

ISO 6614, *Produits pétroliers – Détermination des caractéristiques de séparation d'eau des huiles de pétrole et fluides synthétiques*

ISO 6619, *Produits pétroliers et lubrifiants – Indice de neutralisation – Méthode par titrage potentiométrique*

ISO 6743-5, *Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (classe L) – Classification – Partie 5: Famille T (Turbines)*

ISO 9120, *Pétroles et produits connexes – Détermination de l'aptitude à la désaération des huiles pour turbine à vapeur et autres huiles – Méthode Impinger*

ISO 11500, *Transmissions hydrauliques – Détermination de la pollution particulaire par comptage automatique à absorption de lumière*

ISO 12185, *Pétroles bruts et produits pétroliers – Détermination de la masse volumique – Méthode du tube en U oscillant*

EN 14832, *Pétrole et produits connexes – Détermination de la stabilité à l'oxydation et de la corrosivité des fluides à base de phosphates¹*

EN 14833, *Pétrole et produits connexes – Détermination de la stabilité hydraulique des fluides à base de phosphates²*

ISO 14935, *Pétrole et produits connexes – Détermination de la persistance d'une flamme sur une mèche trempée dans un fluide difficilement inflammable*

ISO 15597, *Produits pétroliers et produits connexes – Dosage du chlore et du brome – Spectrométrie par fluorescence X dispersive en longueur d'onde*

ISO 20823, *Pétrole et produits connexes – Détermination des caractéristiques d'inflammabilité de fluides au contact de surfaces chaudes – Essai d'inflammation sur métal chaud*

3 Généralités

Ces fluides sont difficiles à allumer et montrent peu de tendance à propager une flamme, mais ne peuvent pas être considérés comme ininflammables. Il est recommandé que de tels fluides soient seulement versés dans des systèmes conçus pour leur usage et/ou recommandés par le fabricant d'équipement.

La maintenance régulière de ces fluides est importante. Des informations détaillées sur l'entretien, la manipulation et les procédures de sécurité associées sont fournies dans la CEI 60978 ou peuvent être obtenues par les fournisseurs de ces fluides.

¹ EN 14832 est la référence de futur numéro CENELEC. Cette publication, actuellement au stade DIS, portait auparavant le numéro ISO 15595 et DIN 51373:1984 (voir la résolution 8 de l'ISO/CE 28 N2200).

² EN 14833 est la référence de futur numéro CENELEC. Cette publication, actuellement au stade DIS, portait auparavant le numéro ISO 15596 et DIN 51348:1990 (voir la résolution 8 de l'ISO/CE 28 N2200).

ISO 6072, *Hydraulic fluid power – Compatibility between fluids and standard elastomeric materials*

ISO 6247, *Petroleum products – Determination of foaming characteristics of lubricating oils*

ISO 6614, *Petroleum products – Determination of water separability of petroleum oils and synthetic fluids*

ISO 6619, *Petroleum products and lubricants – Neutralisation number – Potentiometric titration method*

ISO 6743-5, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) – Classification – Part 5: Family T (Turbines)*

ISO 9120, *Petroleum and related products – Determination of air-release properties of steam turbine and other oils – Impinger method*

ISO 11500, *Hydraulic fluid power – Determination of particulate contamination by automatic counting using the light extinction principle*

ISO 12185, *Crude petroleum and petroleum products – Determination of density – Oscillating U-tube method*

EN 14832, *Petroleum and related products – Determination of the oxidation stability and corrosivity of phosphate ester fluids*¹

EN 14833, *Petroleum and related products – Determination of hydrolytic stability of phosphate ester fluids*²

ISO 14935, *Petroleum and related products – Determination of wick flame persistence of fire resistant fluids*

ISO 15597, *Petroleum and related products – Determination of chlorine and bromine content – Wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry*

ISO 20823, *Petroleum and related products- Determination of the flammability characteristics of fluids in contact with hot surfaces – Manifold ignition test*

3 General

These fluids are difficult to ignite and show little tendency to propagate a flame, but cannot be considered as non-flammable. Such fluids should only be filled into systems designed for their use and where recommended by the equipment manufacturer.

Regular maintenance of these fluids is important. Detailed information on their maintenance, handling and associated safety procedures is given in IEC 60978 or can be obtained from the suppliers of these fluids.

¹ EN 14832 is the future CENELEC reference. This publication, currently at the DIS stage, was formerly ISO 15595 and DIN 51373:1984 (see resolution 8 of ISO/TC 28 N2200).

² EN 14833 is the future CENELEC reference. This publication, currently at the DIS stage, was formerly ISO 15596 and DIN 51348:1990 (see resolution 8 of ISO/TC 28 N2200).

4 Composition

Ces produits sont des phosphates organiques avec des constituants organiques qui sont tous des groupes aryles ou aryles substitués. La composition des fluides commerciaux est complexe et il en existe de plusieurs types chimiques.

Il est possible d'incorporer des additifs pour améliorer la stabilité ou réduire le moussage. Il n'est pas permis d'ajouter des additifs destinés à améliorer l'indice de viscosité.

Des fluides peuvent être teints pour les besoins d'identification, si nécessaire.

