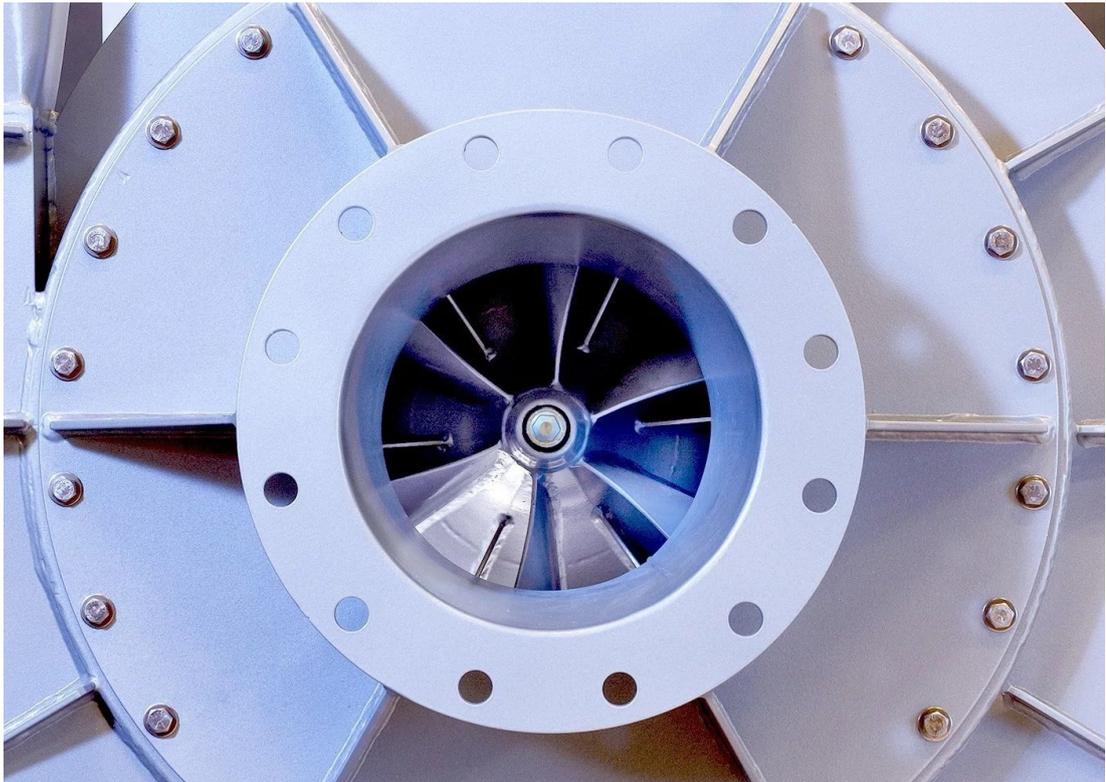


## Manuel d'assemblage d'une quasi-machine



**Traduction du manuel d'assemblage original (2006/42/CE)**

### IMPORTANT !

Lire attentivement le manuel d'assemblage avant utilisation.

Conserver le manuel d'assemblage pour toute consultation ultérieure.

L'exploitant est responsable des dommages dus à des erreurs d'installation ou d'utilisation.

La version actuelle du manuel d'assemblage se trouve sur notre page d'accueil.

## Informations complémentaires

Groupe cible : Utilisation commerciale

Version du manuel d'assemblage : 10.2024

Version du document : 2,0

## Info



*Une information fournit des remarques importantes pour le bon fonctionnement du ventilateur, facilite votre travail ou vous informe sur l'utilisation conforme.*

## Description de l'identification des passages de texte

Identification	Description
•	Indique les actions sans ordre défini
▪	Indique les actions à suivre dans les avertissements
1)	Indique les actions en série, numérotées
-	Indique les listes de contenus
▶	Indique des références à des éléments ou sections dans le manuel d'assemblage ou à des contenus et documents en dehors du manuel d'assemblage

## Fabricant du ventilateur

©mdexx fan systems GmbH [www.mdexx.com](http://www.mdexx.com)

Zeppelinstraße 30 [info@mdexx.com](mailto:info@mdexx.com)

D-28844 Weyhe +49 421 5125 0

## Données spécifiques aux produits et aux performances

Les données techniques du ventilateur figurent dans des documents fournis séparément.

©mdexx fan systems GmbH

Tous droits réservés.

La transmission, la reproduction, la diffusion et/ou l'édition de ce document ainsi que l'utilisation et la communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Toute infraction engage à un dédommagement. Tous droits réservés en cas de délivrance de brevet ou de modèles ou marques déposées.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Sécurité</b> .....	<b>1</b>
1.1	Description des avertissements.....	1
1.2	Consignes de sécurité.....	2
1.3	Personnel qualifié.....	8
1.4	Équipements de protection.....	8
1.5	Utilisation conforme .....	8
1.6	Utilisation non conforme.....	9
<b>2</b>	<b>Description générale du ventilateur</b> .....	<b>10</b>
2.1	Description du code type .....	10
<b>3</b>	<b>Transport et stockage longue durée</b> .....	<b>14</b>
3.1	Transport.....	14
3.2	Stockage longue durée .....	16
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>17</b>
4.1	Couples de serrage.....	18
4.2	Alimentation électrique.....	19
<b>5</b>	<b>Mise en service</b> .....	<b>20</b>
5.1	Vérifier le sens d'alimentation et de rotation.....	20
5.2	Rédiger un procès-verbal de mise en service/d'entretien.....	22
<b>6</b>	<b>Fonctionnement</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Mise hors service</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>28</b>
8.1	Vibrations .....	30
8.2	Causes des vibrations.....	38
8.3	Frein filet.....	39
8.4	Contrôle d'écartement entre la turbine et la buse d'injection.....	40
8.5	Lubrification.....	41
8.6	Utilisation d'amortisseurs de vibrations en caoutchouc .....	41
8.7	Nettoyage/Inspection de la turbine.....	41
8.8	Plan d'entretien/Cycles d'entretien.....	42
8.9	Marche d'essai.....	43

8.9.1	Marche d'essai après un entretien .....	43
8.10	Corrosion .....	45
<b>9</b>	<b>Défauts .....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Élimination .....</b>	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>50</b>
11.1	Normes/exigences de sécurité .....	50
11.2	Procès-verbal de mise en service/d'entretien.....	51

# 1 Sécurité

Ce produit représente une quasi-machine au sens de la directive sur les machines 2006/42/CE. Les exigences de base relatives au fonctionnement, à la sécurité et à la protection de la santé ne peuvent pas encore être entièrement satisfaites car certains risques viennent du fait que la machine n'est pas encore complète. Le donneur d'ordres est tenu de garantir la sécurité spécifique aux branches et aux applications et d'attester la conformité du ventilateur avec les dispositions de la directive sur les machines 2006/42/CE.

## 1.1 Description des avertissements

Pour souligner les dangers et informations importantes, les mots de signalement et symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel d'assemblage :

Le **symbole d'avertissement** général  se trouve, dans les consignes de sécurité, dans l'intitulé à gauche du **mot de signalement** (DANGER !, AVERTISSEMENT !, ATTENTION !, AVIS). Les consignes de sécurité avec un symbole d'avertissement font référence à un risque de **blessures**.

- Observez strictement ces consignes de sécurité pour vous protéger contre les **blessures ou la mort** ! Les consignes de sécurité sans symbole d'avertissement général font référence à un risque de dommages matériels.

Les **symboles d'avertissement** font référence, en combinaison avec des **mots de signalement**, au niveau de danger :

 <b>DANGER !</b>	Désigne un danger imminent pouvant entraîner la mort ou des blessures graves s'il n'est pas évité.
 <b>AVERTISSEMENT !</b>	Désigne un danger potentiel pouvant entraîner la mort ou des blessures graves s'il n'est pas évité.
 <b>ATTENTION !</b>	Désigne un danger potentiel pouvant entraîner des blessures légères / mineures ou des dommages matériels s'il n'est pas évité.
 <b>AVIS</b>	Désigne un danger potentiel pouvant entraîner des dommages au produit ou à l'environnement s'il n'est pas évité.

### Panneau d'avertissement selon DIN EN ISO 7010:2020-07

	W001 Panneau d'avertissement général
	W012 Avertissement : tension électrique
	W022 Avertissement : objet pointu

## 1.2 Consignes de sécurité

Le présent manuel d'assemblage...

- ...ne contient pas, pour des raisons de clarté, toutes les informations détaillées sur tous les types du produit et ne peut également pas considérer chaque cas possible d'installation ou de fonctionnement.
  - ...contient des instructions pour l'ensemble du cycle de vie du produit du ventilateur.
  - ...doit être entièrement lu et compris avant le début des travaux sur et avec le ventilateur.
  - ...doit être strictement observé.
- 
- ▶ Pour toutes autres questions, veuillez contacter mdexx fan systems GmbH.
  - ▶ Vous trouverez des informations complémentaires sur un fonctionnement sûr dans le document supplémentaire fourni : « Conditions de livraison techniques mdexx fan systems GmbH ».



## DANGER !

### Danger de mort par électrocution

Des tensions élevées sont présentes sur les équipements électriques du ventilateur. Elles peuvent entraîner la mort ou des blessures graves en cas d'utilisation incorrecte.

- Les travaux sur les équipements électriques doivent uniquement être effectués par des électriciens qualifiés et autorisés !

Les mesures suivantes doivent être appliquées avant de commencer à travailler sur le ventilateur :

- 1) Constater l'absence de tension.
- 2) Protéger contre tout redémarrage.
- 3) Vérifier l'absence de tension.
- 4) N'ouvrir le boîtier de raccordement du moteur qu'après avoir constaté l'absence de tension.
- 5) Mettre à la terre et court-circuiter.
- 6) Recouvrir ou délimiter les pièces adjacentes sous tension.
- 7) Avant toute utilisation, vérifier tous les câbles à la recherche de dommages.
- 8) Effectuer les mesures prises dans l'ordre inverse à l'issue des travaux.

### Autres mesures de protection contre les chocs électriques selon VDE 0100-410

#### Mesures de protection pour la protection de base

Elles empêchent tout contact direct avec les pièces (actives) sous tension des installations électriques, par ex. grâce à l'isolation.

