

RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT

CEI  
IEC

TR 61364

Première édition  
First edition  
1999-07

---

---

**Nomenclature concernant les machines  
hydrauliques équipant les centrales  
hydro-électriques**

**Nomenclature for hydroelectric  
powerplant machinery**  
(standards.iteh.ai)

[IEC TR 61364:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dfbb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dfbb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999>



Numéro de référence  
Reference number  
IEC/TR 61364:1999

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications 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.

## 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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI et comme périodique imprimé
- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

## 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 in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

RAPPORT  
TECHNIQUE  
TECHNICAL  
REPORT

CEI  
IEC

TR 61364

Première édition  
First edition  
1999-07

---

---

**Nomenclature concernant les machines  
hydrauliques équipant les centrales  
hydro-électriques**

**Nomenclature for hydroelectric  
powerplant machinery**  
(standards.iteh.ai)

[IEC TR 61364:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dffb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999>

© IEC 1999 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

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE XC

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet .....	6
1.1 Documents de référence .....	6
2 Langues .....	6
3 Principes généraux.....	6
3.1 Définition des machines hydrauliques et électriques .....	6
3.2 Commentaires sur la présentation du rapport technique .....	8
3.3 Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique.....	8
3.4 Représentation schématisée d'une machine hydraulique .....	10
4 Définition des types de machines hydrauliques et de vannes .....	12
4.1 Types de machines hydrauliques .....	12
4.2 Types de groupes .....	12
4.3 Description générale des machines hydrauliques .....	14
4.4 Types de turbines .....	14
4.5 Types de pompes d'accumulation .....	24
4.6 Types de pompes-turbines .....	24
4.7 Types de vannes et organes de fermeture.....	26
4.8 Régulateur .....	30
5 Glossaire des éléments de machines hydrauliques.....	32
5.1 Domaine d'application du glossaire.....	32
5.2 Termes et descriptions.....	32
6 Description des différents types de machines hydrauliques.....	56
6.1 Conduits hydrauliques .....	56
6.2 Composants des machines hydrauliques.....	60
6.2.1 Machines radiales .....	62
6.2.2 Machines diagonales .....	83
6.2.3 Machines axiales .....	87
6.2.4 Turbines Pelton.....	105
6.2.5 Paliers .....	116
6.3 Liste de termes dans l'ordre alphabétique en russe, allemand, italien et espagnol et numéros d'identification .....	121
6.3.1 Termes en russe .....	121
6.3.2 Termes en allemand .....	127
6.3.3 Termes en italien .....	133
6.3.4 Termes en espagnol .....	139
7 Grandeurs de référence .....	146
7.1 Diamètres de référence .....	146
7.2 Niveaux de référence.....	146
8 Dimensions principales.....	152
8.1 Termes et symboles utilisés pour les machines radiales, diagonales et axiales .....	152
8.2 Termes et symboles pour les turbines Pelton .....	162
9 Termes principaux et termes adimensionnels.....	166
9.1 Termes principaux .....	166
9.2 Termes adimensionnels.....	170

IEC TR 61364:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a55908b-dfbb-4da5-966a-374111111111/iec-tr-61364-1999>

Machines hydrauliques

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope and object .....	7
1.1 Reference documents .....	7
2 Languages .....	7
3 General Principles .....	7
3.1 Definitions of hydraulic and electrical machines .....	7
3.2 Commentary on the presentation of the technical report .....	9
3.3 Schematic representation of a hydroelectric plant .....	9
3.4 Schematic representation of a hydraulic machine .....	11
4 Definition of types of hydraulic machines and valves .....	13
4.1 Types of hydraulic machines .....	13
4.2 Types of units .....	13
4.3 General description of hydraulic machines .....	15
4.4 Types of turbines .....	15
4.5 Types of storage pumps .....	25
4.6 Types of pump-turbines .....	25
4.7 Types of valves and gates .....	27
4.8 Control system, regulator or governor .....	31
5 Glossary of components of hydraulic machines .....	43
5.1 Scope of glossary .....	43
5.2 Terms and descriptions .....	43
6 Description of various types of hydraulic machines .....	57
6.1 Water passages .....	57
6.2 Components of hydraulic machines .....	61
6.2.1 Radial machines .....	62
6.2.2 Diagonal machines .....	83
6.2.3 Axial machines .....	87
6.2.4 Pelton turbines .....	105
6.2.5 Bearings .....	116
6.3 List of terms in Russian, German, Italian and Spanish alphabetically arranged and identification numbers .....	121
6.3.1 Russian terms .....	121
6.3.2 German terms .....	127
6.3.3 Italian terms .....	133
6.3.4 Spanish terms .....	139
7 Reference data .....	145
7.1 Reference diameters .....	147
7.2 Reference levels .....	147
8 Main dimensions .....	153
8.1 Terms and symbols for radial, diagonal and axial machines .....	153
8.2 Terms and symbols for Pelton turbines .....	163
9 Standard terms and dimensionless terms .....	167
9.1 Standard terms .....	167
9.2 Dimensionless terms .....	171

