NORME INTERNATIONALE

ISO 19283

Première édition
2020-04

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Groupes de production hydroélectrique

Condition monitoring and diagnostics of machines — Hydroelectric generating units

Numéro de référence
ISO 19283:2020(F)

© ISO 2020



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Symboles et abréviations **2**
5 Préparations initiales à la surveillance d'état **3**
6 Modes de défaillance des composants des groupes hydroélectriques **4**
6.1 Généralités 4
6.2 Composants d'un groupe hydroélectrique 4
6.3 Identification et priorisation des modes de défaillance potentiels 4
7 Techniques de surveillance et de diagnostic **5**
7.1 Généralités 5
7.2 Vue d'ensemble des techniques de surveillance d'état 5
7.3 Principaux descripteurs et tracés 7
7.4 Mesurages de corrélation 8
7.5 Stratégie de surveillance adaptative 9
7.6 Choix et évaluation d'une technique de surveillance et de diagnostic 9
8 Mise en œuvre, fonctionnement et maintenance d'une solution de surveillance **10**
8.1 Généralités 10
8.2 Sélection et installation des capteurs 10
8.3 Évaluation et sélection d'un système de surveillance d'état 10
8.4 Fonctionnement quotidien du système de surveillance 11
Annexe A (informative) **Composants de la machine et mode de défaillance** **13**
Annexe B (informative) **Techniques de surveillance pour les composants de groupes hydroélectriques et les modes de défaillance** **21**
Annexe C (informative) **Techniques de base pour la surveillance et le diagnostic** **28**
Annexe D (informative) **Évaluation des techniques de surveillance** **63**
Bibliographie **65**

© ISO 2020 – 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 attirée 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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 5, *Surveillance et diagnostic des systèmes de machines*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Introduction

Par le passé, les groupes de production hydroélectrique (ou plus simplement les groupes hydroélectriques) étaient habituellement surdimensionnés, entretenus par du personnel compétent et souvent utilisés en continu dans des conditions de charge nominale sur de nombreuses années. Il en a résulté un faible nombre de problèmes de maintenance, les arrêts pouvaient être planifiés à intervalles fixes et, par conséquent, il existait un faible besoin de surveillance d'état de ces groupes. Si tant est qu'ils fussent nécessaires, de simples systèmes de protection des machines faisaient largement l'affaire.

De nos jours, les régimes d'exploitation, la disponibilité et la fiabilité sont soumis à des exigences plus strictes. Il est nécessaire de réduire le plus possible les interruptions de service aux consommateurs et les bénéfices générés pour les producteurs d'électricité doivent être aussi élevés que possible. Les régimes d'exploitation de nombreux groupes hydroélectriques ont été élargis afin d'inclure le compensateur synchrone, le suivi de charge et des pics de demande, ce qui implique de nombreux démarrages et arrêts et une exploitation à charge partielle, parfois dans les zones instables. De nombreuses applications sont basées sur le pompage-turbinage. En outre, les nouveaux groupes sont conçus de manière plus spécifique en fonction de l'application et sont moins robustes, et les groupes plus anciens sont souvent remis à neuf afin d'allonger leur durée de vie ou d'augmenter leur puissance nominale. Cela signifie que les machines sont soumises à des contraintes plus élevées, ce qui peut entraîner une défaillance prématurée ou imprévue des composants, et même de nouveaux modes de défaillance. Parallèlement, on note une tendance à la réduction du personnel de maintenance et des spécialistes chargés de la surveillance des machines.

Par conséquent, il existe un besoin accru d'une stratégie efficace de la surveillance d'état, et pas d'un simple système de protection. De plus, il convient que la solution de surveillance de l'état de ces machines inclue plus que la simple surveillance des vibrations. En raison de la complexité des composants d'un groupe hydroélectrique, un certain nombre de modes de défaillance apparaissent désormais dans les états de contrainte actuels, ce qui requiert un certain nombre de techniques de surveillance différentes et spécialisées, et des compétences en diagnostic. Il existe peu de normes relatives à la surveillance des groupes hydroélectriques et un manque général de compréhension des techniques de surveillance. Même pour les centrales hydroélectriques sur lesquelles sont installés d'anciens systèmes de surveillance d'état, les exigences actuelles de surveillance ne sont parfois plus applicables en raison du changement des conditions de fonctionnement ou de la remise à neuf des groupes.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Groupes de production hydroélectrique

1 Domaine d'application

Le présent document concerne les techniques de surveillance d'état recommandées pour la détection et le diagnostic des défauts qui se produisent sur une machine, associés aux modes de défaillance potentiels les plus courants pour les composants de groupes hydroélectriques. Il a pour but d'améliorer la fiabilité de mise en œuvre d'une approche de surveillance d'état efficace pour les groupes de production hydroélectrique. Il a également pour objectif de contribuer à créer une compréhension mutuelle des critères pour le succès de la surveillance d'état des groupes hydroélectriques et d'encourager la coopération entre les différentes parties prenantes de la production hydroélectrique.