(+)

#### Mesures de protection pour la protection contre les défauts

Elles offrent une certaine protection supplémentaire en cas de défaillance des mesures de protection pour la protection de base et/ou

- en cas de défaillance des mesures de protection pour la protection contre les défauts ou
- en cas de négligence de l'utilisateur de l'installation électrique ou
- en cas de danger particulier en raison de conditions spéciales liées à des influences extérieures, par ex. grâce à l'utilisation de dispositifs de protection contre les courants de défaut avec  $I \leq 30 \text{ mA}$ .

(+)

#### Mesures de protection pour la protection contre les défauts

Elles empêchent qu'une tension de contact dangereuse apparaisse ou subsiste en cas de défauts, par ex. en cas d'arrêt de l'alimentation électrique.

### Mesures de protection contre les chocs électriques selon VDE 0100-410

Section 411 : arrêt automatique de l'alimentation électrique

Section 412 : isolation double ou renforcée

Section 413 : séparation de protection

Section 414 : basse tension SELV ou PELV

Source : Concept de protection des personnes selon DIN VDE 0100-410 | DKE



## **DANGER !**

### **Risque de blessures en cas de dispositifs de protection manquants**

Les dispositifs de protection manquants peuvent entraîner un risque de coupure, d'écrasement et d'électrocution. Il existe alors un danger de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants.

- N'utilisez le ventilateur qu'avec les dispositifs de protection appropriés.
- N'ouvrez ou ne retirez pas les caches pendant le fonctionnement.
- Lors du montage de la protection contre les contacts, observez les directives en vigueur en matière de protection du travail et de protection contre les contacts.
- Garantisiez la protection contre les contacts pendant le fonctionnement grâce à la construction de l'installation.
- Avant le fonctionnement, équipez les ventilateurs avec une protection contre les contacts conforme aux dispositions (voir DIN EN ISO 13857).



## **DANGER !**

### **Risque de blessures en cas de charges supplémentaires**

Le non-respect peut entraîner des déformations et une destruction du ventilateur, et donc des blessures graves et des dommages matériels importants.

Le ventilateur ne doit pas être exposé à des charges supplémentaires provenant d'autres produits.

- Évitez d'ajouter des charges supplémentaires sur le ventilateur.
- Assurez-vous que le ventilateur est uniquement utilisé pour les applications prévues.
- Avant chaque mise en service, vérifiez la charge du ventilateur pour éviter les dommages.



## **DANGER !**

### **Risque d'éclatement en cas de vibrations non autorisées dues à des influences externes**

Il existe un danger de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants.

- Comme les influences externes, par ex. liées à l'utilisation d'entraînements à fréquence régulée, ne relèvent pas du domaine de responsabilité de l'entreprise mdexx fan systems GmbH, le constructeur de l'installation doivent prévoir des mesures appropriées de protection contre les résonances. Un fonctionnement dans des résonances est généralement interdit.

Dans ce contexte, les recommandations de la norme DIN EN 17170 doivent être observées en relation avec la norme ISO 14694. Cela permet d'éviter la casse des turbines de ventilateur conformément à la norme ci-dessus, le plus probablement avec l'arrêt du moteur principal grâce à la surveillance des vibrations.

- La nécessité de ces mesures de sécurité ou autres mécanismes de surveillance doit être vérifiée au cas par cas par le constructeur de l'installation ou l'exploitant final et être mise en œuvre le cas échéant.



## **AVERTISSEMENT !**

### **Risque de blessures en cas de qualification insuffisante du personnel**

La manipulation incorrecte du ventilateur peut entraîner des blessures graves voire mortelles.

- L'exploitant de l'installation est responsable du contrôle des qualifications du personnel.
- Toutes les activités, par ex. transport, installation, mise en service, mise hors service, réparation ou élimination, sur et avec le ventilateur doivent uniquement être effectuées par des spécialistes formés, qualifiés et fiables.
- Lisez et comprenez entièrement ce manuel d'assemblage avant de débuter des travaux avec ou sur le ventilateur. Observez strictement toutes les instructions.



### **ATTENTION !**

**Risque de blessures en cas de réaction en chaîne incontrôlée suite à un défaut**

Il existe un risque de blessures et de dommages matériels en cas de réaction en chaîne incontrôlée.

Les réparations sur la turbine par l'exploitant ne sont pas autorisées. Les réparations incorrectes peuvent entraîner une réaction en chaîne de défauts et dommages.

- N'effectuez pas vous-même de réparations sur le ventilateur.
- Contactez l'entreprise mdexx fan systems GmbH en cas de dommages sur le ventilateur.



### **ATTENTION !**

**Risque de blessures en cas de mises en service et de marches d'essai incorrectes du ventilateur.**

Il existe un risque de blessures et de dommages matériels en cas de mises en service et de marches d'essai incorrectes.

- N'effectuez en aucun cas des mises en service/marches d'essai sur des ventilateurs non sécurisés.
- Effectuez les mises en service et marches d'essai uniquement en prenant des mesures de protection appropriées.
- Assurez-vous que le ventilateur ne démarre pas lorsque vous effectuez des activités dans l'atelier ou sur des installations entières, pour lesquelles la sécurité a été provisoirement désactivée en raison de travaux d'entretien ou de mise en service.



## AVIS

### Risque de destruction de la roue à aubes en cas de fonctionnement dans une zone instable

Si un ventilateur est utilisé pendant une longue période dans la partie instable de la courbe caractéristique, cela peut endommager voire détruire la roue à aubes – selon la construction.

- Veillez à un libre écoulement dans la roue à aubes.
- Dans le sens axial, maintenez un espace de minimum 1x le diamètre de la roue à aubes ou de la turbine.
- Montez une buse d'injection ou une conduite d'air cylindrique d'une longueur correspondant à un diamètre de roue à aubes ou de turbine minimum à l'entrée du ventilateur.
- Utilisez uniquement les ventilateurs dans une zone stable de leur courbe caractéristique. En cas de doutes, prenez des mesures appropriées comme le contrôle du débit volumétrique ou de vibrations.
- Si le carter de ventilateur a une buse d'injection intégrée, vous ne devez pas monter une buse d'injection supplémentaire. C'est la condition de base pour atteindre le plein débit de refoulement et éviter les vibrations dues à un afflux irrégulier.



## AVIS

### Risque de dommages en cas d'aspiration de corps étrangers

Il existe un risque de dommages du ventilateur ou de balourd en cas d'aspiration de corps étrangers.

- Prêtez attention aux signes, par ex. bruits forts et vibrations importantes.
- Vérifiez régulièrement si la turbine présente des fissures.
- Assurez-vous que la zone autour du ventilateur reste exempte de corps étrangers.

## 1.3 Personnel qualifié

Par personnel qualifié, on entend les personnes qui, de par leur formation, expérience et qualification, ainsi que de par leur connaissance des normes, dispositions, directives en matière de prévention des accidents et conditions de fonctionnement en vigueur, ont été autorisées par le responsable de la sécurité des composants / du système, à effectuer les activités nécessaires et peuvent identifier et éviter les éventuels dangers (pour la définition de spécialistes, voir aussi l'IEC 364).

Des connaissances des mesures de premiers secours et des équipements de secours sur site sont également nécessaires.

## 1.4 Équipements de protection

Les équipements de protection suivants sont nécessaires pour les activités avec et sur le ventilateur :

- Gants de protection
- Chaussures de sécurité S3
- Lunettes de protection
- Vêtements de travail près du corps
- Protection auditive



### ***Ce qui suit s'applique pour tous les travaux sur le ventilateur :***

- *Observez la protection contre les décharges électrostatiques selon DIN EN 61340.*
- *N'effectuez pas de travaux de soudage sur le ventilateur.*

## 1.5 Utilisation conforme

- Le ventilateur doit uniquement être utilisé pour transporter l'air de processus dans les conditions ambiantes prévues conformément à la spécification convenue.
- Il est prévu pour un montage ultérieur dans les machines côté client.
- Il doit uniquement être utilisé dans des applications industrielles.

Par utilisation conforme, on entend également :

- Une utilisation professionnelle et qualifiée du ventilateur, y compris l'entretien régulier.

- Le fonctionnement du ventilateur dans le respect des consignes de sécurité.
- Des conditions de transport et de stockage correctes.

Les autres applications sont considérées comme non conformes et représentent une utilisation incorrecte du ventilateur.

## **1.6 Utilisation non conforme**

Par utilisation non conforme, on entend entre autres :

- Les conditions d'utilisation qui ne sont pas conformes aux spécifications convenues dans la fiche technique.
- L'alimentation en agents qui contiennent des particules abrasives ou des composés corrosifs.
- L'alimentation en air très poussiéreux.
- Le fonctionnement avec des saletés sur la turbine, qui pourraient entraîner un balourd.
- Le fonctionnement dans ou près de zones présentant un risque d'explosion, sauf si le ventilateur a subi une évaluation de conformité indépendamment de mdexx fan systems GmbH avec l'appareil complet ou a été expressément autorisé comme ventilateur ATEX.
- Le fonctionnement avec des dispositifs de sécurité ou manipulés ou des accessoires non approuvés, qui échappent aux mesures de sécurité.
- Le non-respect des mesures d'assurance-qualité.

L'utilisation non conforme ou les modifications sur le ventilateur ne donnent droit à aucune réclamation, aucun recours en garantie ou aucune demande de dédommagement.

## 2 Description générale du ventilateur

Les ventilateurs de mdexx fan systems GmbH sont développés individuellement, en fonction des clients dans le but d'arriver au meilleur rendement possible pour des applications très variées, comme les véhicules ferroviaires, les compresseurs, les transformateurs d'isolation, les installations éoliennes, les stations de lavage de voitures, les systèmes de séchage industriel et de nombreuses autres solutions sur mesure. Divers types de base, générés selon un code type, servent de base. La description générale se rapporte donc aux principales positions des types de ventilateur. La terminologie et la classification des ventilateurs se conforment à la norme EN ISO 13349:2010.