5 Echantillonnage

L'échantillonnage doit être effectué sur la livraison conformément aux procédures appropriées décrites en 6.2 et 6.3 de l'ISO 3170.

Des informations complémentaires sur l'échantillonnage sont données dans la CEI 60978.

6 Caractéristiques exigées

Lorsqu'un échantillon représentatif d'un fluide est examiné à la lumière visible et à température ambiante par transmission dans un récipient de verre transparent d'environ 100 mm de diamètre, il doit se révéler clair et sans produit étranger apparent.

Les fluides, conformes à la présente norme, doivent respecter les propriétés limites données au Tableau 1 lorsqu'ils sont soumis aux méthodes d'essai spécifiées.

7 Précision et interprétation des résultats d'essai

La plupart des méthodes d'essai indiquées au Tableau 1 contiennent une indication de la précision, c'est-à-dire de la répétabilité et de la reproductibilité qu'elles peuvent apporter. En cas de litige, la procédure décrite dans l'ISO 4259 qui utilise des données de précision dans l'interprétation des résultats d'essai, doit être utilisée.

4 Composition

These products are organic phosphate esters with the organic constituents consisting entirely of aryl or substituted aryl groups. The composition of commercial fluids is complex and several different chemical types are available.

Additives may be incorporated to improve stability and to reduce foaming. Use of viscosity index improvers is not permitted.

Fluids may be dyed for identification purposes, if required.

5 Sampling

Sampling shall be carried out on delivery in accordance with the relevant procedures described in 6.2 and 6.3 of ISO 3170.

Additional information on sampling is given in IEC 60978.

6 Required characteristics

The appearance of the fluid shall be clear and free from visible foreign matter when a representative sample of the fluid is examined at ambient temperature by transmitted visible light using a clear glass container of approximately 100 mm diameter.

Fluids complying with this standard shall meet the limiting values in Table 1 when tested in accordance with the specified methods.

7 Precision and interpretation of test results

Most of the methods of test specified in Table 1 contain a statement of the precision, i.e. repeatability and reproducibility to be expected from them. In case of dispute, the procedure described in ISO 4259 which uses precision data in the interpretation of test results, shall be used.

Tableau 1 – Caractéristiques exigées pour les fluides neufs de régulation de turbines, à base d'esters de triarylphosphate

Caractéristiques du fluide		Unité	Classe de viscosité (ISO 3448)		Méthode d'essai
			32	46	
Viscosité cinématique à 40 °C	minimum	mm ² /s	28,8	41,4	ISO 3104
	maximum	ml	35,2	50,6	
Viscosité cinématique à 0 °C	maximum	mm ² /s	2 000	2 500	
Densité à 15 °C	maximum	kg/m ³	1 200	1 200	ISO 3675 ou ISO 12185
Indice de neutralisation ¹	maximum	mg KOH/g	0,1	0,1	ISO 6619
Teneur en eau	maximum	g/kg	1,0	1,0	ISO 760
Point d'écoulement	maximum	°C	-15	-15	ISO 3016
Essai d'inflammation sur métal chaud ²	minimum	°C	700	700	ISO 20823
Persistance d'une flamme à la mèche	maximum	S	10	10	ISO 14935
Point de feu	minimum	°C	300	300	ISO 2592
Caractéristiques de moussage:					
séquence I (24 °C)	maximum	ml	150/0	150/0	ISO 6247
séquence II (93,5 °C)	maximum	ml	30/0	30/0	
séquence III (24 °C)	maximum	ml	150/0	150/0	
Désaération à 50 °C	maximum	Min	5	6	ISO 9120
Séparation d'eau	maximum	Min	15	15	ISO 6614
Résistivité en courant continu à 20 °C	minimum	MΩm	50	50	CEI 60247
Teneur en chlore	maximum	mg/kg	50	50	ISO 15597
Propreté	maximum		-/15/12	-/15/12	ISO 11500 ³ ISO 4406 ³
Stabilité d'oxydation					
Indice de neutralisation	maximum	mg KOH/g	1,5	1,5	EN 14832
Changement de masse Fe	maximum	mg	1,0	1,0	
Changement de masse Cu	maximum	mg	2,0	2,0	
Stabilité hydraulique:					
Augmentation de l'indice de neutralisation	maximum	mg KOH/g	0,5	0,5	EN 14833
Compatibilité avec les élastomères: 150 °C /168 h (FKM2) ou 130 °C/168 h (EPDM 1)					
. changement de volume 4	maximum	%	+15/-4	+15/-4	ISO 6072 ⁴
. changement de dureté 4	min/max	IRHD	±8	±8	
. changement de limite d'élasticité 4		%	-20	-20	
. élongation à la rupture 4		%	-20	-20	

Table 1 — Required characteristics of unused triaryl phosphate ester turbine control fluids

