NORME INTERNATIONALE

ISO 13373-7

Première édition
2017-08

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations —

Partie 7: Techniques de diagnostic pour machines équipant les centrales hydro-électriques et les stations de turbine-pompe

Condition monitoring and diagnostics of machines — Vibration condition monitoring —

Part 7: Diagnostic techniques for machine sets in hydraulic power generating and pump-storage plants

Numéro de référence
ISO 13373-7:2017(F)

© ISO 2017



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Vibrations des groupes hydro-électriques **1**
5 Mesurages **2**
5.1 Mesurage des vibrations en général 2
5.2 Instrumentation 3
5.3 Mesurage des paramètres de fonctionnement de la machine 4
6 Analyse initiale **5**
7 Analyses spécifiques aux groupes hydro-électriques **5**
8 Diagnostics supplémentaires **6**
Annexe A (normative) **Tableau des défauts relatifs à l'analyse des vibrations des groupes hydro-électriques** **7**
Annexe B (informative) **Processus de diagnostic vibratoire des défauts des groupes hydro-électriques** **12**
Annexe C (informative) **Exemples de problèmes vibratoires des groupes hydro-électriques** **15**
Bibliographie **22**

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, Sous-comité SC 2, *Mesurage et évaluation des vibrations et chocs mécaniques applicables aux machines, aux véhicules et aux structures*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 13373 est disponible sur le site Internet de l'ISO.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document donne les lignes directrices concernant les modes opératoires à envisager lors des diagnostics des vibrations des machines équipant les centrales hydro-électriques et les stations de pompage, en abrégé groupes hydro-électriques. Il est destiné à être utilisé par les professionnels, ingénieurs et techniciens, du domaine des vibrations et il leur fournit des outils de diagnostic utiles. Ces outils comprennent l'utilisation de tableaux de processus de diagnostic et de tableaux de défauts. Le contenu du présent document présente les étapes les plus fondamentales, logiques et intelligentes qu'il convient de suivre dans le cadre du diagnostic des problèmes liés à ces types particuliers de machines.

Des valeurs de vibration acceptables pour les groupes hydro-électriques sont indiquées dans l'ISO 10816-5 (vibration des parties non tournantes) et dans l'ISO 7919-5 (vibration des arbres tournants) qui sont actuellement en cours de révision et de fusion en vue d'une publication en tant qu'ISO 20816-5.

L'ISO 13373-1 présente les modes opératoires de base pour l'analyse des signaux de vibration à bande étroite. Elle inclut la description des types de capteurs utilisés, leurs gammes d'utilisation et emplacements recommandés sur les divers types de machines, les systèmes de surveillance vibratoire continue et périodique, ainsi que des problèmes éventuels de l'équipement.

L'ISO 13373-2 conduit au diagnostic des machines. Elle inclut les descriptions de l'équipement de conditionnement des signaux, les techniques dans les domaines fréquentiel et temporel, et les formes d'ondes et signatures qui représentent les phénomènes de fonctionnement les plus courants des machines ou les défauts des machines que l'on rencontre lorsqu'on effectue une analyse des signatures vibratoires.

L'ISO 13373-3 fournit des modes opératoires permettant de déterminer les causes des problèmes vibratoires communs à tous les types de machines tournantes. Elle inclut des méthodes systématiques pour caractériser les effets des vibrations, les outils de diagnostic disponibles, les outils nécessaires à des applications particulières et des recommandations sur la façon d'appliquer les outils à différents types de machines et composants. Cependant, elle n'exclut pas l'utilisation d'autres techniques de diagnostic.

Il convient de noter que l'ISO 17359 précise que le diagnostic peut être

— effectué à l'issue de la détection d'une anomalie par la surveillance, ou

— réalisé de façon synchrone avec la surveillance, dès le début de celle-ci.

Le présent document ne traite que du premier cas, à savoir la réalisation du diagnostic après détection d'une anomalie. En outre, elle se focalise principalement sur l'utilisation de tableaux de processus comme outils de diagnostic, ainsi que sur des tableaux de défauts, puisque l'on considère que ce sont les outils les plus appropriés pour les professionnels, ingénieurs et techniciens du domaine.

Lorsqu'il s'agit d'aborder un problème de machines se manifestant par des niveaux de vibration élevés ou erratiques, il convient de procéder au diagnostic du problème d'une manière systématique et réfléchie. L'ISO 13373-3 et le présent document réalisent cet objectif en fournissant à l'analyste des recommandations sur la sélection des outils de mesure et des outils d'analyse adaptés, ainsi que sur leur utilisation, et les modes opératoires pas-à-pas préconisés pour le diagnostic des problèmes des divers types de machines équipant les centrales hydro-électriques et les stations de pompage.

La méthodologie basée sur l'utilisation de tableaux de processus de diagnostic propose un mode opératoire structuré permettant à un professionnel du domaine concerné de diagnostiquer un défaut et d'en trouver la cause. Il convient que ce mode opératoire pas-à-pas soit à même de guider le professionnel dans le diagnostic vibratoire des anomalies de la machine, afin d'identifier la cause à l'origine de cette anomalie.

Le tableau des défauts présente une liste des défauts les plus répandus sur les machines, ainsi que leurs manifestations dans les mesures vibratoires. Les tableaux aident à identifier les défauts des machines.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Dans certains cas, il est dangereux de redémarrer la machine après qu'une grave anomalie a provoqué un déclenchement. Le type de diagnostic à effectuer peut alors différer des méthodes décrites dans le présent document.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations —

Partie 7: Techniques de diagnostic pour machines équipant les centrales hydro-électriques et les stations de turbine-pompe

1 Domaine d'application

Le présent document donne des lignes directrices pour les modes opératoires spécifiques à envisager lors des diagnostics des vibrations de divers types de machines équipant les centrales hydro-électriques et les stations de pompage (groupes hydro-électriques). Il est destiné aux professionnels, ingénieurs et techniciens assurant la surveillance d'état des machines et fournit une méthode pratique basée sur les vibrations, détaillée pas-à-pas, de diagnostic des défauts. En outre, elle donne un certain nombre d'exemples pour divers types de machines et de composants, et les symptômes des défauts qui leur sont associés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*

ISO 13372, *Surveillance et diagnostic de l'état des machines — Vocabulaire*

ISO 13373-1, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations — Partie 1: Procédures générales*

ISO 13373-2, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations — Partie 2: Traitement, analyse et présentation des données vibratoires*

ISO 21940-2, *Vibrations mécaniques — Équilibrage des rotors — Partie 2: Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041, l'ISO 13372 et l'ISO 21940-2 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

— ISO Online Browsing Platform (OBP): disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp

4 Vibrations des groupes hydro-électriques

Les mesurages des vibrations consistent principalement à quantifier le déplacement de l'arbre tournant au niveau des paliers guides par rapport au logement du palier (vibrations relatives de l'arbre) et

© ISO 2017 – Tous droits réservés