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### NOMENCLATURE CONCERNANT LES MACHINES HYDRAULIQUES ÉQUIPANT LES CENTRALES HYDRO-ÉLECTRIQUES

#### 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 du présent rapport 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. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Un rapport technique ne doit pas nécessairement être révisé avant que les données qu'il contient ne soient plus jugées valables ou utiles par le groupe de maintenance.

La CEI 61364, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 4 de la CEI: Turbines hydrauliques.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
4/112/CDV	4/123/RVC

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

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

Ce document, purement informatif, ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

Le contenu du corrigendum d'août 2000 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## NOMENCLATURE FOR HYDROELECTRIC POWERPLANT MACHINERY

### 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 report 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. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful by the maintenance team.

IEC 61364, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 4: Hydraulic turbines.

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

Enquiry draft	Report on voting
4/112/CDV	4/123/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report 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.

This document which is purely informative is not to be regarded as an International Standard.

The contents of the corrigendum of August 2000 have been included in this copy.

# NOMENCLATURE CONCERNANT LES MACHINES HYDRAULIQUES ÉQUIPANT LES CENTRALES HYDRO-ÉLECTRIQUES

## 1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique fournit une nomenclature de base concernant les machines hydrauliques utilisées dans les centrales hydro-électriques et une définition de leurs composants.

L'objet de ce rapport est de

- normaliser les noms des éléments par le choix d'un terme privilégié dans le cas où il en existe plusieurs;
- présenter les éléments d'une façon schématisée afin de faciliter leur identification;
- faciliter la traduction des noms des éléments d'une langue à l'autre.

### 1.1 Documents de référence

CEI 60041: 1991, Essais de réception sur place des turbines hydrauliques, pompes d'accumulation et pompes-turbines, en vue de la détermination de leurs performances hydrauliques

CEI 60193: 1999, Turbines hydrauliques, pompes d'accumulation et pompes-turbines – Essais de réception sur modèle

CEI 60308: 1970, Code international d'essai des régulateurs de vitesse pour turbines hydrauliques

## 2 Langues

De même que dans le Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), les langues suivantes sont utilisées à l'article 6:

Anglais	(Langue principale du VEI)
Français	(Langue principale du VEI)
Russe	(Langue principale du VEI)
Allemand	(Langue additionnelle du VEI)
Italien	(Langue additionnelle du VEI)
Espagnol	(Langue additionnelle du VEI)

Des traductions additionnelles peuvent être réalisées par les comités nationaux concernés.

## 3 Principes généraux

### 3.1 Définition des machines hydrauliques et électriques

3.1.1 Dans le présent rapport, le terme «machinerie hydraulique» s'applique aux turbines, pompes d'accumulation, pompes-turbines, vannes, paliers guides et pivots utilisés dans les centrales hydro-électriques et les centrales de pompage. Les termes concernant les systèmes de contrôle des turbines hydrauliques ne sont pas inclus; se référer à la CEI 60308.

3.1.2 Le terme «machine hydraulique» ne s'applique qu'aux turbines hydrauliques à action et à réaction, aux pompes d'accumulation et aux pompes-turbines.

3.1.3 Le terme «turbine» s'applique à une pompe-turbine lorsqu'elle fonctionne comme turbine, et le terme «pompe» s'applique à une pompe-turbine lorsqu'elle fonctionne comme pompe.



# NOMENCLATURE FOR HYDROELECTRIC POWERPLANT MACHINERY

## 1 Scope and object

This technical report provides a basic nomenclature for hydraulic machinery used in hydroelectric power stations and defines their components.

The object of the report is to:

- standardize the names of components by giving a preferred name where more than one exists;
- define components diagrammatically to facilitate their identification;
- aid in translation of component names from one language to another.

### 1.1 Reference documents

IEC 60041: 1991, Field acceptance tests to determine the hydraulic performance of hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines.