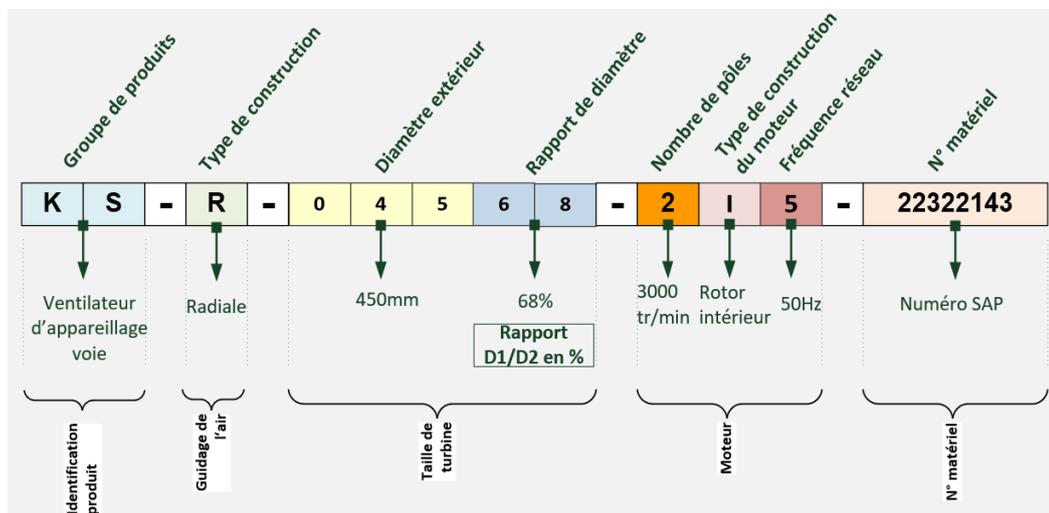
Le ventilateur est livré comme unité complète avec moteur.

Une assurance-qualité selon DIN ISO 9001 garantit une qualité de fabrication uniforme.

### 2.1 Description du code type

**i** La désignation de type est située sur la plaque signalétique de la machine.

Description du TSN (Typen-Schlüssel-Nummer, numéro de code type)



I	-	II	-	III	IV	-	V	VI	VII	-	VIII
---	---	----	---	-----	----	---	---	----	-----	---	------

Les chiffres romains I – VIII désignent les différentes sections du TSN. Les sections suivantes décrivent la répartition des différentes sections.

## I. Groupe de produits

Le groupe de produits décrit le champ d'utilisation prévu du ventilateur. Il est défini par une combinaison de lettres.

BS	Technique ferroviaire
CS	Industrie chimique (Safe Area)
CX	Industrie chimique (ventilateur conforme ATEX avec moteur certifié ATEX)
Cy	Industrie chimique (ventilateur sans déclaration de conformité ATEX pour la partie non électrique. Le client final doit de sa propre responsabilité réaliser une évaluation de conformité générale pour l'utilisation dans une zone Ex.)
FS	Technique alimentaire (Food)
HS	Séchage du bois
IS	Industrie (Safe Area)
IX	Industrie (ventilateur conforme ATEX avec moteur certifié ATEX)
IY	Industrie (ventilateur sans déclaration de conformité ATEX pour la partie non électrique. Le client final doit de sa propre responsabilité réaliser une évaluation de conformité générale pour l'utilisation dans une zone Ex.)
KS	Technique de compresseur (Safe Area)
KX	Technique de compresseur (ventilateur conforme ATEX avec moteur certifié ATEX)
KY	Technique de compresseur (ventilateur sans déclaration de conformité ATEX pour la partie non électrique. Le client final doit de sa propre responsabilité réaliser une évaluation de conformité générale pour l'utilisation dans une zone Ex.)
LS	Fabrication à façon
MS	Technique médicale
SS	Technique de filature
TS	Refroidissement de transformateurs (Safe Area)
TX	Refroidissement de transformateurs (ventilateur conforme ATEX avec moteur certifié ATEX)
TY	Technique de transformateur (ventilateur sans déclaration de conformité ATEX pour la partie non électrique. Le client final doit de sa propre responsabilité réaliser une évaluation de conformité générale pour l'utilisation dans une zone Ex.)
WS	Technique de lavage

## II. Type de construction

R	Radiale
A	Axiale
D	Diagonale
Q	Courant transversal
E	Pièce de rechange pour ventilateur (par ex. moteur ou turbine)

Le sens d'écoulement détermine le type de construction du ventilateur.

R = Radial	A = Axial	D = Diagonal ou semi-axial	Q = Courant transversal

Schémas de principe selon EN ISO 13349:2010

### III. Diamètre de la turbine

Si on ajoute un « 0 » aux 3 chiffres spécifiés, on obtient le diamètre de rotation de la turbine traversée.

### IV. Rapport de diamètre

Les deux chiffres suivants forment le rapport entre le diamètre de la bouche d'aspiration interne et le diamètre externe (turbines radiales) ou le diamètre de moyeu et le diamètre du bord de l'aube (turbines axiales).

D1 = Diamètre de la bouche d'aspiration  
D2 = Diamètre extérieur

D1 = Diamètre de moyeu  
D2 = Diamètre du bord de l'aube

Exemple : Diamètre extérieur x 68 %/100 = diamètre de la bouche d'aspiration

### V. Nombre de pôles

Le chiffre au niveau du « V » correspond au nombre de pôles et donc à la vitesse de rotation maximale du moteur asynchrone.

Nombre de pôles	Fréquence réseau en Hz	Régime max. en tr/min
4	50 Hz	1500 tr/min
4	60 Hz	1800 tr/min
2	50 Hz	3 000 tr/min
2	60 Hz	3600 tr/min

## VI. Type de construction du moteur

Dans le cas d'un rotor intérieur, le stator est relié de manière fixe au carter moteur extérieur. Dans le cas d'un rotor extérieur, le stator se trouve à l'intérieur du moteur. Le carter moteur avec aimants en forme de coque est le stator.

I = Moteur à rotor intérieur

A = Rotor extérieur

E = Moteurs à commutation électriques (moteur CE)

## VII. Fréquence réseau

La fréquence réseau de 50 Hz est décrite avec un « 5 ».

La fréquence réseau de 60 Hz est décrite avec un « 6 ».

## VIII. Numéro de matériel SAP

À la fin du numéro de code type, on trouve le numéro de matériel interne attribué automatiquement et individuellement, comme numéro courant par le système SAP pour chaque nouveau type de ventilateur. Ce numéro permet une spécification univoque de chaque ventilateur.

## 3 Transport et stockage longue durée



### **Conditions ambiantes lors du transport et du stockage des ventilateurs**

Plage de températures autorisée : entre -20 °C et +40 °C

- Transportez et stockez le ventilateur uniquement dans des conditions ambiantes sèches.
- Pendant le stockage et le transport, n'exposez pas le ventilateur à une atmosphère poussiéreuse ou aux rayons directs du soleil.

### 3.1 Transport



#### **DANGER !**

**Danger de mort et risque de blessures en cas de mesures de protection incorrectes lors du stockage et du transport**

Le basculement et la chute de charges peuvent provoquer des blessures graves voire mortelles. Un soulèvement irrégulier de charges pourrait également entraîner un chargement incontrôlé.

Lors du levage du ventilateur, celui-ci peut basculer soudainement en fonction de son centre de gravité. Il existe alors un risque de chocs ou de coincements.

Si tous les attaches de transport ne sont pas utilisées lors de l'opération de levage, cela peut provoquer une surcharge sur le point de levage.

- Ne séjournerez en aucun cas sous des charges suspendues !
- Veillez à ce que la capacité de charge des engins de levage et moyens de suspension de charge corresponde au minimum au poids du ventilateur.
- Pour le levage, chargez les points d'arrimage de manière uniforme avec des forces de traction verticales.
- Soulevez le ventilateur uniquement aux points de levage prévus à cet effet et indiqués.
- Observez les mesures de protection des associations professionnelles pour le chargement et le transport.

- Lors de la réception des marchandises, il convient de vérifier immédiatement l'envoi en termes d'intégrité et d'intégralité par rapport à l'étendue de la commande et au bon de livraison.

- Informez le transporteur et effectuez une déclaration de sinistre si des dommages sont observés sur le carter ou la turbine.
- Observez la capacité de charge du chariot élévateur utilisé. La capacité de charge doit être supérieure au poids de l'objet transporté.
- Observez strictement le centre de gravité du ventilateur pour éviter tout basculement intempestif.



## AVERTISSEMENT !

### Risque de blessures en cas de manipulation incorrecte du ventilateur

Il existe un risque de blessures graves en cas de non-respect.

Le basculement ou la chute du ventilateur peut entraîner des coupures, écrasements ou fractures.

Les arêtes vives du ventilateur peuvent provoquer des coupures.

Le levage de charges lourdes à la main peut provoquer des blessures.

- Lors du transport du ventilateur, portez toujours un équipement de protection individuelle.
- Utilisez des accessoires appropriés pour soulever les charges lourdes.
- ▶ Voir à cet effet le [chapitre « Équipement de protection »](#)

Selon le type de ventilateur, le transport chez le client a lieu de différentes manières : Si le transport est effectué manuellement, les limites de poids ci-dessus doivent alors être respectées.

En cas d'utilisation d'une grue, veuillez tenir compte des points d'arrimage spécialement balisés à cet usage.

- Observez le point de levage.
- Ne pas séjourner sous des charges suspendues.



Les anneaux de levage sur le moteur, les anneaux sur le carter, sur la console moteur ou un enroulement du carter de ventilateur sont des points d'arrimage adaptés pour soulever le ventilateur.

- Les anneaux de transport indiqués doivent toujours être utilisés pour éviter tous dommages du ventilateur.

- Le ventilateur ne doit en aucun cas être soulevé au niveau de la turbine ou du moteur ou la charge ne doit pas être appliquée sur la turbine.
- Si des défauts de peinture liés au transport sont observés, ils doivent être réparés avec un stylo de retouche adapté.
- ▶ Le code couleur de la peinture est indiqué dans la confirmation de commande.



### AVIS

**Les chocs contre la turbine peuvent provoquer des dommages matériels.**

Le non-respect de cette remarque peut provoquer des dommages matériels.

Pendant le déchargement du ventilateur ou le transport interne, il faut absolument veiller à ce que la turbine et le carter ne subissent aucun choc.

- Utilisez les élingues pour le déchargement de manière à ce qu'elles n'entrent pas en contact avec la turbine afin d'éviter une déformation et donc un balourd de la turbine.

## 3.2 Stockage longue durée

- Fermez les ouvertures d'aspiration et d'évacuation de manière étanche à l'air.

Pour le stockage, nous recommandons de stocker le ventilateur dans sa position de livraison. Celle-ci est indiquée dans les données spécifiques au ventilateur.

Afin d'éviter les dommages en cas de période de stockage supérieure à 4 ans dans des conditions favorables (à savoir conservation dans des locaux secs, à l'abri de la poussière et des secousses), une mise en service doit être régulièrement effectuée (minimum 30 minutes tous les 6 mois).

## 4 Montage



### **DANGER !**

**Risque de blessures en cas de manipulation incorrecte du ventilateur**

Il existe un risque de blessures graves voire mortelles en cas de manipulation incorrecte du ventilateur.

- ▶ Effectuez uniquement les travaux sur le ventilateur après avoir lu et compris toutes les consignes de sécurité au [chapitre « Sécurité »](#).



### **DANGER !**

**Danger de mort par électrocution**

En cas de dommages des câbles ou des composants électriques, les courants de défaut peuvent entraîner la mort ou des blessures graves.

- Installez le ventilateur de manière à éviter tous dommages des équipements électriques en raison d'influences extérieures. Les câbles d'alimentation notamment doivent être posés en toute sécurité dans des caniveaux de câbles ou équivalents.



### **AVERTISSEMENT !**

**Risque de blessures en cas de montage ou de raccordement incorrect à un carter de machine**

Si des personnes sont situées à proximité d'une machine mal installée, il existe un risque de blessure graves voire mortelles.

Il existe un risque de vibrations accrues, de bruits plus forts, de dommages de palier et d'éclatement de la turbine.

- Assurez-vous que chaque montage qui diffère des informations et instructions contenues dans ce chapitre, a été convenu avec mdexx fan systems GmbH, afin de garantir un fonctionnement sans danger.

- Montez le ventilateur sans tension. Le montage doit avoir lieu sur une surface plane (planéité <1 mm).
- Le fabricant du système ou de l'installation doit s'assurer que les consignes de montage et de sécurité relatives aux installations sont conformes aux normes et directives en vigueur, notamment les normes DIN EN ISO 12100 et 13857.

- La position de montage du ventilateur dépend de ce qui a été convenu dans la commande. Le ventilateur doit uniquement être utilisé dans la ou les positions pour laquelle ou lesquelles il a été commandé.

## 4.1 Couples de serrage

**i** *L'exploitant de l'installation doit s'assurer que le ventilateur est monté avec des vis de dimensions appropriées et qu'elles sont serrées aux couples de serrage associés.*

Si aucune autre valeur n'est indiquée, les tableaux suivants s'appliquent. Pour les raccordements non électriques, on part de la classe de résistance 8.8 selon DIN 25201. Les couples de serrage ci-après s'appliquent en outre pour DIN EN ISO 898-1 sans utilisation de lubrifiants. L'ajout de lubrifiants modifie considérablement le coefficient de frottement et entraîne des couples de serrage de serrage non définis.

En cas de raccords vissés inoxydables (A2-70 / A4-70) les différents filetages (env. 5) peuvent être revêtus légèrement d'une pâte au cuivre pour éviter tout « grippage » des raccords vissés. Il faut cependant veiller à ce que le support de la tête de vis et le support de l'écrou soient exempts de lubrifiants. Pour les raccords vissés inoxydables notamment, il ne faut pas utiliser de tournevis à frapper parce que la chaleur de friction accrue peut gripper la vis.

**Couples de serrage selon VDI2230**  
Vis en acier 8.8 pour  $\mu=0,14$

Filetage	[Nm]
M4	4
M5	7
M6	12
M8	28
M10	54
M12	93
M16	230

**Couples de serrage selon Reyher**  
Acier inoxydable, A2 et A4-70

Filetage	[Nm]
M4	2
M5	4
M6	7
M8	17
M10	33
M12	56
M16	136

## 4.2 Alimentation électrique



*Le raccordement électrique doit être effectué comme suit :*

- conformément aux directives VDE ou nationales correspondantes du lieu d'utilisation respectif.
- conformément aux dispositions et exigences nationales, locales et spécifiques à l'installation en vigueur.
- conformément aux directives de l'entreprise de distribution qui s'appliquent sur le lieu d'installation.



- Observez les indications sur la plaque signalétique.

*Les conditions sur le lieu d'utilisation doivent absolument correspondre aux indications sur la plaque signalétique.*

Les raccords de câbles et la terre de protection doivent être installés sur les borniers s'ils n'ont pas déjà été présinstallés.

**Procéder comme suit :**

- Choisir un raccord de câble qui est adapté au diamètre de câble.
- Placer ce raccord de câble dans l'ouverture du bornier et utiliser un réducteur si nécessaire.
- Visser le raccord de câble de manière à ce que l'humidité, la saleté, etc. ne puissent pas s'infiltrer dans le bornier. Effectuer le raccordement et l'agencement de la réglette à bornes conformément au schéma de câblage dans le bornier.
- Brancher le conducteur de protection  sur la borne avec le symbole suivant :



M005

*Mettre à la terre avant utilisation !*

*(Exemple illustré de raccord à la terre)*

## 5 Mise en service



### AVERTISSEMENT !

**Risque de blessures en cas de manipulation incorrecte du ventilateur pendant la mise en service**

Il existe un risque de blessures graves voire mortelles en cas de manipulation incorrecte du ventilateur pendant la mise en service.

- ▶ Avant la mise en service du ventilateur, lisez les consignes de sécurité et excluez les dangers potentiels. Les travaux sur ou avec le ventilateur ne doivent pas être effectués le cas échéant.

- Avant la mise en service, vérifiez minutieusement si le ventilateur a été correctement installé et s'il est prêt pour un fonctionnement sans danger.

Avant la mise en service, il faut vérifier l'absence de dommages extérieurs sur le moteur, la turbine et le carter. S'il y a des dommages, il est interdit de mettre le ventilateur en service. En cas de dommages, on ne peut en effet pas exclure que l'état d'équilibrage de la turbine ait changé.

- ▶ Pour les travaux sur des machines électriques, voir aussi les mentions de danger au [chapitre « Consignes de sécurité »](#).

Les réglages réalisés en usine pourraient par exemple avoir été déréglés par un transport non conforme jusqu'au moment de la mise en service à cause du transport, du montage ou d'autres raisons.

- ▶ Dans ce contexte, veuillez tenir compte des bons réglages d'écartement et des remarques dans le [chapitre « Contrôle d'écartement entre la turbine et la buse d'injection »](#)

### 5.1 Vérifier le sens d'alimentation et de rotation



### AVERTISSEMENT !

**Risque de blessures en cas de fonctionnement contraire au sens de rotation prévu**

Il existe un risque de blessures graves voire mortelles en cas de fonctionnement du ventilateur dans le mauvais sens de rotation.

Un sens de rotation incorrect peut entraîner une destruction de la turbine.

- Assurez-vous que vous utilisez le ventilateur uniquement dans le sens de rotation prévu.



*Pour les ventilateurs radiaux :*

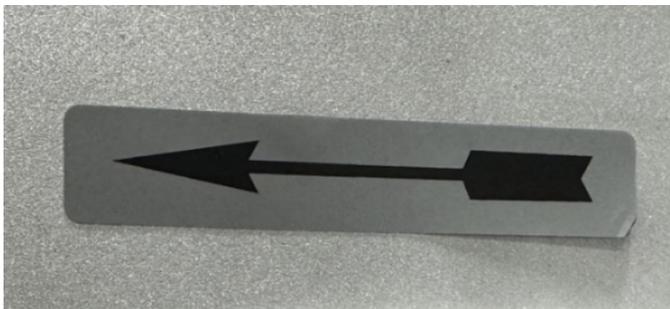
*Le ventilateur aspire axialement et souffle radialement.*

*Pour les ventilateurs axiaux :*

*Le ventilateur aspire axialement et souffle axialement.*

Les sens de rotation prévus de l'arbre moteur et de la turbine sont indiqués par des flèches sur le ventilateur.

- Observez le sens de rotation du ventilateur. Le sens de rotation est indiqué par une flèche sur chaque turbine et ventilateur.



*Exemple illustré de flèche de sens de rotation*

- En cas de sens de rotation incorrect, vérifiez le câblage et remplacez les branchements sur l'installation entière le cas échéant.



### **AVERTISSEMENT !**

#### **Casse de la turbine en raison de vibrations non autorisées**

Il existe un risque de casse de la turbine en raison de vibrations non autorisées. Il existe un risque de blessures graves dues aux pièces de la turbine cassée.

De plus, le moteur pourrait alors être trop sollicité et être en surchauffe en raison d'une consommation électrique plus élevée, ce qui peut entraîner la destruction du ventilateur.

- Utilisez uniquement le ventilateur dans le bon sens de rotation.
- Avant la première mise en service, vérifiez le sens de rotation des ventilateurs.

## 5.2 Rédiger un procès-verbal de mise en service/d'entretien

Après la mise en service du ventilateur, il doit y avoir une marche d'essai, dont les résultats de mesure doivent être consignés dans un procès-verbal.



### **AVERTISSEMENT !**

**Risque de blessures ou de dommages matériels en cas de mise en service et de marche d'essai insuffisantes**

Il existe un risque de blessures et de dommages matériels en cas de non-respect. Si on renonce à une marche d'essai documentée et à une mise en service documentée et les résultats de mesure ne sont pas consignés, des défauts non identifiés peuvent subsister et mettre en danger les personnes ou provoquer des dommages matériels.

- Effectuez toujours une marche d'essai documentée avec une mise en service.
- L'exécution de marches d'essai et de mises en service est importante pour la sécurité. Si ces obligations de sécurité ne sont pas remplies et ne sont pas effectuées correctement et documentées par l'exploitant, il peut y avoir une caducité du permis d'exploitation et des droits à la garantie.
- ▶ Un exemple de [procès-verbal d'entretien et de mise en service](#) est joint en annexe de ce manuel d'assemblage.



### **Contrôles avant la mise en service**

*La liste suivante des contrôles nécessaires avant la mise en service peut ne pas être complète. D'autres contrôles dépendent des conditions particulières, spécifiques à l'installation, et sont ainsi nécessaires. Ce produit étant une quasi-machine, les autres contrôles spécifiques à l'installation doivent être réalisés par le constructeur respectif de l'installation.*

*Les procès-verbaux de mise en service/d'entretien servent de documents d'aide lors des demandes d'entretien.*

Les procès-verbaux d'entretien et de mise en service constituent un outil indispensable pour une reconstruction des modifications dans un processus. S'ils ne sont pas présents ou s'ils sont incomplets, les causes des modifications sont difficiles à identifier et nécessitent un gros effort d'analyse.

