IEC 63132-6

Edition 1.0 2023-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Guidance for installation procedures and tolerances of hydroelectric machines – Part 6: Vertical Pelton turbines

Lignes directrices des procédures et tolérances d'installation des machines hydroélectriques – Partie 6: Turbines Pelton verticales

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 27.140

ISBN 978-2-8322-6782-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative reference 6
3 Terms and definition 6
4 Installation flowchart 7
4.1 Turbine embedded parts 7
4.2 Turbine mechanical parts 8
5 Steps 9
5.1 Turbine embedded parts 9
5.1.1 Step 1: Benchmarks set-up 9
5.1.2 Step 2: Installation of turbine housing foundations and embedded pipes 9
5.1.3 Step 3: Turbine housing foundations embedment 10
5.1.4 Step 4: Turbine housing foundation and workspace verification 10
5.1.5 Step 5: Handing over to installation 10
5.1.6 Step 6: Installation of the turbine housing 10
5.1.7 Step 7: Handing over to concreting phase 12
5.1.8 Step 8: Distribution pipe foundations embedment 12
5.1.9 Step 9: Handing over to installation 12
5.1.10 Step 10: Installation of the distribution pipe 13
5.1.11 Step 11: Secondary embedded pipes installation around turbine housing and distribution pipe 14
5.1.12 Step 12: Distribution pipe pressurization and test 14
5.1.13 Step 13: Handing over to concreting phase 15
5.1.14 Step 14: Turbine housing and distribution pipe embedment 15
5.1.15 Step 15: Handing over to installation 16
5.1.16 Step 16: Turbine housing and distribution pipe dimensional inspection after embedment 16
5.1.17 Step 17: Installation of turbine housing cover 16
5.1.18 Step 18: Installation of guide bearing support bracket 17
5.1.19 Step 19: Handing over to concreting phase 18
5.1.20 Step 20: Embedment up to generator floor 18
5.1.21 Step 21: Handing over to installation 18
5.1.22 Step 22: Guide bearing support bracket dimensional inspection after embedment 19
5.1.23 Step 23: Corrosion protection for embedded parts 19
5.1.24 Step 24: Turbine embedded parts complete 19
5.1.25 Step 25: Turbine mechanical parts Installation 19
5.2 Turbine mechanical parts 19
5.2.1 Step 1: Turbine embedded parts complete 19
5.2.2 Step 2: Installation of turbine guide bearing housing 19
5.2.3 Step 3: Installation of turbine shaft 20
5.2.4 Step 4: Turbine shaft free 20
5.2.5 Step 5: Generator installation 21
5.2.6 Step 6: Unit alignment 21
5.2.7 Step 7: Turbine guide bearing assembly and adjustment 22
5.2.8 Step 8: Installation of rail system for turbine parts transportation 22
5.2.9 Step 9: Installation of nozzles 22

5.2.10 Step 10: Installation of deflector systems 23
5.2.11 Step 11: Installation of water guide shield 24
5.2.12 Step 12: Installation of turbine runner 24
5.2.13 Step 13: Remaining turbine parts installation completion 24
5.2.14 Step 14: Cleaning, painting and inspection before initial tests 25
5.2.15 Step 15: Turbine mechanical parts complete 25
5.2.16 Step 16: Commissioning 25
Bibliography 26

Figure 1 – Generic installation flowchart – Pelton turbine embedded parts 7
Figure 2 – Generic installation flowchart – Pelton turbine mechanical parts 8
Figure 3 – Turbine housing installation 11
Figure 4 – Distribution pipe installation 13
Figure 5 – Nozzles installation 23

Table 1 – Turbine housing measurements 11
Table 2 – Distribution pipe measurements 14
Table 3 – Turbine housing cover measurements 17
Table 4 – Guide bearing support bracket measurements 17
Table 5 – Shaft measurements 20
Table 6 – Unit alignment measurements 21
Table 7 – Nozzles measurements 23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