Le présent document est destiné aux utilisateurs finaux, aux entrepreneurs, aux fournisseurs de services, aux constructeurs de machines et aux fournisseurs d'instruments.

Le présent document concerne spécifiquement les machines et plus précisément l'alternateur, l'ensemble arbre/paliers, la roue, la conduite forcée (y compris la vanne d'admission principale), la bâche spirale et l'aspirateur supérieur des groupes hydroélectriques. En premier lieu, il concerne les groupes hydroélectriques de taille moyenne à grande dont la capacité installée est supérieure à 50 MVA, mais dans la plupart des cas, il s'applique également aux groupes plus petits. Il est applicable à différents types de turbines telles que les turbines Francis, Kaplan, Pelton, bulbe et autres. Les systèmes auxiliaires génériques, par exemple pour la lubrification ou le refroidissement, ne font pas partie de la portée du document, à l'exception de certaines techniques de surveillance associées à la surveillance de l'état des principaux systèmes couverts par le présent document telles que l'analyse de l'huile. Les systèmes de transmission, les travaux de génie civil et les fondations ne sont pas couverts par le présent document.

Le présent document couvre les techniques de surveillance et de diagnostic de l'état des groupes hydroélectriques opérationnels à partir d'instruments en ligne (installés à demeure) et portatifs. Les essais de machines hors ligne, c'est-à-dire réalisés uniquement pendant l'arrêt, ne font pas partie de la portée du présent document, même s'ils sont très importants. N'en font pas partie non plus les essais de réception et de performance. Les techniques de surveillance d'état présentées dans le présent document couvrent une large palette de techniques de surveillance continue et par intervalles pour une large palette d'applications et de conditions. Par conséquent, l'approche de surveillance requise pour une application spécifique peut être différente de ce qui est recommandé dans le présent document de portée générale.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp;

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

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.1
groupe hydroélectrique
groupe complet de production hydroélectrique, constitué d'un alternateur, d'un arbre, d'une turbine, et comprenant les composants d'admission et de refoulement immédiats, par exemple la conduite forcée, la vanne de pied, la bâche spirale et la portion supérieure de l'aspirateur

3.2
état de machine
mode d'exploitation ou fonctionnement du *groupe hydroélectrique* (3.1)

EXEMPLE Montée en vitesse, marche synchronisée à vide, charge partielle, pleine charge, en ralentissement, à l'arrêt.

3.3
technique de surveillance
mesurage ou ensemble de descripteurs utilisés pour détecter un *mode de défaillance potentiel* (3.4) ou pour fournir des informations de diagnostic sur le type de défaut et son emplacement ainsi que sa gravité

3.4
mode de défaillance potentiel
modification de l'état d'un composant d'un *groupe hydroélectrique* (3.1) qui peut être détectée par des mesurages qui indiquent qu'un défaut commence à se développer et finira en défaillance

3.5
roue
turbine
turbine d'un *groupe hydroélectrique* (3.1)

Note 1 à l'article: Les termes sont utilisés de manière interchangeable dans le texte.

3.6
tachymètre/top tour
capteur de phase/vitesse de référence, avec au moins une impulsion générée par tour

Note 1 à l'article: Le capteur peut être un capteur de déplacement ou un capteur optique émettant un signal TTL ou NPN/PNP.

4 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations ci-après sont utilisés.

CA	Courant alternatif
CC	Courant continu
DCS	Système de commande distribuée
DP, ADP	Décharge partielle, analyse de décharge partielle
DTR	Détecteur de température de résistance
EN	Entrefer
FFT	Transformation de Fourier rapide
FM	Flux magnétique
FOA	Accéléromètre à fibre optique
IEM	Interférence électromagnétique

© ISO 2020 – Tous droits réservés