

Steam turbines - Part 1: Specifications

Steam turbines - Part 1: Specifications

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60045-1:2003 sisaldab Euroopa standardi EN 60045-1:1993 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 05.06.2003 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60045-1:2003 consists of the English text of the European standard EN 60045-1:1993. This document is endorsed on 05.06.2003 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

Käsitlusala: Applies to steam turbines driving generators for electrical power services. Includes provisions relevant to turbines for other applications. Enables a prospective purchaser to be aware of the available options and alternatives and to explain his technical requirements to suppliers. Replaces IEC 60045 (1970)	Scope: Applies to steam turbines driving generators for electrical power services. Includes provisions relevant to turbines for other applications. Enables a prospective purchaser to be aware of the available options and alternatives and to explain his technical requirements to suppliers. Replaces IEC 60045 (1970)
---	---

ICS 27.040

Võtmesõnad: specification (approval), specifications, steam turbines, turbines

UDC 621.165

Descriptors: Turbogenerator, turbine, steam under pressure, generator,
specification, operating characteristic

ENGLISH VERSION

Steam turbines
Part 1: Specifications
(IEC 45-1:1991)

Turbines à vapeur
Partie 1: Spécifications
(CEI 45-1:1991)

Dampfturbinen
Teil 1: Anforderungen
(IEC 45-1:1991)

This European Standard was approved by CENELEC on 1992-12-09.
CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations
which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of
a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards
may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German).
A version in any other language made by translation under the responsibility of
a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat
has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium,
Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg,
Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels

FOREWORD

The CENELEC questionnaire procedure, performed for finding out whether or not the International Standard IEC 45-1:1991 could be accepted without textual changes, has shown that no common modifications were necessary for the acceptance as European Standard.

The reference document was submitted to the CENELEC members for formal vote and was approved by CENELEC as EN 60045-1 on 9 December 1992.

The following dates were fixed:

- latest date of publication of an identical national standard (dop) 1993-12-01
- latest date of withdrawal of conflicting national standards (dow) 1993-12-01

For products which have complied with the relevant national standard before 1993-12-01, as shown by the manufacturer or by a certification body, this previous standard may continue to apply for production until 1998-12-01.

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard. In this standard, annexes A and ZA are normative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 45-1:1991 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

ANNEX ZA (normative)

OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS QUOTED IN THIS STANDARD WITH THE REFERENCES OF THE RELEVANT EUROPEAN PUBLICATIONS

When the international publication has been modified by CENELEC common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

IEC Publication -----	Date -----	Title -----	EN/HD -----	Date -----
651	1979	Sound level meters	HD 425 S1	1983
953-1	1990	Rules for steam turbine thermal acceptance tests - Part 1: Method A High accuracy for large condensing steam turbines	-	-
953-2	1990	Part 2: Method B Wide range of accuracy for various types and sizes of turbines	-	-

Other publications -----

- ISO 2372:1974 - Mechanical vibration of machines with operating speeds from 10 to 200 rev/s. Basis for specifying evaluation standards
- ISO 7919-1:1986 - Mechanical vibration of non-reciprocating machines
Measurements on rotating shafts and evaluation
Part 1: General guidelines

generated by EVS

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
45-1**

Première édition
First edition
1991-05

Turbines à vapeur

**Partie 1:
Spécifications**

Steam turbines

**Part 1:
Specifications**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 45-1: 1991

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
45-1**

Première édition
First edition
1991-05

Turbines à vapeur

**Partie 1:
Spécifications**

Steam turbines

**Part 1:
Specifications**

© CEI 1991 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Garanties	22
5 Régulation	24
6 Fonctionnement et entretien	30
7 Composants	38
8 Massifs et bâtiments	42
9 Entraînement des pompes alimentaires	44
10 Systèmes auxiliaires de la turbine	46
11 Instrumentation	52
12 Protection	54
13 Vibrations	62
14 Bruit	64
15 Essais	64
16 Livraison et installation	66
17 Informations de conception à fournir par l'acheteur	66
18 Informations de conception à prévoir par le fournisseur	74
19 Turbine avec poste de réchauffage de l'eau alimentaire	76
 Annexe A – Régulateurs électroniques	 80

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Guarantees	23
5 Governing (control)	25
6 Operation and maintenance	31
7 Components	39
8 Foundations and buildings	43
9 Feed pump drives	45
10 Turbine auxiliary systems	47
11 Instrumentation	53
12 Protection	55
13 Vibration	63
14 Noise	65
15 Tests	65
16 Delivery and installation	67
17 Design information to be supplied by the purchaser	67
18 Design information to be provided by the supplier	75
19 Turbine plant with regenerative feed water heating	77
Annex A – Electronic governors	81

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TURBINES À VAPEUR

Partie 1: Spécifications

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente partie de la Norme internationale CEI 45 a été établie par le Comité d'Etudes n° 5 de la CEI: Turbines à vapeur.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
5(BC)28	5(BC)31

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

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de la CEI 45.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

STEAM TURBINES

Part 1: Specifications

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.

This part of International Standard IEC 45 has been prepared by IEC Technical Committee No. 5: Steam turbines.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
5(CO)28	5(CO)31

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

Annex A forms an integral part of this part of IEC 45.

INTRODUCTION

La première édition de la CEI 45 date de 1931. Des révisions ultérieures ont été faites, dont la dernière en 1970. Depuis, des développements intensifs ont abouti à la mise à disposition de turbines de plus grande puissance nominale.

Le développement de turbines adaptées aux réacteurs nucléaires refroidis à l'eau a progressé en parallèle, conduisant à la production de grosses turbines utilisant, à l'admission, de la vapeur saturée sèche ou légèrement humide.

Les exigences concernant les systèmes de régulation des turbines se sont accrues simultanément avec le développement des nouvelles technologies de régulation comme les systèmes électrohydrauliques. Fiabilité accrue, critères plus élevés de performance dynamique, adaptabilité à la marche avec arrêts journaliers et plus grande attention apportée à la santé et la sécurité figurent parmi les aspects qui réclament maintenant de hauts critères de réalisation.

Il est donc devenu nécessaire de spécifier une turbine avec plus de détails qu'autrefois. En conséquence, cette partie de la CEI 45 a été complètement réécrite et se trouve, de ce fait, plus étendue que les éditions précédentes.

Partout où cela est possible, cette partie de la CEI 45 prend en compte l'extension au domaine des petites turbines, des développements initialement prévus pour des machines plus grosses, sans impliquer que de telles applications soient toujours nécessaires ou avantageuses.

INTRODUCTION

The first edition of IEC 45 was issued in 1931. Subsequent revisions were made, the last being in 1970. Since then, intensive development has resulted in the availability of more highly-rated turbines.

The development of turbines suitable for use with water-cooled nuclear reactors has proceeded in parallel, resulting in the production of large turbines for use with steam which is initially dry-saturated or slightly wet.

The demands made upon turbine control systems have increased simultaneously with the development of new control technologies, such as electro-hydraulic systems. Increased reliability, higher standards of dynamic performance, suitability for two-shift operation, and increased attention to health and safety are among the aspects now requiring high standards of achievement.

It has therefore become necessary to specify a turbine in more detail than was formerly needed. In consequence, this part of IEC 45 has been completely re-written, and is accordingly more comprehensive than earlier editions.

Wherever practicable, this part of IEC 45 takes into account the scope for applying to smaller turbines developments originally intended for larger machines, without implying that such applications would always be necessary or advantageous.

TURBINES À VAPEUR

Partie 1: Spécifications

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la Norme internationale CEI 45 est applicable en premier lieu aux turbines à vapeur entraînant des alternateurs de production d'énergie électrique. Certaines de ces dispositions sont applicables aux turbines pour d'autres usages.

Le but de cette partie est de rendre un éventuel acheteur conscient des options et des variantes qu'il peut souhaiter envisager et de lui permettre d'exprimer clairement ses exigences techniques auprès des fournisseurs potentiels.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 651: 1979, *Sonomètres*.

CEI 953-1: 1990, *Règles pour les essais thermiques de réception des turbines à vapeur. Première partie: Méthode A*.

CEI 953-2: 1990, *Règles pour les essais thermiques de réception des turbines à vapeur. Deuxième partie: Méthode B*.

ISO 2372: 1974, *Vibrations mécaniques des machines ayant une vitesse de fonctionnement comprise entre 10 et 200 tr/s - Base pour l'élaboration des normes d'évaluation*.

ISO 7919-1: 1986, *Vibrations mécaniques des machines non alternatives - Mesurages sur les arbres tournants et évaluation - Partie 1: Directives générales*.

3 Termes et définitions

Pour cette partie, les termes et définitions suivants s'appliquent:

3.1 Types de turbine

turbine à surchauffe: Turbine dont la vapeur à l'admission est surchauffée d'une façon significative.

turbine à vapeur humide: Turbine dont la vapeur à l'admission est saturée ou voisine de la saturation (appelée aussi turbine à vapeur saturée).

turbine à resurchauffe: Turbine dont la vapeur est extraite en cours de détente, resurchauffée (une ou plusieurs fois) puis admise à nouveau dans la turbine.

STEAM TURBINES

Part 1: Specifications

1 Scope and object

This part of International Standard IEC 45 is applicable primarily to steam turbines driving generators for electrical power services. Some of its provisions are relevant to turbines for other applications.

The purpose of this part is to make an intending purchaser aware of options and alternatives which he may wish to consider, and to enable him to state his technical requirements clearly to potential suppliers.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 651: 1979, *Sound level meters*.

IEC 953-1: 1990, *Rules for steam turbine thermal acceptance tests - Part 1: Method A*.

IEC 953-2: 1990, *Rules for steam turbine thermal acceptance tests - Part 2: Method B*.

ISO 2372: 1974, *Mechanical vibration of machines with operating speeds from 10 to 200 rev/s. Basis for specifying evaluation standards*.

ISO 7919-1: 1986, *Mechanical vibration of non-reciprocating machines - Measurements on rotating shafts and evaluation - Part 1: General guidelines*.

3 Terms and definitions

For the purposes of this part, the following terms and definitions apply:

3.1 Turbine type

superheat turbine: A turbine whose initial steam is significantly superheated.

wet-steam turbine: A turbine whose initial steam is saturated or nearly so. (Also referred to as saturated-steam turbine.)

reheat turbine: A turbine from which the steam is extracted part-way through the expansion, reheated (one or more times) and readmitted to the turbine.