
**Ventilateurs — Classification du
rendement des ventilateurs —
Partie 2:
Détermination à charge partielle**

Fans — Efficiency classification for fans —

Part 2: Standard losses for drive components

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-2dbabf56ee/iso-12759-2-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-2dbabfbc56ee/iso-12759-2-2019>



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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Symboles.....	2
4 Calculs de performance du système de ventilation	3
4.1 Généralités.....	3
4.2 Composants.....	3
4.2.1 Ventilateur.....	3
4.2.2 Transmission de puissance.....	3
4.2.3 Moteur et commande de moteur.....	4
4.3 Intégration du système.....	6
5 Consignation des résultats	7
Annexe A (informative) Pertes de puissance du système de ventilation	8
Annexe B (informative) Loi américaine Energy policy et conservation act (EPCA) Rendement nominal d'un moteur (moteurs 60 Hz)	9
Annexe C (informative) IEC 60034-30-1 rendement nominal d'un moteur à 50 Hz	10
Annexe D (informative) Rendement nominal du moteur conformément à la Référence [7] pour la Chine	14
Annexe E (normative) Constantes du rendement de la puissance en chevaux d'un moteur à induction polyphasé lorsqu'il est alimenté par un EFV	15
Annexe F (normative) Constante du rendement de la puissance en kilowatts d'un moteur à induction polyphasé lorsqu'il est alimenté par un EFV	16
Annexe G (normative) Constantes du rendement nominal de la puissance en chevaux d'un EFV	17
Annexe H (normative) Constantes du rendement nominal d'un EFV en kilowatt	18
Annexe I (normative) Constantes du rendement d'un moteur à induction polyphasé (DOL, moteur de puissance en hp)	19
Annexe J (normative) Constantes du rendement d'un moteur à induction polyphasé (DOL, moteur de puissance en kW)	20
Bibliographie	21

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 117, *Ventilateurs*.

Cette première édition de l'ISO 12759-2, ainsi que l'ISO 12759-1 et les ISO 12759-3 et ISO 12759-6, annule et remplace l'ISO 12759:2010, qui a fait l'objet d'une révision technique. Cette édition intègre également l'Amendement ISO 12759:2010/Amd.1:2013.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 12759 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient d'adresser tout retour ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. La liste complète de ces organismes est disponible sur www.iso.org/members.html.

Introduction

Le présent document fournit une méthode d'estimation de la puissance absorbée et du rendement global d'un système de ventilation prolongée.

Un système de ventilation prolongée est composé d'un ventilateur et d'un moteur électrique, mais il peut également comporter une transmission et une commande de moteur. Tandis que la mesure directe des performances d'un système de ventilation est préférable, un grand nombre de configurations de systèmes de ventilation rend souvent les essais irréalisables. Le présent document propose une méthode normalisée d'estimation de la performance d'un système de ventilation en modélisant des composants couramment utilisés. Les calculs réalisés conformément au présent document proposent aux utilisateurs un outil pour comparer différentes configurations de systèmes de ventilation de manière cohérente et uniformisée.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12759-2:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-2dbabf56ee/iso-12759-2-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-2dbabf56ee/iso-12759-2-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12759-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-2dbabf56ee/iso-12759-2-2019>

Ventilateurs — Classification du rendement des ventilateurs —

Partie 2: Détermination à charge partielle

1 Domaine d'application

Le présent document établit une classification du rendement des ventilateurs. Il s'applique à tous les systèmes de ventilation entraînés par un moteur électrique utilisant des combinaisons de composants spécifiques tels que définis ci-dessous:

- a) performance d'écoulement d'air du ventilateur déterminée conformément à une norme de rendement reconnue;
- b) moteurs à induction polyphasés avec un rendement nominal du moteur spécifié dans le présent document;

NOTE 1 Les autres types de moteurs sont expressément exclus.

- c) entraînements à fréquence variable (EFV) à modulation de largeur d'impulsion destinés aux moteurs uniques;

NOTE 2 Les entraînements uniques à fréquence variable qui alimentent les ventilateurs à moteurs multiples, parallèles, sont exclus.

- d) transmissions mécaniques de puissance utilisant des courroies trapézoïdales, des courroies plates, des courroies dentées, ou des accouplements.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, 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 5801, *Ventilateurs — Essais aérauliques sur circuits normalisés*

ISO 13348, *Ventilateurs industriels — Tolérances, méthodes de conversion et présentation des données techniques*

ANSI/AMCA 230, *Laboratory Methods of Testing Air Circulating Fans for Rating and Certification*

ANSI/AMCA 260, *Laboratory Methods of Testing Induced Flow Fans for Rating*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 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/>

3.1.1 système de ventilation

ventilateur qui comporte tous les accessoires, appartenances, moteurs, entraînements et commandes nécessaires ou appliqués au ventilateur

3.1.2 transmission de courroie trapézoïdale

courroies d'entraînement ayant une section transversale sensiblement trapézoïdale qui utilise des poulies ayant des surfaces de contact lisses

Note 1 à l'article: Les courroies trapézoïdales conventionnelles ont une section transversale constante sur toute la longueur, tandis que les courroies trapézoïdales crantées (aussi appelées courroies trapézoïdales dentées) ont des fentes perpendiculaires à leur longueur. Les fentes réduisent la résistance à la flexion et offrent un meilleur rendement que les courroies trapézoïdales classiques.

3.1.3 transmission de courroie synchrone

courroies d'entraînement ayant une section transversale sensiblement rectangulaire contenant des dents qui engagent les dents correspondantes sur les poulies afin de permettre une transmission de puissance sans glissement

Note 1 à l'article: Ces courroies sont parfois appelées courroies de distribution ou courroies dentées.

3.2 Symboles

ISO 12759-2:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/393c3d6a-677f-4438-81f9-3dbb4fe56ec/iso-12759-2-2019>

Symbole	Description	Unité
η_T	Rendement de la transmission (voir NOTE)	adimensionnel
η_m	Rendement du moteur	adimensionnel
η_c	Rendement de la commande du moteur	adimensionnel
η_{es}	Rendement statique global	adimensionnel
η_e	Rendement global	adimensionnel
η_{mc}	Rendement du moteur et de la commande du moteur combiné	adimensionnel
η_{mrat}	Rendement nominal du moteur à pleine charge	adimensionnel
P_e	Puissance absorbée par le système de ventilation	kW
P_a	Puissance absorbée par le ventilateur	kW
P_u	Puissance utile du ventilateur	kW
P_{mo}	Puissance de sortie du moteur	kW
P_{mrat}	Puissance utile nominale du moteur (plaque signalétique)	kW
P_{mi}	Puissance absorbée par le moteur	kW
P_{ci}	Puissance absorbée de la commande du moteur	kW
P_{co}	Puissance utile de la commande du moteur	kW
P_{crat}	Puissance utile nominale de la commande du moteur	kW
P_{ti}	Puissance absorbée par la transmission	kW
P_{to}	Puissance de sortie de la transmission	kW
L_m	Ratio de la charge moteur	adimensionnel
L_c	Ratio de la commande de charge moteur	adimensionnel
N	Vitesse du ventilateur	1/min

Symbole	Description	Unité
f_L	Fréquence de ligne principale	Hz
η_s	Rendement statique du ventilateur	adimensionnel
η	Rendement du ventilateur	adimensionnel
n	Nombre de pôles sur un moteur à induction	adimensionnel
NOTE Il convient de ne pas confondre le symbole η_T , rendement de la transmission, avec η , rendement du ventilateur.		

4 Calculs de performance du système de ventilation

4.1 Généralités

Le présent article décrit les calculs requis pour estimer la puissance absorbée par un système de ventilation prolongée et le rendement global du système de ventilation prolongée. Les calculs débutent par la performance et sont ensuite réalisés pour chaque composant du système de ventilation. Voir [Annexe A](#).

4.2 Composants

4.2.1 Ventilateur

La puissance absorbée par le ventilateur, P_a , est le point de départ des calculs du système. La performance du ventilateur doit être déterminée conformément à une norme de performance reconnue, telle que l'ISO 5801, l'ANSI/AMCA 230 ou l'ANSI/AMCA 260. Les lois en matière de ventilateurs et l'ISO 13348 doivent être utilisées pour déterminer la performance du ventilateur dans des conditions de fonctionnement autres que celles soumises à essai. Pour le calcul de la puissance absorbée par le ventilateur, (P_e), les variables de rendement P_a et N doivent être déterminées pour le point de fonctionnement du ventilateur. Pour calculer le rendement global du système de ventilation, η_s ou η est également requis.

4.2.2 Transmission de puissance

La transmission de puissance est une composante du système de ventilation qui transmet la puissance du moteur au ventilateur, entraînant souvent un changement de vitesse.

4.2.2.1 Transmission d'une courroie trapézoïdale

Le rendement de la transmission d'une courroie trapézoïdale est calculé comme suit

$$\eta_T = 0,96 \left(\frac{P_a}{P_a + 1,64} \right)^{0,05}$$

4.2.2.2 Transmission d'une courroie synchrone

Le rendement de la transmission d'une courroie synchrone est calculé comme suit

$$P_a \leq 1 \text{ kW}, \eta_T = 0,94$$

$$1 \text{ kW} < P_a < 5 \text{ kW}, \eta_T = 0,01 P_a + 0,93$$

$$P_a \geq 5 \text{ kW}, \eta_T = 0,98$$

4.2.2.3 Accouplement

Le rendement d'un accouplement peut être présumé être

- $\eta_T = 0,98$ pour accouplement avec entraînement élastomère ou caoutchouc;
- $\eta_T = 0,99$ pour accouplement avec disque en acier / diaphragme / entraînement à ressort.

Consulter le fabricant d'accouplements pour les accouplements fluide/poudre/magnétiques et autres types de d'accouplements à glissement.

4.2.2.4 Aucune transmission de puissance

S'il n'y a aucune transmission de puissance et que l'hélice du ventilateur est directement couplée au moteur, alors

$$\eta_T = 1$$

4.2.3 Moteur et commande de moteur

Les paragraphes suivants détaillent les calculs des différentes combinaisons de moteur et moteur/commande de moteur. Les systèmes de ventilation comportant des composants autres que ceux décrits ne sont pas couverts par le présent document.

4.2.3.1 Moteurs à induction polyphasés régulés commandés par un entraînement à fréquence variable (EFV)

Les calculs présentés sont limités à certains moteurs à induction polyphasés entraînés par des mécanismes EFV à modulation de largeur d'impulsion à la tension nominale indiquée sur la plaque signalétique de l'entraînement.

Les paramètres du moteur et des composants P_{mrat} , η , f , le type de carter du moteur et P_{crat} doivent être connus.

Le calcul combine le rendement du moteur et le rendement EFV en une seule valeur. Il n'est valide que si l'EFV est dimensionné pour le moteur prévu. Les EFV ayant une capacité plus élevée que la puissance du moteur ne sont pas pris en compte. Il est supposé que l'EFV fonctionne avec une puissance volt par rapport hertzien constante pour les fréquences des entraînements inférieures à la fréquence de ligne, et à une tension constante au-dessus de la fréquence de ligne. Les autres algorithmes de régulation ne sont pas traités par le présent document.

La puissance de sortie du moteur au point de fonctionnement du ventilateur est calculée par

$$P_{mo} = P_a / \eta_T$$

Le rendement combiné du moteur et de l'EFV est calculé comme suit

$$\eta_{mc} = \eta_{mrat} \left(\frac{aL_m}{b + L_m} + cL_m^2 \right) \left(\frac{dL_c}{e + L_c} + fL_c \right)$$

où

- η_{mrat} est le rendement nominal à pleine charge déclaré par le fabricant sur la plaque signalétique (rendement nominal) tel que défini dans la norme IEC 60034-30-1; certaines régions peuvent exiger des rendements minimaux définis de sorte que η_{mrat} est, au minimum, une valeur réglementée (des exemples de valeurs réglementées pour les États-Unis, l'Europe et la Chine se trouvent respectivement aux [Annexes B, C et D](#));
- L_m est le ratio de la charge moteur calculé par $L_m = P_{\text{mo}}/P_{\text{mrat}}$;
- a et b sont les coefficients obtenus à partir de l'[Annexe E](#) ou l'[Annexe F](#), en fonction de la configuration du moteur applicable.

Le coefficient c est calculé comme suit

$$c = 1 - \frac{a}{b+1}$$

Les coefficients d , e et f figurent à l'[Annexe G](#), informative, ou l'[Annexe H](#), selon la configuration de l'EFV applicable. Le ratio de la charge pour l'EFV est calculé par

$$L_c = \frac{P_{\text{mo}}}{\eta_m P_{\text{crat}}}$$

où P_{crat} est la capacité de puissance de l'EFV.

Dans les situations où un seul EFV est utilisé pour commander plusieurs moteurs identiques fonctionnant en parallèle, le rapport de charge de l'EFV est remplacé par

$$L_c = n_m (P_{\text{mo}}) / (\eta_m P_{\text{crat}}) \quad (\text{standards.iteh.ai})$$

où η_m est le nombre de moteurs contrôlés par l'EFV.

Les modèles d'EFV et de moteurs utilisés pour ces calculs se basent sur un fonctionnement à une puissance votls par rapport hertzien constante. En pratique, d'autres paramètres de commande sont parfois adoptés pour améliorer le rendement énergétique ou pour que la puissance de l'EFV corresponde mieux aux conditions de fonctionnement du ventilateur. Le présent document ne fournit pas de ligne directrice pour la sélection. Les utilisateurs doivent s'assurer que les composants sélectionnés aient une capacité suffisante et soient configurés pour produire les résultats souhaités. L'objectif est de fournir un mode opératoire de calcul cohérent pour comparer un ensemble de systèmes de ventilation lorsque les données d'essais réelles ne sont pas déterminées.

4.2.3.2 Puissance de démarrage direct (DOL) de moteurs à induction polyphasés régulés

Les calculs présentés sont limités à certains moteurs à induction polyphasés entraînés directement par la tension de ligne et la fréquence de ligne à la tension nominale indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

Les paramètres du moteur P_{mrat} , n , f , et le type de carter du moteur doivent être connus.

La puissance de sortie du moteur au point de fonctionnement du ventilateur est calculée par

$$P_{\text{mo}} = P_a / \eta_T$$

Le rendement du moteur est calculé par

$$\eta_m = \eta_{\text{mrat}} \left(\frac{aL_m}{b+L_m} + cL_m^2 \right)$$

où