IEC 60193: 1999, Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines – Model acceptance tests

IEC 60308: 1970, International code for testing of speed governing systems for hydraulic turbines.

## 2 Languages

The following International Electrotechnical Vocabulary (IEV) languages are used in Clause 6:

English	(Principal IEV language)
French	(Principal IEV language)
Russian	(Principal IEV language)
German	(Additional IEV language)
Italian	(Additional IEV language)
Spanish	(Additional IEV language)

Any further translation into other languages may be done by the National Committees concerned.

## 3 General Principles

### 3.1 Definitions of hydraulic and electrical machines

3.1.1 The term "hydraulic machinery" refers to turbines, storage pumps, pump-turbines, valves, guide and thrust bearings used in hydroelectric power and pumped storage stations. Terms related to hydro turbine control systems are not included; refer to IEC 60308.

3.1.2 The term "hydraulic machine" refers only to hydraulic impulse and reaction turbines, storage pumps and pump-turbines.

3.1.3 The term "turbine" includes a pump-turbine functioning as a turbine and the term "pump" includes a pump-turbine functioning as a pump.

3.1.4 Les termes «générateur» et «générateur-moteur» englobent les alternateurs et les machines électriques asynchrones.

**3.2 Commentaires sur la présentation du rapport technique**

3.2.1 Chaque fois que cela est possible, les noms et les termes sont définis en se référant à des figures simples accompagnées d'une brève description.

Nous n'avons pas voulu que les définitions de machines soient des descriptions exhaustives mais qu'elles soient suffisantes pour distinguer chaque type de machine hydraulique.

3.2.2 Plusieurs noms sont parfois utilisés pour les mêmes pièces de machines hydrauliques. Dans ce cas, nous choisissons un terme et nous plaçons les autres entre parenthèses ( ). Habituellement, le terme privilégié est celui qui est le plus utilisé, c'est pourquoi nous en recommandons l'utilisation.

3.2.3 Dans certains cas, l'élément équivalent pour les turbines et les pompes porte des noms différents. Le terme qui s'applique à la pompe se trouve entre crochets [ ].

3.2.4 Les données de référence, les dimensions principales, certains termes principaux et les caractéristiques sans dimension qui décrivent les principales conditions de fonctionnement d'une machine hydraulique sont énumérés dans les articles 7, 8 et 9. Des définitions et des détails additionnels sur les grandeurs et les paramètres se trouvent dans les codes pertinents de la CEI.

