

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60962

Première édition
First edition
1988-01

**Guide de maintenance et d'emploi des huiles
lubrifiantes de pétrole pour turbines à vapeur**

**Maintenance and use guide for petroleum
lubricating oils for steam turbines**

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	6
PREFACE	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Documents de référence	8
3. Description des huiles pour turbines	12
4. Facteurs affectant la durée de vie en service	12
4.1 Conception du système de lubrification	12
4.2 Etat du système de lubrification au démarrage	14
4.3 Qualité originale de l'huile	14
4.4 Températures de fonctionnement	16
4.5 Contamination et purification	16
4.6 Taux d'appoint d'huile	18
5. Dégradation des huiles en service	18
5.1 Viscosité	18
5.2 Stabilité à l'oxydation	18
5.3 Particules solides	20
5.4 Boues	20
5.5 Propriétés antirouille	20
5.6 Pouvoir de désémulsion	22
5.7 Caractéristiques de moussage et de désaération	22
5.8 Indice d'acide total (IAT)	24
6. Essais recommandés et interprétation	24
6.1 Aspect et odeur	24
6.2 Couleur	26
6.3 Indice d'acide total (IAT)	26
6.4 Boues et dépôts	26
6.5 Comptage des particules	28
6.6 Viscosité cinématique	28
6.7 Stabilité résiduelle à l'oxydation	30
6.8 Teneur en eau	30
6.9 Caractéristiques antirouille	30
6.10 Pouvoir de désémulsion	32
6.11 Caractéristique de moussage	32
6.12 Temps de désaération	32
6.13 Point d'éclair	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1. Scope	9
2. Reference documents	9
3. Description of turbine oils	13
4. Factors affecting service life	13
4.1 Oil system design	13
4.2 Condition of the oil system at start-up	15
4.3 Original oil quality	15
4.4 System operating temperatures	17
4.5 Contamination and purification	17
4.6 Oil make-up rates	19
5. Deterioration of oils in service	19
5.1 Viscosity	19
5.2 Oxidation stability	19
5.3 Solid particles	21
5.4 Sludge	21
5.5 Anti-rust properties	21
5.6 Water separability	23
5.7 Foaming and air release characteristics	23
5.8 Total acid number (TAN)	25
6. Recommended tests and interpretation	25
6.1 Appearance and odour	25
6.2 Colour	27
6.3 Total acid number (TAN)	27
6.4 Sludge and deposits	27
6.5 Particle counting	29
6.6 Kinematic viscosity	29
6.7 Remaining oxidation stability	31
6.8 Water content	31
6.9 Rust preventing characteristics	31
6.10 Water separability	33
6.11 Foaming characteristics	33
6.12 Air release value	33
6.13 Flash-point	33

Articles	Pages
7. Echantillonnage	32
7.1 Point de prélèvement	32
7.2 Ligne de prélèvement	34
7.3 Récipients	34
7.4 Etiquetage	36
8. Examen de l'huile neuve	36
8.1 Généralités	36
8.2 Echantillonnage des livraisons d'huile neuve	36
8.3 Examen des livraisons d'huile neuve	38
8.4 Programmes d'essai	38
9. Examen des huiles en service	40
9.1 Programmes d'essai	40
9.2 Fréquence	42
 TABLEAUX	
I. - Interprétation des résultats d'essai et mesures à prendre	44
II. - Programme d'essais en cours de service pour les turbines à vapeur	48

Clause	Page
7. Sampling	33
7.1 Sampling point	33
7.2 Sampling line	35
7.3 Containers	35
7.4 Labelling	37
8. Examination of new oil	37
8.1 General	37
8.2 Sampling of new oil deliveries	37
8.3 Examination of new oil deliveries	39
8.4 Testing schedules	39
9. Examination of oils in service	41
9.1 Testing procedures	41
9.2 Frequency	43
TABLES	
I. - Interpretation of test data and recommended action	45
II. - In-service testing schedule for steam turbines	49

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE DE MAINTENANCE ET D'EMPLOI DES HUILES LUBRIFIANTES
DE PETROLE POUR TURBINES A VAPEUR

PREAMBULE

- 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.

PREFACE

Le présent guide a été établi par le Comité d'Etudes n° 10 de la CEI: Fluides pour applications électrotechniques.

Le texte de ce guide est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
10(BC)233	10(BC)244

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAINTENANCE AND USE GUIDE FOR PETROLEUM
LUBRICATING OILS FOR STEAM TURBINES

FOREWORD

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

PREFACE

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

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

Six Months' Rule	Report on Voting
10(C0)233	10(C0)244

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

GUIDE DE MAINTENANCE ET D'EMPLOI DES HUILES LUBRIFIANTES DE PETROLE POUR TURBINES A VAPEUR

INTRODUCTION

Nombre de pays, de sociétés et de services publics ont recours à des méthodes et à des procédures normalisées pour la maintenance des huiles pour turbine en service. Un examen critique des documents s'y rapportant a permis d'en établir un condensé sous forme de Guide international. Les valeurs des différentes caractéristiques mentionnées dans celui-ci doivent être considérées comme étant seulement indicatives. En fait, pour une interprétation correcte des résultats, il faut tenir compte de différents facteurs, tels que les conditions d'utilisation, le type de matériel et l'évolution de tous les changements pouvant affecter les caractéristiques des huiles.

L'objet du présent guide n'est pas de fournir tous les détails concernant les instructions nécessaires pour tous les types et toutes les tailles de systèmes de turbines à vapeur. Son but est de fournir une base commune à partir de laquelle des instructions plus complètes pourront être préparées, si nécessaire. Il faut également se référer aux instructions du fabricant de matériel.

1. Domaine d'application

Le présent guide s'applique aux huiles de pétrole utilisées comme fluides de lubrification et de commande dans les systèmes de turbine à vapeur dans les centrales électriques.

Ce guide peut également être utilisé pour les huiles de pétrole utilisées dans des turbines hydrauliques ou à gaz et dans d'autres équipements auxiliaires de centrales électriques, si cela est approprié.

L'objet de ce guide est d'assister l'opérateur de centrale électrique pour évaluer l'état de l'huile dans le matériel et de l'aider dans ses efforts pour conserver l'huile en état d'utilisation. A cette fin, le guide examine les causes de la détérioration de l'huile et recommande des essais et des procédures d'évaluation standardisés. Des directives sont également données en ce qui concerne le type de mesure corrective qui doit être mis en oeuvre pour garantir une durée de vie en service maximale.

2. Documents de référence

Norme CEI

CEI 422 (1988): Guide pour la maintenance et la surveillance des huiles isolantes en service.

Normes ISO

ISO 2049: 1972 Produits pétroliers - Détermination de la couleur

MAINTENANCE AND USE GUIDE FOR PETROLEUM LUBRICATING OILS FOR STEAM TURBINES

INTRODUCTION

Many countries, companies and utilities use standard practices and procedures for the maintenance of turbine oils in service. A critical examination of the relevant documents has made it possible to prepare a compendium of them as an International Guide. The values of the various characteristics mentioned therein should be considered as indicative only. In fact, for the proper interpretation of results, account has to be taken of various factors, such as the conditions of use, the type of equipment, and the progression of any changes that may affect the oil's characteristics.

It is not intended that this guide should give the full details of the instructions which are necessary to deal with all types of steam turbine systems of all sizes. The intention is to provide a common basis for the preparation of more complete instructions when these are necessary. Reference should also be made to the equipment manufacturer's instructions.

1. Scope

This guide applies to petroleum oils used as lubricating and control fluids with steam turbine systems in power plants.

This guide may also be applied to petroleum oils used in gas or hydraulic turbines and in other auxiliary power plant equipment where appropriate.

The purpose of this guide is to assist the power equipment operator in evaluating the conditions of the oil in his equipment and to help him in his efforts to maintain oil in serviceable condition. To this end, the guide discusses the causes of oil deterioration and recommends standardized tests and evaluation procedures. Guidelines are also given regarding the type of corrective action that should be taken to achieve maximum service life.

