NORME INTERNATIONALE

ISO/ASME 14414

Deuxième édition
2019-01

Évaluation énergétique des systèmes de pompage

Pump system energy assessment

Numéro de référence
ISO/ASME 14414:2019(F)

© ISO/ASME 2019



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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

ASME
Two Park Avenue • New York, NY 10016-5990 • USA
Tél.: 800-843-2763
Fax: 973-882-1717
E-mail: CustomerCare@asme.org
Web: www.asme.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**

Introduction ..... **vii**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **2**

3 Termes et définitions **2**

4 Identification de l'autorité et des fonctions de l'équipe d'évaluation **3**
4.1 Identification des fonctions de l'équipe d'évaluation 3
4.2 Structure, encadrement et compétences de l'équipe d'évaluation 3
4.3 Soutien de la direction de l'installation 3
4.4 Communications 4
4.5 Accès aux installations, au personnel et aux informations 4
4.6 Objectifs, étendue de l'évaluation et limites 4
4.7 Plan d'action 4
4.7.1 Généralités 4
4.7.2 Planning de l'évaluation 5
4.8 Collecte initiale des données et évaluation 6
4.8.1 Généralités 6
4.8.2 Entretiens initiaux avec les spécialistes du site 6
4.8.3 Historique des projets relatifs à l'énergie 6
4.8.4 Coût de l'énergie 6
4.8.5 Données initiales du système 6
4.9 Vérification des objectifs 7

5 Conduite de l'évaluation **7**
5.1 Niveaux d'évaluation 7
5.1.1 Généralités 7
5.1.2 Évaluations de niveau 1 7
5.1.3 Évaluations de niveau 2 8
5.1.4 Évaluations de niveau 3 8
5.2 État des lieux 9
5.3 Compréhension des exigences de fonctionnement du système 10
5.4 Détermination des limites du système et de la demande énergétique du système 11
5.5 Informations nécessaires pour évaluer le rendement d'un système de pompage 11
5.5.1 Généralités 11
5.5.2 Informations sur les moteurs électriques d'entraînement 11
5.5.3 Informations sur les pompes 12
5.5.4 Informations sur les propriétés des liquides 13
5.5.5 Données détaillées du système 13
5.5.6 Données mesurées 14
5.6 Collecte des données 14
5.6.1 Informations sur le système 14
5.6.2 Campagnes de mesurages des données opérationnelles de la pompe et du moteur 15
5.6.3 Pression 15
5.6.4 Débit 15
5.6.5 Puissance absorbée 15
5.7 Validation croisée 16
5.8 Réunion de synthèse, et présentation des constatations et recommandations initiales 16

6 Rapports et documentation **17**
6.1 Rapport d'évaluation final 17
6.2 Données pour examen par un tiers 17
6.3 Examen du rapport final par les membres de l'équipe d'évaluation 17

Annexe A (normative) **Contenu du rapport** **18**

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés

Annexe B (informative) **Recommandations de fonctionnement efficace de systèmes et de possibilités de réduction de la consommation d'énergie – Exemples** **22**
Annexe C (informative) **Expertise, expérience et compétences** **42**
Annexe D (informative) **Lignes directrices recommandées pour le logiciel d'analyse** **45**
Annexe E (informative) **Exemple de feuille de travail de pré-analyse** **47**
Annexe F (informative) **Énergie spécifique** **49**
Annexe G (informative) **Énergie parasite du système de pompage** **53**
Annexe H (informative) **Exemple d'indice de rendement du système de pompage** **56**
Bibliographie **58**

 © ISO/ASME 2019 – 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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 115, *Pompes*, en collaboration avec le comité des Normes ASME EA — *Évaluation énergétique de système industriel*.

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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14414:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique. Il incorpore également l'amendement ISO 14414:2015/Amd.1:2016. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— 4.2 a été légèrement modifié;

— le Tableau 2 a été modifié pour ajouter les descriptions des diagrammes «histogramme» et «durée»;

— le paragraphe 5.6.4 a été reformulée;

— le terme «énergie spécifique» a été remplacé par «consommation d'énergie spécifique»;

— les Formules G.1, G.2 et G.4 ont été corrigées pour être alignées sur l'ISO 17769-1;

— la bibliographie a été modifiée;

— le document a été révisé sur le plan rédactionnel.