GUIDANCE FOR INSTALLATION PROCEDURES AND TOLERANCES OF HYDROELECTRIC MACHINES –

Part 6: Vertical Pelton turbines

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

IEC 63132-6 has been prepared by IEC technical committee 4: Hydraulic turbines. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
4/457/FDIS	4/465/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 63132 series, published under the general title *Guidance for installation procedures and tolerances of hydroelectric machines*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

GUIDANCE FOR INSTALLATION PROCEDURES AND TOLERANCES OF HYDROELECTRIC MACHINES –

Part 6: Vertical Pelton turbines

1 Scope

The purpose of this document is to establish, in a general way, suitable procedures and tolerances for the installation of Pelton vertical turbines. This document presents a typical assembly and whenever the word "turbine" is used in this document, it refers to a vertical Pelton turbine. There are many possible ways to assemble a unit. The size of the machine, the design of the machine, the layout of the powerhouse or the delivery schedule of the components are some of the elements that could result in additional steps, or the elimination of some steps and/or assembly sequences.

It is understood that a publication of this type will be binding only if, and to the extent that, both contracting parties have agreed upon it.

The document excludes matters of purely commercial interest, except those inextricably bound up with the conduct of installation.

The tolerances in this document have been established upon best practices and experience, although it is recognized that other standards are specifying different tolerances.

Wherever the document specifies that documents, drawings or information are supplied by a manufacturer (or by manufacturers), each individual manufacturer will furnish the appropriate information for their own supply only.

2 Normative reference

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 30
1 Domaine d'application 32
2 Références normatives 32
3 Termes et définitions 32
4 Organigramme d'installation 33
4.1 Composants encastrés de la turbine 33
4.2 Composants mécaniques de la turbine 34
5 Étapes 35
5.1 Composants encastrés de la turbine 35
5.1.1 Étape 1: Mise en place des repères 35
5.1.2 Étape 2: Installation des fondations du bâti de la turbine et de la tuyauterie encastrée 35
5.1.3 Étape 3: Scellement des fondations du bâti de la turbine 36
5.1.4 Étape 4: Vérification des fondations du bâti de la turbine et de l'espace de travail 36
5.1.5 Étape 5: Transfert pour installation 36
5.1.6 Étape 6: Installation du bâti de la turbine 36
5.1.7 Étape 7: Transfert pour la phase de bétonnage 38
5.1.8 Étape 8: Scellement des fondations de la tuyauterie du distributeur 38
5.1.9 Étape 9: Transfert pour installation 38
5.1.10 Étape 10: Installation de la tuyauterie du distributeur 39
5.1.11 Étape 11: Installation de la tuyauterie encastrée dans le béton secondaire autour du bâti de la turbine et de la tuyauterie du distributeur 40
5.1.12 Étape 12: Application d'une mise sous pression et essai de la tuyauterie du distributeur 41
5.1.13 Étape 13: Transfert pour la phase de bétonnage 41
5.1.14 Étape 14: Scellement du bâti de la turbine et de la tuyauterie du distributeur 42
5.1.15 Étape 15: Transfert pour installation 42
5.1.16 Étape 16: Inspection dimensionnelle du bâti de la turbine et de la tuyauterie du distributeur après scellement 42
5.1.17 Étape 17: Installation du couvercle du bâti de la turbine 43
5.1.18 Étape 18: Installation du croisillon de support du palier guide 43
5.1.19 Étape 19: Transfert pour la phase de bétonnage 44
5.1.20 Étape 20: Scellement jusqu'au plancher de l'alternateur 44
5.1.21 Étape 21: Transfert pour installation 45
5.1.22 Étape 22: Inspection dimensionnelle du croisillon de support du palier guide après scellement 45
5.1.23 Étape 23: Protection anticorrosion pour les composants encastrés 45
5.1.24 Étape 24: Achèvement de l'installation des composants encastrés de la turbine 46
5.1.25 Étape 25: Installation des composants mécaniques de la turbine 46
5.2 Composants mécaniques de la turbine 46
5.2.1 Étape 1: Achèvement de l'installation des composants encastrés de la turbine 46
5.2.2 Étape 2: Installation du bâti du palier guide de la turbine 46
5.2.3 Étape 3: Installation de l'arbre de la turbine 46
5.2.4 Étape 4: Remise du plateau d'accouplement de l'arbre de la turbine 47