Le ventilateur a été spécialement construit et produit selon les instructions techniques spécifiques au client. Pour un fonctionnement sûr et durable, il faut accorder une attention particulière à la manipulation correcte ainsi qu'à un entretien et une mise en service professionnels. Veuillez noter que seul du personnel spécialisé qualifié doit être employé pour l'exécution correcte des mesures. La mesure et l'évaluation des valeurs de vibrations notamment, nécessitent une qualification spéciale.

**AVIS****Risque de dommages matériels en cas de non-respect des obligations de sécurité de l'exploitant**

Le non-respect des obligations de sécurité par l'exploitant peut entraîner des dommages matériels ainsi qu'une exclusion de la garantie et peut entraîner l'annulation du permis d'exploitation et des droits à la garantie.

Les marches d'essai et mises en service relèvent de la sécurité. Si elles ne sont pas effectuées correctement et documentées, il peut y avoir une caducité du permis d'exploitation et des droits à la garantie.

- Effectuez correctement les marches d'essai et mises en service et consignez-les.
- Assurez-vous que les ventilateurs sont équipés d'une protection contre les contacts conforme aux dispositions.

Pour préparer la marche d'essai, conformément à l'E DIN EN 17170, les conditions suivantes doivent être observées :

- Indiquez les contrôles nécessaires des réglages dans un procès-verbal d'essai préalablement rédigé et documentez ces contrôles et mesures.
- Vérifiez la pose et l'installation correctes des dispositifs de protection mécaniques et électriques.
- Vérifiez le carter de ventilateur et les câbles raccordés à la recherche de corps étrangers. Assurez-vous qu'aucun corps étranger ne pénètre dans l'installation et en particulier dans la zone de la turbine.
- Assurez-vous que le type, la tension et la fréquence de l'alimentation électrique pour le moteur d'entraînement ainsi que le système de commande sont conformes aux directives et normes en vigueur.
- Vérifiez le bon fonctionnement du dispositif de commande.
- Testez le fonctionnement des dispositifs de sécurité sensoriels et journaux d'alarmes.

- Assurez-vous que l'accès aux branchements de ventilateur côté aspiration et refoulement ainsi qu'à toutes les pièces mobiles et conductrices de tension est impossible pendant le fonctionnement. Utilisez, le cas échéant, des séparateurs qui garantissent une protection contre les contacts mais qui n'altèrent pas le libre écoulement d'air.
- Montez et orientez correctement le ventilateur. Assurez-vous qu'il y a un espace uniforme entre la turbine et la buse d'injection et qu'il n'y a pas de bruits de frottement.
- Raccordez tous les éléments de fixation ainsi que les branchements électriques.
- Raccordez correctement les câbles de mise à la terre ou de liaison équipotentielle au réseau.
- Éliminez les blocages de l'écoulement d'air en raison de clapets, capots manquants, etc.
- Orientez correctement l'amortisseur de vibrations et vérifiez son vieillissement.
- Documentez les contrôles nécessaires de la vitesse de vibrations, de la consommation de puissance et de courant, du sens de rotation et du régime avec la marche d'essai et joignez les enregistrements à la documentation du ventilateur. Conservez les enregistrements écrits de ces contrôles, y compris les réglages et mesures, pour toute référence ultérieure.
- Pendant la production, vérifiez le ventilateur avec un appareil de mesure approprié pour voir si des bruits forts inhabituels pouvant entraîner des changements de vibrations en raison de l'usure du palier ou d'autres influences, sont présents. Documentez les valeurs mesurées. En cas de dépassement des valeurs limites, mettez l'installation hors service et contactez l'entreprise mdexx fan systems GmbH.
- Observez les normes de l'ISO 14694 en lien avec l'ISO 10816-3 pour les valeurs limites du message d'alarme et de l'arrêt de sécurité, en fonction de l'utilisation respective.
- Assurez-vous que le ventilateur tourne dans le sens indiqué par la flèche présente sur le ventilateur.
- Avant la première mise sous tension, vérifiez manuellement si la turbine tourne normalement et si elle n'entre pas en contact avec la buse d'injection. Démarrez et arrêtez brièvement le moteur pour comparer le sens de rotation du ventilateur avec la flèche située sur le ventilateur.
- Avant le fonctionnement, vérifiez les régimes et points de fonctionnement du ventilateur. Soyez attentifs à une consommation électrique ou à un échauffement trop important du moteur.

Dans le respect des principaux paramètres de fonctionnement (régime, fréquences réseau, etc.) et de la relation entre plusieurs composants d'installation, des changements du comportement vibratoire peuvent survenir. Il faut notamment vérifier les retours lors de l'utilisation de convertisseurs de fréquence. Le fournisseur d'installations doit prendre des mesures constructives le cas échéant.

## 6 Fonctionnement



### **AVERTISSEMENT !**

#### **Risque de blessures sur le ventilateur pendant le fonctionnement**

La manipulation incorrecte du ventilateur pendant le fonctionnement peut entraîner des blessures graves voire mortelles.

- Avant le fonctionnement du ventilateur, lisez les consignes de sécurité au chapitre « Sécurité ». Vous ne devez pas effectuer de travaux avec ou sur le ventilateur !
- Observez également la norme E DIN EN 17170.



*Vous trouverez, entre autres, des informations sur les exigences de sécurité relatives aux ventilateurs dans la norme E DIN EN 17170.*

*Elle aborde les dangers significatifs, les situations de danger et les événements comme défini dans la norme DIN EN ISO 12100:2010, Annexe B, qui s'appliquent aux ventilateurs pendant le transport, l'assemblage, l'installation, la mise en service et l'utilisation.*

- Vérifiez le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et, le cas échéant, les journaux d'alarmes, à intervalles réguliers.

Comme pour la mise en service ou la marche d'essai, les valeurs limites du message d'alarme ainsi que celles de l'arrêt de sécurité sont définies au cas par cas et doivent être définies par le constructeur de l'installation en collaboration avec l'exploitant.

- ▶ Les normes de l'ISO 14694 en relation avec l'ISO 10816-3 doivent être observées à cet effet.

Pendant le fonctionnement, aucune vibration non autorisée, issue du processus général ou des composants adjacents, ne doit être présente sur le ventilateur et ne doit dépasser au total les valeurs limites autorisées selon l'ISO 14694.

Si un dépassement des valeurs limites ne peut être exclu, le constructeur de l'installation doit s'assurer qu'un arrêt d'urgence est possible à l'aide d'un capteur de vibrations selon DIN EN 17170.

Utilisez uniquement le ventilateur avec des points de fonctionnement et régimes préalablement vérifiés.

## 7 Mise hors service

Pour la mise hors service, les mêmes consignes que pour la mise en service doivent être observées.

- ▶ Voir aussi le [chapitre « Mise en service »](#)
- Établissez l'absence de tension et vérifiez-la avec un appareil de mesure approprié.
- Effectuez les mesures de protection contre les contacts pour les pièces mobiles ou conductrices de tension.
- Identifiez le ventilateur par écrit en indiquant le motif de l'arrêt.

## 8 Entretien



### **ATTENTION !**

#### **Risque de blessures en cas de réaction en chaîne de défauts**

Une manipulation incorrecte ou une utilisation non conforme peut entraîner une réaction en chaîne de défauts pouvant provoquer une multitude de blessures.

- ▶ Observez également les indications dans le manuel d'utilisation du moteur de son fabricant.
- Ne placez en aucun cas un levier mécanique, par ex. un bout de tuyau, entre les aubes.
- Avant la mise en service, vérifiez après le montage du ventilateur s'il y a un espace uniforme entre la turbine et la buse d'injection.
- Ne sollicitez en aucun cas le palier en tapant sur la roue ou l'arbre moteur.

Lors des périodes d'immobilisation supérieures à 6 mois, le ventilateur doit être brièvement mis en service pour éviter tout enfoncement des billes de roulement et toute formation d'eau condensée dans le moteur, et une lubrification constante du palier doit être garantie.

- ▶ Voir aussi le [chapitre « Stockage longue durée »](#)
- Sur le moteur, desserrez la ou les vis pour évacuer l'eau condensée.
- ▶ Pour les positions de vis, observez également le manuel d'utilisation du moteur.



### **DANGER !**

#### **Danger de mort et risque de blessures en cas de balourd sur la turbine**

Les balourds peuvent entraîner des vibrations plus fortes, des émissions sonores élevées ou l'éclatement de la turbine. Cela peut entraîner des dommages matériels, des blessures, voire la mort.

- Empêchez tout ce qui peut provoquer le balourd d'une turbine. Cela inclut par exemple les chocs sur le palier moteur, les effets de levier sur la turbine, l'enroulement et le levage des turbines avec une grue et les collisions et chocs pendant le transport.

**AVERTISSEMENT !****Risque de signes de tassement ou de fluages sur les raccords vissés**

Les raccords vissés desserrés peuvent entraîner des blessures graves voire mortelles.

Lors d'associations de matériaux souples, par ex. inox ou matériaux en aluminium, la force de précontrainte peut entraîner des processus d'écoulement dans la zone proche de la surface. Les vibrations en revanche entraînent des signes de tassement sur les raccords vissés. Les deux situations entraînent une perte de la force de précontrainte sur les raccords vissés.

- Après le montage et après la mise en service, vérifiez le serrage des vis et marquez-les ensuite avec un stylo.
- Utilisez le vernis frein filet ou la colle frein filet et contrôlez régulièrement la position des vis.

**AVIS****Risque de balourd ou de fraisage de filets**

Lorsque des tournevis à frapper sont utilisés, les vis en inox (vis CrNi) peuvent notamment se dilater en raison d'une vitesse de rotation élevée et rester coincées dans le filetage. Cela peut entraîner un balourd et un fraisage de filets. Il existe un risque de dommages matériels.

- N'utilisez pas de tournevis à frapper.

**AVERTISSEMENT !****Risque de choc ou de coincement lors du levage du ventilateur.**

Lors du soulèvement du carter de ventilateur, le ventilateur peut basculer en fonction de la position de son centre de gravité. Il existe ainsi un risque de choc ou d'écrasement et donc de blessures graves.