Fluid characteristics		Unit	Viscosity grade (ISO 3448)		Test method
			32	46	
Kinematic viscosity at 40 °C	minimum	mm ² /s	28,8	41,4	ISO 3104
	maximum	mm ² /s	35,2	50,6	
Kinematic viscosity at 0 °C	maximum	mm ² /s	2 000	2 500	
Density at 15 °C	maximum	kg/m ³	1 200	1 200	ISO 3675 or ISO 12185
Neutralization number ¹	maximum	mg KOH/g	0,1	0,1	ISO 6619
Water content	maximum	g/kg	1,0	1,0	ISO 760
Pour point	maximum	°C	-15	-15	ISO 3016
Manifold ignition test ²	minimum	°C	700	700	ISO 20823
Wick flame persistence ²	maximum	S	10	10	ISO 14935
Fire point	minimum	°C	300	300	ISO 2592
Foaming characteristics:					
sequence I (24 °C)	maximum	ml	150/0	150/0	ISO 6247
sequence II (93,5 °C)	maximum	ml	30/0	30/0	
sequence III (24 °C)	maximum	ml	150/0	150/0	
Air release value at 50 °C		Min	5	6	ISO 9120
Water separability	maximum	Min	15	15	ISO 6614
DC resistivity at 20 °C	minimum	MΩm	50	50	IEC 60247
Chlorine content	maximum	mg/kg	50	50	ISO 15597
Cleanliness	maximum		-/15/12	-/15/12	ISO 11500 ³ ISO 4406 ³
Oxidation stability					
Neutralization number	maximum	mg KOH/g	1,5	1,5	EN 14832
Weight change Fe	maximum	mg	1,0	1,0	
Weight change Cu	maximum	mg	2,0	2,0	
Hydrolytic stability: Increase in neutralization number	maximum	mg KOH/g	0,5	0,5	EN 14833
Elastomer compatibility: 150°C /168 h (FKM2) or 130 °C/168 h (EPDM 1)					
. relative volume change ⁴	maximum	%	+15/-4	+15/-4	ISO 6072 ⁴
. relative hardness change ⁴	min/max	IRHD	±8	±8	
. change in tensile strength ⁴		%	-20	-20	
. elongation at break ⁴		%	-20	-20	

¹ La méthode de l'indice de neutralisation prévoit la détermination à la fois de l'indice d'acidité et de l'indice d'acide fort. L'exigence décrite dans cette norme concerne la mesure de l'indice d'acidité.

² La résistance à l'inflammation est aussi contrôlée couramment au moyen d'un essai d'inflammation d'un jet pulvérisé, mais les méthodes d'essai correspondantes sont encore soumises à la conversion en format ISO (futurs ISO 15029-2 et ISO 15029-3). Une fois que les méthodes ISO auront été publiées, cette exigence sera incluse dans la norme. Cependant, la résistance à l'inflammation des phosphates spécifiés ici est bien connue et, en attendant, elle peut être définie selon les procédures définies ci-dessus.

³ L'ISO 11500 est la méthode d'essai recommandée pour le compte et le classement par taille des particules et est actuellement en cours de révision. La version existante se rapporte à l'étalonnage des appareils de comptage automatique selon l'ISO 4402 mais cette norme a été remplacée par l'ISO 11171. L'ISO 4406 indique la procédure pour codifier le nombre et la taille des particules dans l'échantillon.

⁴ Les limites données pour la compatibilité à l'étanchéité d'un scellement le sont pour référence. Il convient de ne pas les prendre directement comme base de mesure de la compatibilité aux élastomères parce que celle-ci dépend aussi de la destination et des conditions d'utilisation. L'ISO 6072 est actuellement en cours de révision au stade FDIS.

¹ The neutralization number method allows the determination of both total acid number and strong acid number. The requirements in this standard is for the measurement of total acid number.

² Fire resistance is also usually specified by means of spray ignition test performance but the preferred test methods are still undergoing conversion to the ISO format (future ISO 15029-2 and ISO 15029-3). Once the ISO methods have been published, this requirement will be included in the standard. However, the fire resistance of the phosphate esters used in this application is well known and can be defined ad interim by the above procedures.

³ ISO 11500 is the recommended test method for counting and sizing of particles and is currently under revision. The existing version refers to the calibration of automatic counting equipment according to ISO 4402 but this standard has been replaced by ISO 11171. ISO 4406 is the procedure for codifying number and size of particles in the sample.

⁴ The limits shown for seal compatibility are for reference purposes and should not be taken as the direct basis on which elastomer compatibility is to be determined as it will depend on the purpose and conditions of use. ISO 6072 is currently under revision at the FDIS stage.

Bibliographie

ISO/WD 15029-2/3, *Produits pétroliers et produits connexes – Détermination des caractéristiques d'inflammation des fluides difficilement inflammables en jet pulvérisé – (Partie 2/3, méthodes à établir)*

ISO 11171, *Transmissions hydrauliques – Etalonnage des compteurs automatiques de particules en suspension dans les liquides*

Bibliography

ISO/WD 15029-2/3, *Petroleum and related products – Determination of spray flame persistence of fire-resistant fluids – (Part 2/3 methods to be established)*

ISO 11171, *Hydraulic fluid power – Calibration of automatic particle counters for liquids*





Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

Q3 I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

Q4 This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

Q5 This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents
- tables, charts, graphs, figures.....
- other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-7532-3



9 782831 875323

ICS 29.020; 75.120

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND