SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC
TS 61370

Première édition
First edition
2002-06

Turbines à vapeur – Pureté de la vapeur

Steam turbines – Steam purity

© IEC 2002 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 Varembé, 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 Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application 8
2 Abréviations 10
3 Besoins pour le contrôle de la pureté de la vapeur 10
3.1 Corrosion et perte de rendement ou de puissance 10
3.2 Catégories de centrales 10
3.2.1 Centrale avec et sans resurchauffe 10
3.2.2 Source primaire d'énergie 10
3.3 Régimes de fonctionnement 12
3.3.1 Démarrage 12
3.3.2 Conditionnement à base de composés volatils 12
3.3.3 Conditionnement à base de composés solides 14
4 Echantillonnage et analyse 14
4.1 Points d'échantillonnage 14
4.2 Paramètres mesurés 16
4.2.1 Conductivité cationique 16
4.2.2 Sodium 16
4.2.3 Silice 16
4.3 Importance des paramètres 20
4.3.1 Conductivité cationique 20
4.3.2 Sodium 20
4.3.3 Silice 20
4.3.4 Chlorure 20
4.3.5 Sulfate 22
4.3.6 Fer et cuivre 22
4.3.7 Autres additifs possibles 22

Annexe A (informative) Valeurs recommandées 24

Bibliographie 32

Figure 1 – Concentration en silice dans la vapeur saturée et dans l'eau de la chaudière 18

Tableau A.1 – Limites de pureté de la vapeur pour les turbines à vapeur – Paramètres clés 26
Tableau A.2 – Limites de pureté de la vapeur pour les turbines à vapeur – Paramètres de diagnostic 28
Tableau A.3 – Actions sur les dépassements hors des limites recommandées 30

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope 9
2 Abbreviated terms 11
3 Need for steam purity control 11
3.1 Corrosion and loss of efficiency or output 11
3.2 Categories of plant 11
3.2.1 Reheat and non-reheat plants 11
3.2.2 Primary source of energy 11
3.3 Operating regimes 13
3.3.1 Start-up 13
3.3.2 Volatile chemical-based treatments 13
3.3.3 Solid chemical-based treatments 15
4 Sampling and analysis 15
4.1 Sampling locations 15
4.2 Measured parameters 17
4.2.1 Cation conductivity 17
4.2.2 Sodium 17
4.2.3 Silica 17
4.3 Significance of parameters 21
4.3.1 Cation conductivity 21
4.3.2 Sodium 21
4.3.3 Silica 21
4.3.4 Chloride 21
4.3.5 Sulphate 23
4.3.6 Iron and copper 23
4.3.7 Alternative additives 23

Annex A (informative) Guideline values 25

Bibliography 33

Figure 1 – Silica contents in saturated steam and boiler water 19

Table A.1 – Steam purity limits for steam turbines – Key parameters 27
Table A.2 – Steam purity limits for steam turbines – Diagnostic parameters 29
Table A.3 – Actions on deviations from guidelines 31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TURBINES À VAPEUR – PURETÉ DE LA VAPEUR

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente spécification technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 61370, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 5 de la CEI: Turbines à vapeur.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
5/133/DTS	5/138/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

STEAM TURBINES – STEAM PURITY

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 61370, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 5: Steam turbines.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
5/133/DTS	5/138/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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 3.

Annex A is for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

TURBINES À VAPEUR – PURETÉ DE LA VAPEUR

1 Domaine d’application

La présente spécification technique décrit l'importance des caractéristiques chimiques de la vapeur fournie aux turbines à vapeur et la nécessité d'éviter la corrosion et les dépôts dans les zones de vapeur afin de minimiser le risque de défaillance par corrosion de la turbine ou la perte de rendement ou de puissance. L'importance des paramètres chimiques concernés, essentiellement liés au niveau d'impuretés, est présentée en fonction des types de centrales et de conditionnement chimiques en fonctionnement.

Cette spécification est applicable aux turbines de toute puissance électrique et à n'importe quelle condition d'échappement, c’est-à-dire à condensation ou contre-pression. Toutefois, le champ d’action en terme de puissance fournie ou de pression vapeur est dicté par des facteurs économiques tels que le coût relatif des équipements de contrôle et la turbine. Elle est conçue pour une centrale neuve, mais peut être adaptée à une centrale existante.

Les limites décrites dans la présente spécification sont spécifiquement conçues pour protéger la turbine à vapeur. Il convient que l'utilisateur soit également conscient des exigences de pureté de la vapeur imposées par d'autres considérations comme les composants de la chaudière ou du générateur de vapeur.

Cette spécification est applicable aux turbines à vapeur actionnées par n'importe quelle source d’énergie, à l'exception des centrales géothermiques dans lesquelles la turbine est directement alimentée par les sources géothermiques.

Après le démarrage initial de la turbine, quelques mois peuvent être nécessaires pour obtenir la meilleure chimie réalisable. Ceci tend à être obtenu plutôt pour certains paramètres (sodium, conductivité cationique) que pour d'autres (silice, fer, cuivre). Il est donc admis que durant la première mise en service, il peut être difficile d'obtenir des valeurs normalement visées, mais qu’une amélioration constante sera observée au fur et à mesure que la vapeur se purifie.

L'annexe A fournit les valeurs recommandées pour la présente spécification et la vérification de la pureté chimique de la vapeur entrant dans une turbine à vapeur, afin de maintenir l'intégrité et le rendement de la turbine. Les limites fixées ne sont pas censées être obligatoires mais utilisées comme base pour des instructions internes de chaque centrale à titre individuel. La vérification est abordée comme la sélection des points d'échantillonnage appropriés et des paramètres mesurés en continu ou de façon ponctuelle.

STEAM TURBINES – STEAM PURITY

1 Scope

This technical specification describes the importance of the chemical characteristics of steam supplied to steam turbines and the need to prevent corrosion and deposition in steam space, in order to minimize the risk of turbine corrosion failures or loss of efficiency or output. The significance of relevant chemical parameters, mostly related to impurity levels, is discussed in terms of types of plant and chemistry operating regimes.

This specification is applicable to turbines of all electrical output rating and any exhaust condition, i.e. condensing or back pressure. However, the range of application in terms of output rating or steam pressure is dictated by economic factors such as the relative cost of monitoring equipment and turbine plant. It is designed for new plant, but may be adapted for use on existing plant.

The limits described in this specification are specifically designed to protect the steam turbine. The user should also be aware of steam purity requirements imposed by other considerations such as components of the boiler or steam generator.

This specification is applicable to steam turbines driven from any source, except geothermal plants in which the turbine is fed direct from the geothermal sources.

After the initial start of the turbine it may take some months for best achievable chemistry to be reached. This tends to be achieved sooner for some parameters (sodium, cation conductivity) than for others (silica, iron, copper). It is therefore recognized that during commissioning, it may be difficult to meet normal targets, but a steady improvement should be observed as the steam cleans up.

Annex A provides recommended guidelines for this specification and verification of the chemical purity of steam entering a steam turbine, in order to maintain the integrity and efficiency of the turbine. The limits stated are not intended to be mandatory, but to be used as the basis for local instructions for individual plant. Verification is addressed as the selection of appropriate sampling locations and continuously or intermittently measured parameters.