- ▶ Observez les instructions du règlement sur la manipulation des charges.
- ▶ [Voir aussi le chapitre « Transport »](#)

Tous les composants filtrants doivent être inspectés, entretenus et nettoyés régulièrement.

- Les intervalles de nettoyage doivent être définis par l'opérateur.

## 8.1 Vibrations



### **DANGER !**

**Danger de mort et risque de blessures en raison de vibrations**

En cas de vibrations continues et trop élevées, il existe un risque de blessures graves voire mortelles.

Les vibrations continues et trop élevées peuvent entraîner des émissions de bruit accrues, des vibrations et l'éclatement du ventilateur.

- Vérifiez régulièrement le niveau de vibrations du ventilateur.
- Vérifiez régulièrement l'usure du ventilateur.
- Assurez-vous que toutes les fixations sont correctement serrées et entretenues.
- Utilisez des amortisseurs de vibrations et isolations appropriés.
- N'utilisez le ventilateur que dans les paramètres de fonctionnement indiqués.
- En cas de vibrations inhabituelles, arrêtez immédiatement le fonctionnement et éliminez la cause des vibrations.

Une des principales raisons de la panne des ventilateurs vient des résonances qui peuvent entraîner une usure des turbines en rotation. Ces vibrations et balourds peuvent entraîner une usure accrue des paliers moteur, des éléments en rotation et du cadre de la machine, voire des fondations situées à proximité.

Les limites de vibrations convenues selon l'ISO 14694 sont documentées avant l'envoi et sont garanties conformément aux Incoterms, EXW ou DAP. mdexx fan systems GmbH n'est pas responsable des modifications ultérieures des limites de vibrations parce que les causes peuvent être très nombreuses et difficiles à identifier.



*En alternative, des capteurs avec support magnétique peuvent également être placés le plus près possible du palier moteur. Si aucun alésage fileté n'est présent, des petites plaques en acier peuvent être collées sur le carter en fonte pour les capteurs magnétiques.*

Les mesures de vitesses de vibrations sont sensibles aux modifications extérieures, que ce soit par un montage tendu, les résonances propres supplémentaires de l'environnement de montage de l'installation entière, la précision de

répétition des positions de mesure, la stabilité de l'alimentation en énergie, le contact entre le capteur et la surface, les positions de mesure correctes, etc.

- Pour les positions de mesure correctes, voir aussi la figure « Positions de mesure des capteurs de vibrations » dans la suite du chapitre.



*Les capteurs de vibrations ne doivent jamais être placés sur la tôle du capot de protection, mais toujours directement sur le carter en fonte du flasque de palier. La tôle de protection souple donnerait de mauvais résultats.*



*Les mesures de vibrations doivent impérativement être réalisées par des experts qualifiés et expérimentés, familiarisés avec l'utilisation des équipements de mesure très spécialisés. Ces mesures ne sont pas requises au moment des entretiens. En revanche, il faudra les prévoir après chaque montage / remplacement et avant chaque nouvelle mise en service.*

**Catégorie d'application des ventilateurs**

Application Application	Exemple Example	Puissance d'entraînement Driver Power (kW)	Catégorie de ventilateur Fan Category (BV)
Espaces résidentiels Residential	Ventilateurs de plafond Ceiling fans	≤ 0,15 > 0,15	BV-1 BV-2
CVCA et agriculture HVAC and Agriculture	Bâtiments Air conditioning	≤ 3,7 > 3,7	BV-2 BV-3
Transport et Marine	Trains, camions,	≤ 15	BV-3
Transportation Marine	automobiles Lokomotive,	> 15	BV-4
	Trucks, Automotive		
Transit/Tunnel	Ventilateurs de métros Subway emer- gency fans, Tunnel Jet Fans	≤ 75 > 75 néant	BV-3 BV-4 BV-4
Pétrochimie Petrochemical	Gaz dangereux Hazardous gases	≤ 37 > 37	BV-3 BV-4
Fabrication de puces informatiques / Manu- facture	Salles blanches Clean rooms	néant	BV-5

Condition	Catégorie d'utilisation	Montage fixe	Montage flexible
		r.m.s	r.m.s
Démarrage	BV-1	10	11,2
	BV-2	5,6	9,0
	BV-3	4,5	6,3
	BV-4	2,8	4,5
	BV-5	1,8	2,8
Alarme	BV-1	10,6	14,0
	BV-2	9,0	14,0
	BV-3	7,1	11,8
	BV-4	4,5	7,1
	BV-5	4,0	5,6
Arrêt d'ur- gence	BV-1	Note 1	Note 1
	BV-2	Note 1	Note 1
	BV-3	9,0	12,5
	BV-4	7,1	11,2
	BV-5	5,6	7,1

*Remarque 1: Les niveaux d'arrêt des ventilateurs dans les classes d'utilisation ci-dessus doivent être définis sur la base des données historiques.*

(Source des valeurs : ISO 14694:2003-03)

À l'état monté, les valeurs limites votées dans les tableaux plus haut ne doivent pas être dépassées. Les valeurs limites définies contractuellement s'appliquent en priorité.

**Alarme** – Un avertissement est émis dès qu'une valeur limite de vibrations définie est atteinte ou une modification majeure est survenue et des mesures correctives sont nécessaires. Si une situation d'alarme survient, le fonctionnement doit être poursuivi jusqu'à ce que les raisons de la modification de l'état vibratoire soient identifiées et les mesures correctives définies.

L'**arrêt** est la valeur limite de vibrations au-dessus de laquelle la poursuite du fonctionnement de la machine peut entraîner des dommages. Si la valeur limite d'arrêt est dépassée, des mesures de réduction des vibrations doivent être immédiatement prises ou la machine doit être arrêtée.

**Définition de la limite d'alarme.** Les limites d'alarme peuvent être différentes selon les machines. Généralement, les valeurs sélectionnées font référence à une valeur de base qui résulte des expériences des lieux et directions de mesure de la machine respective.

**Définition de la limite d'arrêt.** Les limites d'arrêt résultent en général de l'exigence selon laquelle la machine ne doit pas subir de dommages mécaniques. Elles dépendent en outre des caractéristiques de construction spécifiques qui doivent permettre à la machine de résister aux forces alternatives inhabituelles.



*En général, un ventilateur qui est monté sur une grande fondation en béton rigide, est considéré comme fixe, tandis que les amortisseurs de vibrations représentent un montage flexible. Les parois de machine ou structures en acier peuvent en revanche être classées dans chaque catégorie.*

*La masse et la rigidité de l'ensemble de l'installation dans laquelle est monté le ventilateur, influencent le niveau de vibrations de l'environnement du ventilateur. Conformément à l'ISO 14694, S.15, le fabricant n'est pas responsable du comportement vibratoire dans le système entier, lorsque le ventilateur est conforme aux limites de vibrations du tableau 5 de l'ISO 14694.*

- ▶ Les valeurs des vibrations mesurées par mdexx fan systems GmbH figurent dans le rapport dimensionnel joint par le laboratoire.

La vitesse de vibrations doit augmenter dans le temps en raison de l'usure et d'autres effets cumulés pendant le fonctionnement.

**i** En général, une augmentation du niveau de vibrations est raisonnable et sans danger tant que le niveau d'alarme de 11,8 mm/s pour les ventilateurs à montage flexible et de 7,1 mm/s pour ceux à montage fixe n'est pas atteint. Au-dessus de cette valeur seuil, un examen doit être immédiatement effectué.

En cas de montage flexible, l'arrêt d'urgence doit avoir lieu à 12,5 mm/s et en cas de montage fixe, à 9,0 mm/s.

En raison de l'obligation d'étude du marché du fabricant et des valeurs empiriques du client final (utilisateur), les recommandations des normes peuvent être trop élevées dans des branches ou applications spécifiques. Dans ces cas, les valeurs limites doivent être redéfinies individuellement.

Si le ventilateur fonctionne à une vitesse variable, différentes zones de résonance peuvent être réglées dans le spectre de régime en raison des influences de rigidité de l'ensemble de l'installation. L'usure du palier pendant la durée de vie peut également en être la cause.

**i** Le constructeur de l'installation doit veiller à ce que ces plages de fréquences soient rapidement traversées par la commande de l'installation avec une marge de sécurité de minimum  $\pm 7$  Hz.

Il peut en outre y avoir des modifications du comportement vibratoire en raison des retours du comportement d'écoulement. Dans ce cas, des mesures constructives doivent être appliquées après une analyse préalable du système.

### Préparation des mesures

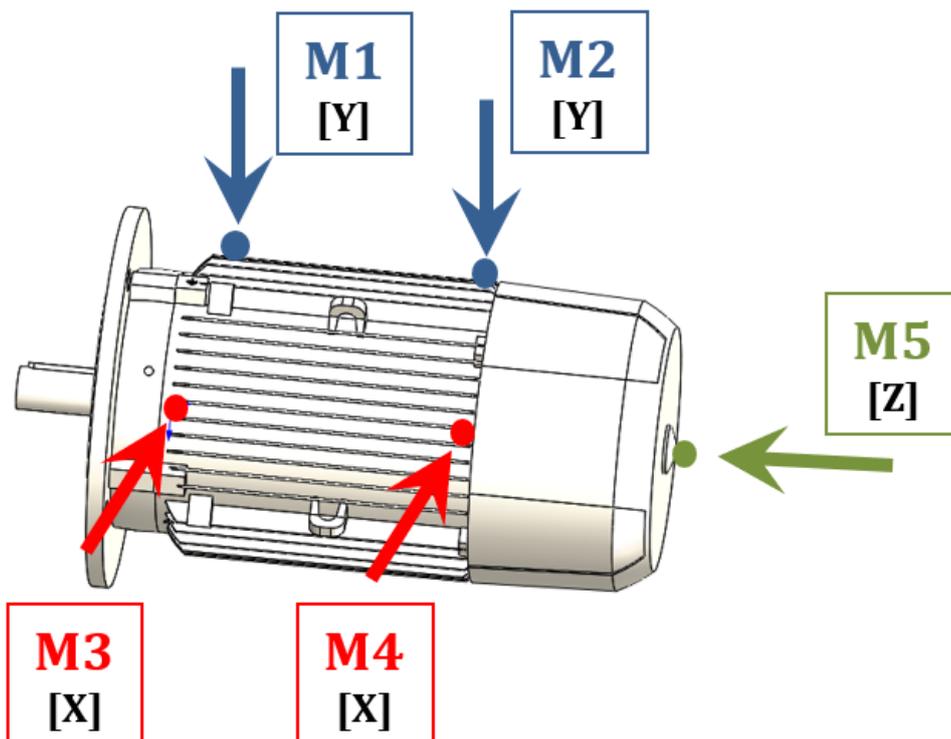


#### Mesures de protection et règles de conduite

- Bloquer l'accès à la zone de travail aux personnes non autorisées. Par exemple avec des rubans de signalisation.
- Recouvrir les pièces sous tension.
- Agencer clairement l'appareil de test.