**3.3 Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique**

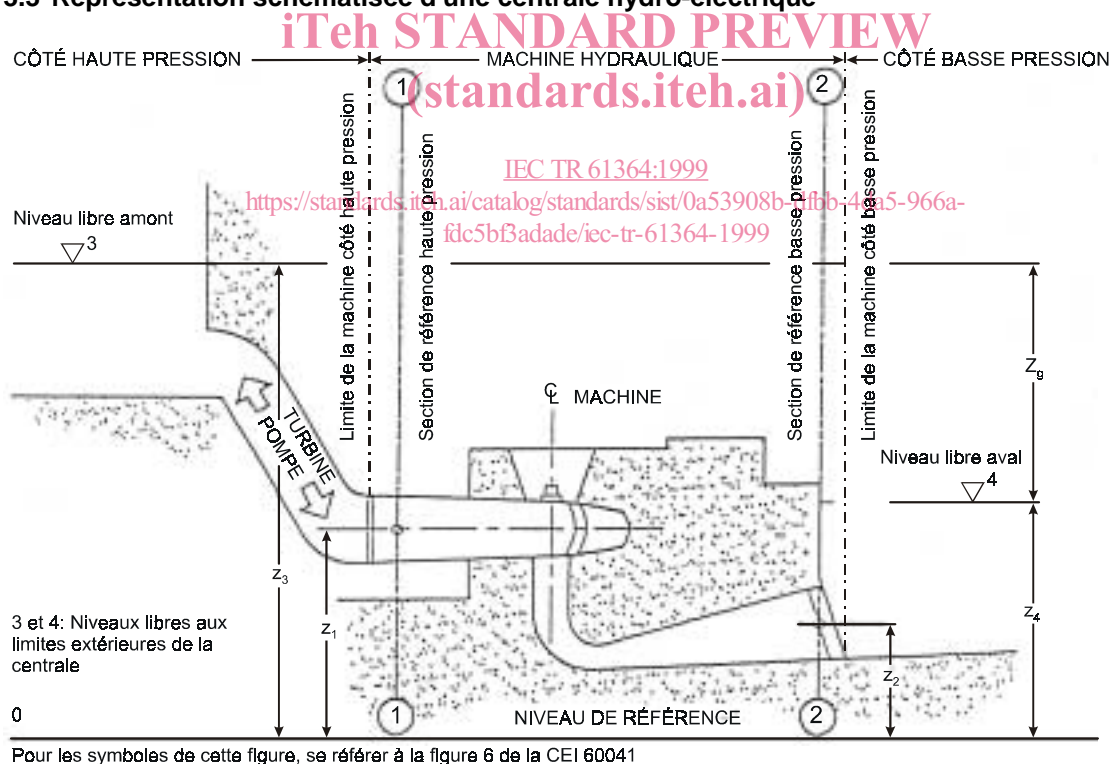


Figure 1 – Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique

Hauteur géométrique de l'aménagement  $Z_g = Z_3 - Z_4$

Pour l'énergie hydraulique massique (hauteur de chute) de la machine et plus de détails, se référer à la CEI 60041.

3.1.4 The terms "generator" and "motor-generator" include synchronous and asynchronous electrical machines.

### 3.2 Commentary on the presentation of the technical report

3.2.1 Whenever possible, names and terms have been defined by reference to simple figures assisted by brief written descriptions.

3.2.2 Machine definitions are not intended to be exhaustive descriptions, but are sufficient to distinguish each type of hydraulic machine.

3.2.3 Component parts of hydraulic machines often have several possible names in common use. In these cases, one term has been selected as the preferred name and others are listed in curved ( ) parentheses. In general, the preferred term is the most widely used one, therefore its use is recommended.

3.2.4 In some cases, the equivalent component for turbines and pumps is named differently. The term for pump is shown in square [ ] parentheses.

3.2.5 Reference data, main dimensions, some standard and dimensionless terms describing the principal hydraulic conditions of a hydraulic machine are listed in clauses 7, 8 and 9. For definitions and more details on quantities and parameters, refer to the relevant IEC publications.

### 3.3 Schematic representation of a hydroelectric plant

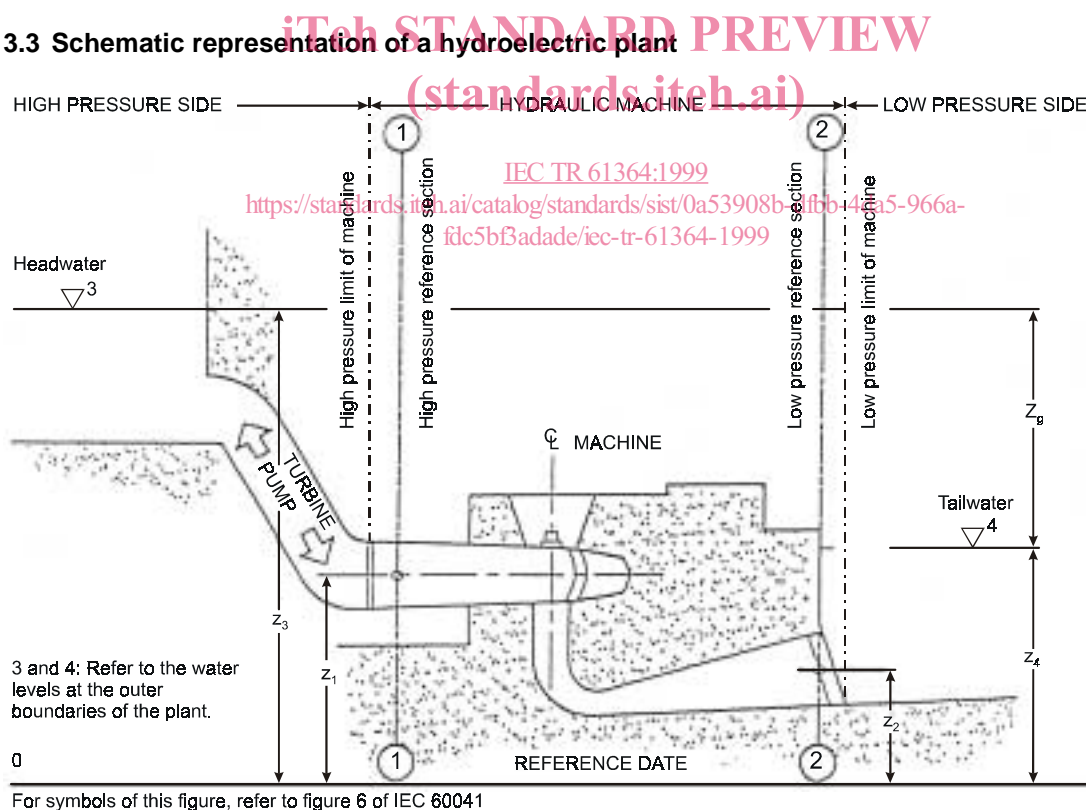
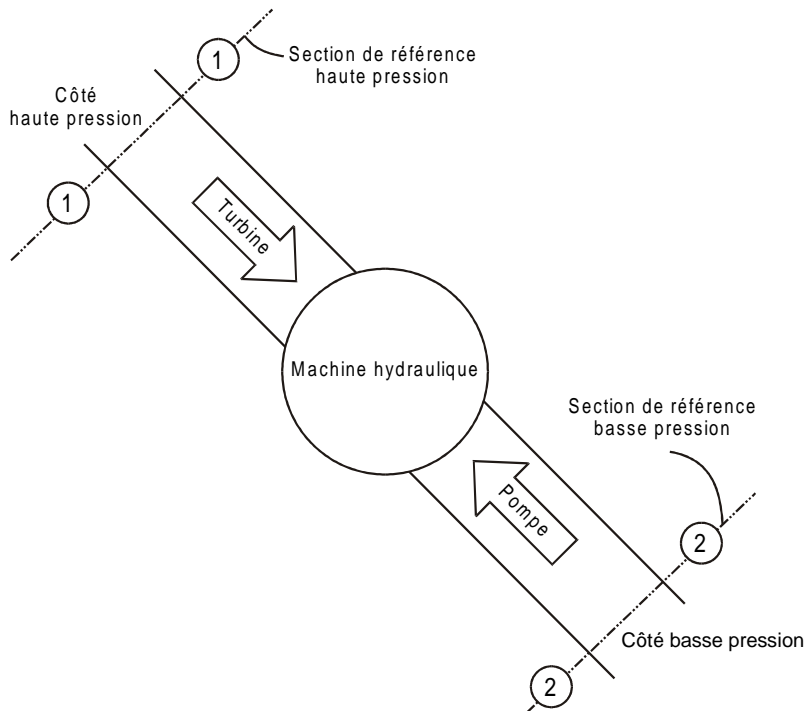