L'ASME est une marque déposée de l'American Society of Mechanical Engineers.

Cette norme a été développée selon les procédures reconnues satisfaisant aux normes nationales américaines. Le comité technique a été créé pour assurer une représentation équilibrée. Il était

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés

composé de personnes possédant les compétences et les intérêts requis. Le code ou la norme proposé a été soumis à l'examen public pour commentaires, de façon à obtenir des observations complémentaires du secteur de l'industrie, du milieu de l'enseignement, des organismes de réglementation et du public en général.

L'ASME «n'approuve», «n'évalue» ni «n'entérine» aucun article, produit, dispositif breveté ou activité. L'ASME ne prend pas position en ce qui a trait à la validité des droits de propriété intellectuelle ayant trait à tout article mentionné dans le présent document et ne s'engage pas à dégager de ses responsabilités quiconque utilise une norme en violation de toute lettre patente applicable, ni à assumer de telles responsabilités. Les utilisateurs d'une norme sont expressément informés de la responsabilité qui leur incombe pleinement en ce qui concerne la détermination de la validité de tous droits sur des brevets et le risque de d'atteinte à tels droits.

La participation de représentant(s) d'organismes fédéraux ou de personne(s) affiliée(s) au secteur de l'industrie n'est pas à interpréter comme étant un endossement de cette norme par le gouvernement ou l'industrie.

L'ASME accepte d'assumer des responsabilités uniquement pour les interprétations émises conformément aux procédures et politiques de l'ASME qui la régissent et empêchent les interprétations de tiers. L'ASME n'émettra pas d'interprétation écrite de la présente édition de la présente norme.

L'ISO/ASME 14414 a été approuvée en tant que norme nationale américaine par l'Institut de normalisation nationale américain le 2015-02-06.

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés

Introduction

Dans beaucoup d'industries, les systèmes de pompage représentent une part significative de la consommation d'énergie d'un site. Dans la majorité des systèmes de pompage, l'énergie ajoutée au fluide travaillé par la pompe est beaucoup plus importante que ce qui est nécessaire au procédé. L'énergie ajoutée en excès dans le système (par exemple, provoqué par une vanne de régulation avec organe d'étranglement) augmente la chaleur, le bruit et les vibrations, mais augmente aussi les coûts de maintenance du système. Les pompes surdimensionnées entraînent une surcharge énergétique du système. Cependant, l'augmentation de la dimension des composants dans le système tels que les tuyauteries, les appareils de robinetterie et les échangeurs thermiques peut engendrer une diminution de la consommation énergétique.

Le présent document entend fournir une méthode d'évaluation des systèmes de pompage permettant d'identifier et de quantifier les possibilités de réduction de la consommation d'énergie de ces systèmes et les possibilités d'amélioration de leur fiabilité. Elle donne une définition commune pour les utilisateurs et pour les prestataires de services de ce qui constitue une évaluation. Son objectif est d'apporter des éclaircissements sur ces types de services qui ont fait l'objet de désignations diverses telles qu'évaluations énergétiques, audits énergétiques, enquêtes énergétiques et études énergétiques.

Dans tous les cas, les systèmes (groupes logiques d'équipements consommateurs d'énergie, organisés pour assurer une fonction spécifique) sont analysés au moyen de techniques diverses telles que des campagnes de mesurages aboutissant à l'identification, à la documentation et au classement par priorité des possibilités d'amélioration des performances énergétiques.

Lors de la passation de contrats de prestations de services d'évaluation, le personnel du site peut utiliser le présent document pour définir et communiquer le périmètre souhaité de l'activité d'évaluation à des tiers prestataires ou consultants.

Le présent document devrait contribuer à réduire la consommation d'énergie et, en conséquence, l'empreinte carbone.

Le présent document comporte le contenu exigé du rapport d'évaluation en Annexe A. Elle comporte des exemples de fonctionnement efficace de systèmes et de possibilités de réduction de la consommation d'énergie en Annexe B, des informations sur les compétences et expériences souhaitables pour effectuer des audits en Annexe C, des lignes directrices pour le logiciel d'analyse en Annexe D, un exemple type de feuille de travail de pré-analyse en Annexe E, des informations sur l'énergie spécifique en Annexe F, des informations sur le concept d'énergie parasite en Annexe G et des exemples d'indicateur de rendement d'un système de pompage en Annexe H.