2. Reference documents

IEC Standard

IEC 422 (1988): Maintenance and supervision guide for insulating oils in service

ISO Standards:

ISO 2049: 1972 Petroleum products - Determination of colour

- ISO 2592: 1973 Produits pétroliers - Détermination des points d'éclair et de feu - Méthode Cleveland en vase ouvert
- ISO 2719: 1973 Produits pétroliers - Détermination du point d'éclair - Méthode Pensky-Martens en vase clos
- ISO 3104: 1976 Produits pétroliers - Liquides opaques et transparents - Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique
- ISO 3170: 1975 Produits pétroliers - Hydrocarbures liquides - Echantillonnage manuel
- ISO 3722: 1976 Transmissions hydrauliques - Flacons de prélèvement - Homologation et contrôle des méthodes de nettoyage
- ISO 4021: 1977 Transmissions hydrauliques - Analyse de la pollution par particules - Prélèvement des échantillons de fluide dans les circuits en fonctionnement
- ISO 4402: 1977 Transmissions hydrauliques - Etalonnage des compteurs automatiques de particules en suspension dans les liquides - Méthode utilisant une fine poussière d'essai ("Air Cleaner Fine Test Dust")
- ISO 4406: 1987 Transmissions hydrauliques - Fluides - Méthode de codification du niveau de pollution par particules solides
- ISO 6614: 1983 Huiles de pétrole et fluides synthétiques - Détermination des caractéristiques de désémulsion
- ISO 6618: 1987 Produits pétroliers et lubrifiants - Indice de neutralisation - Méthode par titrage en présence d'indicateurs colorés
- ISO 7120: 1987 Produits pétroliers et lubrifiants - Huiles de pétrole et autres fluides - Détermination des caractéristiques anti-rouille en présence d'eau
- ISO 8068: 1987 Produits pétroliers et lubrifiants - Huiles lubrifiantes de pétrole pour turbines (catégories ISO-L-TSA et ISO-L-TGA) - Spécifications
- DIS 4407: Transmissions hydrauliques - Fluides - Détermination de la pollution particulaire solide - Méthode de comptage au microscope en lumière transmise
- DIS 4408: Transmissions hydrauliques - Fluides - Détermination de la pollution particulaire solide - Méthode de comptage au microscope en lumière incidente
- DIS 6247: Produits pétroliers - Huiles lubrifiantes - Détermination des caractéristiques de moussage
- DIS 9120: Huiles pour turbine à vapeur de type pétrolier et autres huiles - Détermination de l'aptitude à la désaération - Méthode Impinger
- DP 6296: Produits pétroliers liquides - Dosage de l'eau - Méthode Karl Fischer (en suspens, étude ASTM).

- ISO 2592: 1973 Petroleum products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method
- ISO 2719: 1973 Petroleum products - Determination of flash point - Pensky-Martens closed cup method
- ISO 3104: 1976 Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity
- ISO 3170: 1975 Petroleum products - Liquid hydrocarbons - Manual sampling
- ISO 3722: 1976 Hydraulic fluid power - Fluid sample containers - Qualifying and controlling cleaning methods
- ISO 4021: 1977 Hydraulic fluid power - Particulate contamination analysis - Extraction of fluid samples from lines of an operating system
- ISO 4402: 1977 Hydraulic fluid power - Calibration of liquid automatic particle-count instruments - Method using Air Cleaner Fine Test Dust contaminant
- ISO 4406: 1987 Hydraulic fluid power - Fluids - Method for coding level of contamination by solid particles
- ISO 6614: 1983 Petroleum oils and synthetic fluids - Determination of demulsibility characteristics
- ISO 6618: 1987 Petroleum products and lubricants - Neutralization number - Colour-indicator titration method
- ISO 7120: 1987 Petroleum products and lubricants - Petroleum oils and other fluids - Determination of rust-preventing characteristics in the presence of water
- ISO 8068: 1987 Petroleum products and lubricants - Petroleum lubricating oils for turbines (categories ISO-L-TSA and ISO-L-TGA) - Specifications
- DIS 4407: Hydraulic fluid power - Fluids - Determination of solid particle contamination - Counting method using a microscope under transmitted light
- DIS 4408: Hydraulic fluid power - Fluids - Determination of solid particle contamination - Counting method using a microscope under incident light
- DIS 6247: Petroleum products - Lubricating oils - Determination of foaming characteristics
- DIS 9120: Petroleum-type steam turbine and other oils - Determination of air release properties - Impinger method
- DP 6296: Liquid petroleum products - Determination of water - Karl Fischer method (in abeyance because of ASTM study).