Figure 1 – Schematic representation of a hydroelectric plant

Geodetic height of plant  $Z_g = Z_3 - Z_4$

For specific hydraulic energy (head) of the machine and further details, see IEC 60041.

### 3.4 Représentation schématisée d'une machine hydraulique



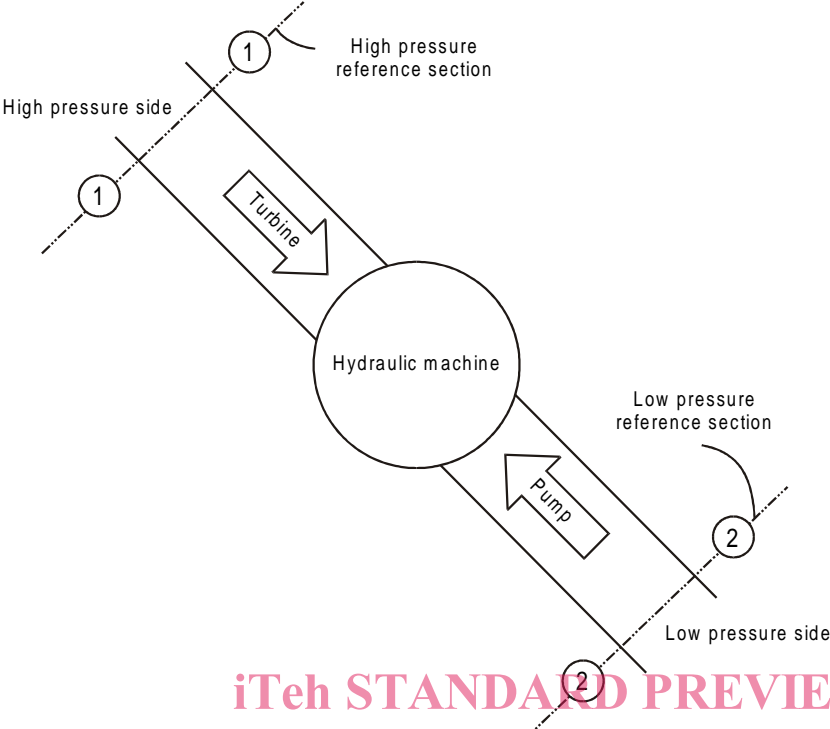
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