- Attention, tension électrique dangereuse
- Interdiction de toucher
- Pour effectuer les mesures, fixez les capteurs aux points indiqués M1 à M5.

**i** *Ne positionnez pas les capteurs sur des tôles, mais sur des points de carter solides, le plus près possible du palier moteur.*



*Positions de mesure des capteurs de vibrations*

### Mesures de protection et règles de conduite lors de l'exécution des mesures

- Interdisez tout accès non autorisé à la zone de travail à l'aide de rubans de signalisation par exemple.
- Recouvrez les pièces sous tension.
- Disposez l'appareil de test de manière claire.
- Ne séjournerez pas dans la zone des pièces en rotation car il existe un risque de projection de ces dernières.

Si un équilibrage est nécessaire, il est possible d'utiliser par exemple l'appareil de mesure Vibroport 80 de Brüel & Kjaer (voir la figure suivante).



### **DANGER !**

#### **Risque d'éclatement sur les ventilateurs sensibles aux vibrations**

En fonction du degré de prédétérioration, les pièces de la turbine en rotation peuvent exceptionnellement se détacher pendant la mise en service ou pendant une analyse des dommages et provoquer de graves blessures voire la mort.

Signes de prédétérioration du ventilateur :

- Bruits forts (bourdonnements).
- Vibrations fortes (résonances).
- Baisse de la puissance de ventilation.
- Températures plus élevées sur le moteur et sur le ventilateur.
- Vitesses de vibrations élevées.
- Ne démarrez en aucun cas les ventilateurs présentant des signes de prédétérioration.
- Laissez l'entreprise mdexx fan systems GmbH effectuer d'autres analyses dans une enceinte de protection spéciale.



## AVIS

**Une prudence particulière est de mise pour les ventilateurs sensibles aux vibrations !**

Même lors des mises en service, marches d'essai et entretiens, les vitesses doivent être augmentées lentement lors du démarrage des ventilateurs à vitesse réglée, au lieu de commuter immédiatement sur la vitesse nominale. C'est uniquement ainsi qu'il peut être garanti que les champs de résonances plus élevés peuvent être détectés et que la marche d'essai peut être interrompue dans les délais.

- Les dispositifs de sécurité et, le cas échéant, les journaux d'alarmes, doivent être vérifiés à intervalles réguliers en termes de bon fonctionnement.
- Les mesures ou contrôles de vibrations doivent uniquement être réalisés par des spécialistes formés, qui sont instruits chez mdexx fan systems GmbH dans le cadre d'une formation spécifique et reçoivent une attestation de qualification. Sans cette qualification, il est interdit de procéder à des opérations techniques en rapport avec les vibrations.

## 8.2 Causes des vibrations



*Pour éviter les vibrations, les causes des vibrations suivantes doivent être exclues dans le cadre de l'entretien.*

### Causes possibles des vibrations suite à un entretien incorrect

- Dommages de la turbine, de l'arbre d'entraînement ou des paliers, en raison d'un entretien incorrect.
- Remplacement du moteur ou du palier moteur sans équilibrage du système du ventilateur entier dans l'installation.
- Travaux de nettoyage incorrects de la turbine et encrassement irrégulier sur la turbine ou les aubes.
- Déformations dues à des chocs non autorisés sur la turbine.
- Siège de l'arbre plié.
- Montage incorrect des aubes.
- Siège de moyeu mal fixé, incliné.
- Corrosion locale.
- Déformations dues à la chaleur.
- Déformations dues à un transport incorrect.
- Déformations de la turbine lors du soulèvement du ventilateur sur la turbine.
- Usure due aux solides.
- Ventilateur mal vissé.
- Sens de rotation incorrect du ventilateur.
- Montage du ventilateur non conforme.
- Contraintes de l'unité de ventilation en raison du montage.

### Causes possibles des vibrations pour des raisons liées au fonctionnement

- Poids d'équilibrage manquants.
- Amortisseurs de vibrations manquants, défectueux ou vieillis sous le carter de ventilateur.
- Fissures de fatigue, notamment dans la zone du joint de soudure.
- Tensions dues à la chaleur.
- Déformations en raison de la force centrifuge, flexions des aubes.
- Modification de l'état d'équilibrage initial en raison d'effets de frottement ou d'usure.
- Usure due aux solides.
- Desserrage des raccords vissés.
- Résonances de la commande de l'installation en raison d'entraînements à vitesse régulée ou liées à l'installation.

- Balourd vagabond.  
Les balourds vagabonds changent de position et ne peuvent pas être équilibrés. Le balourd change de position pendant le fonctionnement.
- Corrosion locale.
- Décollement des revêtements.
- Montage trop tendu ou déformé de l'unité de ventilation.
- Surface d'appui inégale pour le ventilateur (effet de basculement).

### 8.3 Frein filet

Pour éviter tout desserrage intempestif des raccords vissés, des rondelles de serrage, des vis de sécurité ou de la colle frein filet sont utilisées.

- Après chaque desserrage, remplacez les freins filets.



Figure : Marquages des vis, contrôle visuel

Schéma de principe : Si le marquage couleur entre l'écrou, la rondelle et le composant n'est pas aligné, c'est un signe que le raccord vissé est desserré.



Figure : Schéma de principe : Blocage des poids d'équilibrage à l'aide d'un vernis de scellement de couleur (Loctite SF 7400 ou vernis frein filet SF 7240)

## 8.4 Contrôle d'écartement entre la turbine et la buse d'injection



Outils appropriés pour la mesure de l'écart : Gabarit de perçage ou cale de mesure conique.

En raison des imprécisions de fabrication, l'écart ne peut pas être uniforme à la circonférence. Il ne doit à aucun endroit y avoir de contact entre la turbine en rotation et la buse d'injection fixe.



Le contrôle d'écartement doit être réalisé à chaque entretien et également au plus tard toutes les 20 000 heures de service.

L'écart doit être de minimum 2 mm après avoir enlevé toutes les tolérances. Où :  $0,005 * \text{diamètre de la bouche d'aspiration}$ . (Voir figure ci-après). Mais 2 mm minimum



Exemple de contrôle d'écartement entre la buse d'injection et la turbine radiale (gauche) ou entre la paroi du carter et la pointe de l'aube d'une turbine axiale (droite)

## 8.5 Lubrification

Le moteur du ventilateur doit être équipé de paliers lubrifiés à vie ou d'un système de relubrification, selon la version. Les roulements lubrifiés à vie doivent être remplacés par le fabricant au plus tard au bout de 40 000 heures de service ou au bout de cinq ans. Pour les moteurs équipés d'un système de relubrification, les intervalles de relubrification doivent être considérés. Les intervalles de relubrification, quantités de graisses et types de graisses sont indiqués sur la plaque signalétique du moteur.

Les durées de service plus longues, les graisses hautes performances spéciales pour des températures ambiantes extrêmes ou les applications alimentaires, etc. doivent être convenues séparément dans la spécification et présentés séparément.

## 8.6 Utilisation d'amortisseurs de vibrations en caoutchouc

Si des amortisseurs de vibrations en caoutchouc sont montés, nous recommandons de vérifier deux fois par an s'ils ont vieilli ou sont devenus friables et de les remplacer tous les quatre ans au plus tard.

- Remplacez immédiatement les amortisseurs de vibrations en cas de fissures dans le caoutchouc ou de signes de décollement.
- Fixez l'amortisseur de vibrations sur le ventilateur avec de nouvelles rondelles de sécurité.
- Lors de la restauration de la fixation sur l'ensemble de l'installation, observez les mesures de frein filet prévues par l'exploitant de l'installation.

## 8.7 Nettoyage/Inspection de la turbine

La turbine et le carter sont conçus selon l'EN 1127-1 de manière à réduire la poussière lors du stockage ou du déstockage dans des conditions normales (voir aussi DIN EN 14986:2017-04 ; 4.13).

Si le ventilateur est séparé du reste de l'installation à des fins d'entretien, il faut nettoyer la turbine.

Outre la turbine, tous les composants filtrants doivent également être inspectés, entretenus et nettoyés régulièrement.

- Les intervalles de nettoyage doivent être définis par l'opérateur.



Les cycles de nettoyage dépendent des conditions environnementales mais doivent avoir lieu au plus tard au bout de deux ans.

L'entreprise mdexx fan systems GmbH n'est pas responsable des dommages sur les moteurs qui sont dus à des dépôts de saletés sur la turbine et le moteur.



## AVIS

### Dommmages matériels en cas de nettoyage insuffisant de la turbine et du moteur

Les dépôts importants de saletés et de poussières sur la turbine et le moteur peuvent perturber le fonctionnement du ventilateur et entraîner des dommages matériels.

- Pour le nettoyage de la turbine, n'utilisez pas de chiffons en matières synthétiques afin de minimiser le risque d'inflammation.
- Veillez à ce que la turbine soit nettoyée de manière uniforme, car les dépôts irréguliers entraînent des balourds.
- Effectuez un contrôle visuel des poids d'équilibrage. Bloquez-les avec une colle frein filet de couleur pour éviter tout desserrage.
- Si la turbine d'un ventilateur sans certification ATEX est exposée à des températures supérieures à 65 °C, utilisez la colle frein filet suivante : (Resbond 907TS-IR / [www.polytec-pt.com](http://www.polytec-pt.com)). Pour les turbines et ventilateurs ATEX, une température maximale autorisée de 60 °C s'applique en général dans tous les cas.

## 8.8 Plan d'entretien/Cycles d'entretien

- Le contrôle du moteur a lieu conformément à la documentation séparée du fournisseur de moteurs qui est jointe à la documentation du ventilateur.