5.2.5 Étape 5: Installation de l’alternateur....47
5.2.6 Étape 6: Alignement du groupe....47
5.2.7 Étape 7: Assemblage et ajustement du palier guide de la turbine....48
5.2.8 Étape 8: Installation du système de rails pour le transport des composants de turbine....49
5.2.9 Étape 9: Installation des injecteurs....49
5.2.10 Étape 10: Installation des systèmes de déflecteurs....50
5.2.11 Étape 11: Installation du bouclier de guide d’eau....50
5.2.12 Étape 12: Installation de la roue....51
5.2.13 Étape 13: Achèvement de l'installation des composants restants de la turbine....51
5.2.14 Étape 14: Nettoyage, peinture et inspection avant les essais initiaux....51
5.2.15 Étape 15: Achèvement de l’installation des composants mécaniques de la turbine....52
5.2.16 Étape 16: Mise en service....52
Bibliographie....53

Figure 1 – Organigramme d'installation générique – Composants encastrés de la turbine Pelton....33
Figure 2 – Organigramme d'installation générique – Composants mécaniques de la turbine Pelton....34
Figure 3 – Installation du bâti de la turbine....37
Figure 4 – Installation de la tuyauterie du distributeur....39
Figure 5 – Installation des injecteurs....50

Tableau 1 – Mesurages du bâti de la turbine....37
Tableau 2 – Mesurages de la tuyauterie du distributeur....40
Tableau 3 – Mesurages du couvercle du bâti de la turbine....43
Il convient de vérifier les éléments indiqués dans le Tableau 4. 44
Tableau 4 – Mesurages du croisillon de support du palier guide....44
Tableau 5 – Mesurages de l’arbre de la turbine....47
Tableau 6 – Mesurages d'alignement du groupe....48
Tableau 7 – Mesurages des injecteurs....49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

LIGNES DIRECTRICES DES PROCÉDURES ET TOLÉRANCES D'INSTALLATION DES MACHINES HYDROÉLECTRIQUES –

Partie 6: Turbines Pelton verticales

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63132-6 a été établie par le comité d'études 4 de l'IEC: Turbines hydrauliques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
4/457/FDIS	4/465/RVD

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

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63132, publiées sous le titre général *Lignes directrices des procédures et tolérances d'installation des machines hydroélectriques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

LIGNES DIRECTRICES DES PROCÉDURES ET TOLÉRANCES D'INSTALLATION DES MACHINES HYDROÉLECTRIQUES –

Partie 6: Turbines Pelton verticales

1 Domaine d'application

Le présent document a pour objet d'établir, d'une façon générale, des procédures et des tolérances adéquates pour l'installation des turbines Pelton verticales. Il présente un assemblage type, et chaque utilisation du terme "turbine" dans le présent document fait référence à une turbine Pelton verticale. Il existe de nombreuses façons d'assembler un groupe. Les dimensions et la conception de la machine, le plan de la centrale électrique ou l'échéancier des livraisons des composants constituent quelques éléments qui peuvent résulter en l'ajout d'étapes ou l'élimination de certaines étapes et/ou des séquences d'assemblage.

Il est entendu que ce type de publication est contraignant seulement si, et dans la mesure où, les deux parties contractuelles l'ont convenu.

Le présent document exclut les questions d'intérêt purement commercial, sauf celles inextricablement liées au déroulement de l'installation.

Les tolérances mentionnées dans le présent document ont été déterminées selon les meilleures pratiques et l'expérience, bien qu'il soit reconnu que d'autres normes spécifient des tolérances différentes.

Partout où le présent document précise que des documents, des dessins ou des renseignements sont fournis par un fabricant (ou par des fabricants), chaque fabricant fournira les informations appropriées pour leur propre approvisionnement seulement.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.