Figure 2 – Représentation schématisée d'une machine hydraulique

[IEC TR 61364:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dffb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dffb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999>

3.4 Schematic representation of a hydraulic machine



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Figure 2 – Schematic representation of a hydraulic machine

IEC TR 61364:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0a53908b-dfbb-4da5-966a-fdc5bf3adade/iec-tr-61364-1999>

## 4 Définition des types de machines hydrauliques et de vannes

### 4.1 Types de machines hydrauliques

- 4.1.1 Turbine Machine qui transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Le terme n'inclut ni la vanne d'entrée ou de sortie ni le générateur ou le régulateur associé.
- 4.1.2 Pompe d'accumulation Machine qui transforme l'énergie mécanique en énergie hydraulique afin de stocker l'eau qui sera utilisée ultérieurement pour produire de l'énergie électrique. Le terme n'inclut ni la vanne d'entrée ou de sortie, ni le moteur associé.
- 4.1.3 Pompe-turbine Machine conçue pour fonctionner tantôt comme turbine et tantôt comme pompe.

### 4.2 Types de groupes

- 4.2.1 Groupe Ensemble complet de machines hydrauliques et de machines électriques utilisées pour produire de l'électricité, pomper de l'eau ou pour les deux.
- 4.2.2 Groupe binaire (groupe réversible) Générateur / moteur combiné avec une pompe-turbine.
- 4.2.3 Groupe ternaire Générateur / moteur combiné avec une turbine et une pompe d'accumulation.
- 4.2.4 Groupe à attaque directe Groupe dans lequel la roue est directement accouplée par un (des) arbre(s) au générateur ou au moteur sans engrenage intermédiaire.
- 4.2.5 Groupe muni d'un multiplicateur Groupe dans lequel la roue est accouplée à un générateur ou à un moteur par l'intermédiaire d'un multiplicateur.
- 4.2.6 Groupe muni d'un mécanisme de lancement Groupe dans lequel un dispositif spécial est utilisé pour le démarrage du groupe en mode pompe. Ce dispositif peut être une turbine auxiliaire, un moteur poney, un coupleur hydrodynamique ou un moteur électrique.
- 4.2.7 Arbre vertical, arbre horizontal, arbre incliné Orientation de l'axe de rotation de la machine.
- 4.2.8 Sens de rotation de la roue La direction, horaire ou anti-horaire dans laquelle la roue tourne vue du générateur ou du moteur. Pour les groupes tubulaires, la direction est celle vue depuis le côté haute pression du groupe.

Le sens de rotation principal d'une pompe-turbine est celui correspondant au fonctionnement en turbine.

## 4 Definition of types of hydraulic machines and valves

### 4.1 Types of hydraulic machines

- 4.1.1 Turbine Machine for transforming hydraulic energy into mechanical energy. The term does not include the inlet or outlet valves nor the associated generator or regulator.
- 4.1.2 Storage pump Machine for transforming mechanical energy into hydraulic energy in order to store water that will be used later on to produce electric energy. The term does not include the inlet or outlet valves nor the associated motor.
- 4.1.3 Pump-turbine Single machine designed to operate at one time as a turbine and at another time as a pump.

### 4.2 Types of units

- 4.2.1 Unit Complete set of hydraulic and electrical machines used for generating or pumping or both.
- 4.2.2 Reversible unit Complete motor-generator set combined with a pump-turbine.
- 4.2.3 Tandem (ternary) unit Complete motor-generator set combined with a turbine and a storage pump.
- 4.2.4 Direct-driven unit Unit in which the runner or impeller is directly connected by shaft(s) to the generator or motor without an intermediate gear box.
- 4.2.5 Unit with gear box (speed increaser) Unit in which the runner or impeller is connected through a gear box to the generator or motor.
- 4.2.6 Unit with starting device Unit in which a special device is used to start in pumping mode, such as auxiliary turbine, pony motor, hydrodynamic torque converter, or electric motor.
- 4.2.7 Vertical shaft, horizontal shaft, inclined shaft The orientation of the machine's rotational axis.
- 4.2.8 Direction of rotation of runner [impeller] The direction, clockwise or anti-clockwise, in which the runner [impeller] rotates when viewed from the generator or motor looking towards the turbine or pump. For tubular units, the direction of rotation shall be viewed from the high-pressure side of the unit.

The primary direction of rotation of a pump-turbine shall be the direction of rotation when operating as a turbine.