Le présent document est élaboré dans le cadre des normes ISO 50001, ISO 50002 et ISO 50003.

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés

Évaluation énergétique des systèmes de pompage

1 Domaine d'application

Le présent document pose les exigences de réalisation et de compte-rendu d'une évaluation énergétique de système de pompage (désignée par la suite «évaluation») qui prend en compte l'ensemble de l'installation de pompage, depuis les points d'introduction de l'énergie dans l'installation jusqu'au travail fourni par l'installation à l'aide de cette énergie.

L'objectif d'une évaluation énergétique d'un système de pompage est de déterminer la consommation d'énergie actuelle d'un système existant et d'identifier les manières d'augmenter l'efficacité du système.

Ces exigences concernent

— l'organisation et le pilotage d'une évaluation,

— l'analyse des données de l'évaluation,

— la rédaction du compte-rendu de fin d'évaluation et étayer les conclusions de l'évaluation..

Le présent document est conçu pour être appliqué, selon la demande, aux systèmes de pompage en boucle ouverte et en boucle fermée, utilisés dans des installations industrielles, institutionnelles, commerciales et municipales.

Le présent document met la priorité sur l'évaluation des systèmes de pompage entraînés par des moteurs électriques, qui sont majoritaires dans les installations. Elle est toutefois applicable à d'autres types d'entraînements, par exemple turbines à vapeur et moteurs thermiques. Le présent document

a) ne spécifie pas la manière de concevoir un système de pompage,

b) ne fournit pas de détails sur les qualifications et l'expertise exigées de la personne utilisant la présente Norme internationale, bien qu'elle fournisse une liste d'un ensemble de connaissances en Annexe C,

c) ne traite pas de la formation et de la certification des personnes,

d) ne spécifie pas la manière de mettre en place les recommandations élaborées au cours de l'évaluation, elle inclut néanmoins des exigences relatives à un plan d'action,

e) ne spécifie pas la manière de mesurer de valider les économies d'énergie résultant de la mise en œuvre des recommandations de l'évaluation,

f) ne spécifie pas la manière d'effectuer des campagnes de mesurages et la manière d'étalonner les équipements d'essai utilisés lors de l'évaluation,

g) ne spécifie pas la manière d'estimer les coûts de mise en œuvre et de conduire l'analyse financière concernant les recommandations élaborées au cours de l'évaluation,

h) ne spécifie pas les étapes spécifiques exigées pour un fonctionnement sûr des équipements au cours de l'évaluation. Le personnel du site en charge du fonctionnement courant des équipements est chargé de veiller à ce qu'ils fonctionnent en toute sécurité durant la phase de collecte de données de l'évaluation,

i) ne traite pas des questions de propriété intellectuelle, de sûreté, de confidentialité et de sécurité.

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés

2 Références normatives

Les documents suivants sont mentionnés dans le texte de sorte que tout ou partie de leur contenu constitue des 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 17769-1, *Pompes pour liquides et installations — Termes généraux, définitions, grandeurs, symboles littéraux et unités — Partie 1: Pompes pour liquides*

ISO 17769-2, *Pompes pour liquides et installations — Termes généraux, définitions, grandeurs, symboles littéraux et unités — Partie 2: Systèmes de pompage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 17769-1 et l'ISO 17769-2, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques à utiliser pour la normalisation aux adresses suivantes:

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

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

3.1
demande énergétique du système
quantité minimale d'énergie exigée par un système de pompage dans un procédé spécifié

3.2
composants
équipements élémentaires dans un système

EXEMPLE Pompe, moteur, entraînement, vanne, échangeur de chaleur.

3.3
puissance hydraulique
cheval vapeur hydraulique
puissance transmise au liquide par la pompe

3.4
puissance électrique absorbée
puissance nécessaire pour faire fonctionner le système de pompage

3.5
énergie spécifique
énergie consommée pour déplacer un volume donné de liquide à travers le système

3.6
puissance parasite
puissance transmise à l'arbre d'entraînement d'une pompe et non utilisée pour déplacer le fluide à travers le système

© ISO/ASME 2019 – Tous droits réservés