L'intervalle d'entretien est de **4 000 heures de service**. Au-delà, les activités suivantes doivent être réalisées dans le cadre de l'entretien :

- 1) Ouvrez la trappe d'entretien et vérifiez si la turbine est endommagée. En l'absence de trappe d'entretien, le contrôle de la turbine peut être effectué via la buse d'injection.
- 2) Nettoyez la turbine et la buse d'injection de manière uniforme et éliminez tous les dépôts.
- 3) Contrôlez la fixation correcte des poids d'équilibrage.
- 4) Effectuez une marche d'essai selon les instructions au chapitre « Marche d'essai ».

## 8.9 Marche d'essai



### AVERTISSEMENT !

**Danger en cas de mise en service/marche d'essai insuffisante après l'entretien**

Il existe un risque de blessures et de dommages matériels en cas de non-respect.

Si on renonce à une marche d'essai documentée et à une mise en service documentée et les résultats de mesure ne sont pas consignés, des défauts non identifiés peuvent subsister et mettre en danger les personnes ou provoquer des dommages matériels.

- Effectuez toujours une marche d'essai/mise en service documentée.
- L'exécution de marches d'essai et de mises en service est importante pour la sécurité. Si ces obligations de sécurité ne sont pas remplies et ne sont pas effectuées correctement et documentées par l'exploitant, il peut y avoir une caducité du permis d'exploitation et des droits à la garantie.
- ▶ En annexe du manuel d'assemblage, vous trouverez un exemple de [« procès-verbal d'entretien et de mise en service »](#).

### 8.9.1 Marche d'essai après un entretien



*La liste suivante des contrôles avant la mise en service après un entretien peut ne pas être complète. D'autres contrôles dépendent des conditions particulières, spécifiques à l'installation, et sont ainsi nécessaires. Ce produit étant une quasi-machine, les autres contrôles spécifiques à l'installation doivent être réalisés par l'exploitant respectif.*

*Les procès-verbaux de mise en service/d'entretien servent de documents d'aide lors des demandes d'entretien.*

Les procès-verbaux d'entretien et de mise en service constituent un outil indispensable pour une reconstruction des modifications dans un processus. S'ils ne sont pas présents ou s'ils sont incomplets, les causes des modifications sont difficiles à identifier et nécessitent un gros effort d'analyse.

Le ventilateur a été spécialement construit et produit selon les instructions techniques spécifiques au client. Pour un fonctionnement sûr et durable, il faut accorder une attention particulière à la manipulation correcte ainsi qu'à un entretien et une mise en service professionnels.

Veillez noter que seul du personnel spécialisé qualifié doit être employé pour l'exécution correcte des mesures. La mesure et l'évaluation des valeurs de vibrations notamment, nécessitent une qualification spéciale.



*Exclusion de garantie en cas de non-respect des obligations de sécurité de l'exploitant.*

*Les ventilateurs doivent être équipés d'une protection contre les contacts conforme aux dispositions.*

- ▶ Pour préparer la marche d'essai, les points au [chapitre « Rédiger un procès-verbal de mise en service/d'entretien »](#) doivent être observés conformément à l'E DIN EN 17170.

## 8.10 Corrosion



*Malgré tout le soin apporté lors de la fabrication et lors de la sélection des matériaux recommandés, on ne peut exclure totalement une probabilité résiduelle de formation de corrosion. Il n'existe pas de protection contre la corrosion à 100 %.*

En choisissant des matériaux appropriés, on peut seulement influencer la probabilité de corrosion qui dépend de facteurs supplémentaires, par ex. l'utilisation de produits de nettoyage, l'humidité de l'air / l'atmosphère saline, une exposition permanente à l'eau, etc.

Un enlèvement au niveau des bords des couches de peinture sur les aciers ronds, pièces achetées, tôles, moteurs, des empreintes des éléments de vissage dans la surface de la peinture ou un léger écaillage ne peuvent pas être évités. Le degré de préparation selon DIN EN ISO 8501-3 ne doit pas être respecté pour les tôles minces.

Les valeurs limites liées à la fabrication pour les joints de soudure irréguliers (voir ISO 6520-1) correspondent au groupe d'évaluation C selon DIN EN ISO 5817.

La durée de protection indiquée selon ISO 12944-1 ne doit ainsi également pas être comprise comme une période de garantie. Aucune garantie de protection absolue contre la corrosion ne peut être accordée par mdexx fan systems GmbH.

Il en va de même pour les matériaux en aluminium. Les matériaux en aluminium qui sont seulement exposés à des projections d'eau sans additif chimique, ne nécessitent généralement pas de protection contre la corrosion supplémentaire, si les zones d'attaque sont mineures.

### **Protection spéciale contre la corrosion et limites en cas d'applications offshore**

Les peintures pour tôle pour les applications offshore sont conformes à la norme DIN EN ISO 12944-5:2008 avec une catégorie de corrosivité C5. Elles sont composées d'un revêtement de base zingué avec application consécutive de 3 couches de peinture.

Le moteur est doté d'un revêtement CX, comprenant un Paint-Report en cas de commande spéciale en fonction du souhait du client et de sa commande.

Les matériaux inoxydables et non revêtus (par ex. moyens de raccordement/vissage ou poids d'équilibrage) sont en acier de type 1.4301 ou 1.4571.

Sur demande et en accord avec mdexx fan systems GmbH, il est possible de choisir des matériaux avec une classe de résistance à la corrosion plus élevée (conformément à DIN EN 1993-1-4:2015-10 / Eurocode 3).

Pour des raisons de standardisation, les ventilateurs protégés contre les étincelles de l'entreprise mdexx fan systems GmbH sont revêtus d'une peinture avec une capacité de décharge; de catégorie de corrosivité C5-H, RAL 7032.

Catégorie de corrosivité	Exemple d'environnements typiques (donnés à titre d'information)	
	Air libre	Intérieur
C1 insignifiant	----	Bâtiments chauffés à atmosphère neutre, par ex. bureaux, locaux commerciaux, écoles, hôtels
C2 faible	Atmosphère à faible niveau de pollution : généralement régions rurales	Bâtiments non chauffés dans lesquels de la condensation peut survenir, par ex. halls de stockage, salles de sport
C3 modéré	Atmosphère urbaine et industrielle avec pollution modérée au dioxyde de soufre ; atmosphère côtière avec salinité faible	Locaux de production avec humidité relative élevée et une certaine pollution de l'air, par ex. les lignes de transformation alimentaire, les laveries, les brasseries, les laiteries
C4 fort	Atmosphère industrielle et côtière avec salinité modérée	Lignes chimiques, piscines, chantiers navals proches des côtes et ports
C5 très fort	Zones industrielles à humidité relative élevée et atmosphère agressive et atmosphère côtière avec salinité élevée	Bâtiments ou zones avec une condensation presque permanente et une pollution forte
CX extrême	Zones offshore avec une salinité élevée et zones industrielles avec une humidité relative extrême et une atmosphère agressive ainsi qu'atmosphère subtropicale et tropicale	Zones industrielles avec humidité relative extrême et atmosphère agressive

DIN EN ISO 12944-2:2018-04

voir : Tableau 1 – Catégories de corrosivité pour les conditions ambiantes atmosphériques et exemple d'environnements typiques

## 9 Défauts

Description du défaut	Cause possible	Solution
Le ventilateur est bruyant	Encrassement des aubes	Nettoyer la turbine ► Voir aussi le <a href="#">chapitre « Nettoyage/Inspection de la turbine »</a>
	Turbine déformée/en-dommagée	Remplacer le ventilateur
	Surface irrégulière du ventilateur	Desserrer la fixation et veiller à une surface plane (<1 mm). Puis refixer le ventilateur
	Fixation desserrée du ventilateur / poids d'équilibrage	Vérifier si les raccords vissés sont au complet et les couples de serrage corrects
Bruits de frottement sur le ventilateur	Collision de composants	Vérifier les écartements. Vérifier si les composants sont déformés
	Palier moteur défectueux	Remplacer le ventilateur
Le ventilateur ne démarre pas	Moteur mal raccordé	Vérifier le raccordement
	Courant de démarrage trop élevé	Tension incorrecte
	Moteur défectueux	Vérifier le moteur et contacter mdexx fan systems GmbH si nécessaire
	Moteur trop chaud	Laisser le moteur refroidir et vérifier le disjoncteur thermique si nécessaire
Le ventilateur émet un bourdonnement fort/des vibrations	Multiples raisons, éventuellement dans l'ensemble de l'installation Voir le tableau pour les principales causes de valeurs des vibrations plus élevées	Contacteur mdexx fan systems GmbH

Exemples de causes principales de valeurs des vibrations plus élevées

- Un soufflage médiocre du ventilateur.
- Le fonctionnement avec des éléments de refroidisseur/ou filtres encrassés Ceci peut notamment entraîner un fonctionnement dans une plage de courbe caractéristique instable pour les ventilateurs axiaux.
- Un chevauchement des résonances propres entre le ventilateur et les composants de l'environnement de montage immédiat.
- Les vibrations qui agissent de l'extérieur sur le ventilateur en cas de fonctionnement à fréquence régulée. Les écoulements ondulés périodiques peuvent renforcer les vibrations du ventilateur ou de l'installation et donc les vibrations. Les états de fonctionnement non stationnaires peuvent entraîner des effets de pompage indésirables dans le ventilateur. L'instabilité du flux d'air entraîne également des vibrations plus importantes du ventilateur et de l'ensemble de l'installation.
- Des procès-verbaux de la vitesse des vibrations et de l'accélération des vibrations doivent être rédigés sur une certaine période le cas échéant. Les valeurs limites du pré-avertissement et de l'arrêt d'urgence doivent être définies par le constructeur ou l'exploitant de l'installation dans le cadre de l'évaluation des risques et des dangers. Observez également à cet effet la norme ISO 14694.
- Si les vibrations en sont la cause, il faut décider sur site si un remplacement du ventilateur doit être effectué à titre préventif.



## **DANGER !**

### **Danger de mort en cas d'éclatement de la turbine**

En cas de vibrations élevées ou de turbine défectueuse avec des fissures dans les joints de soudure, il peut y avoir un éclatement mortel. Il peut entraîner des dommages matériels importants, des blessures graves, voire la mort.

L'éclatement d'un ventilateur a lieu de manière incontrôlée, avec une forte énergie et en quelques secondes voire des fractions de secondes, en raison de vibrations anormalement élevées.

- Assurez-vous que le ventilateur est uniquement exposé à l'intensité de vibrations autorisée.
- ▶ Voir aussi le [chapitre « Vibrations »](#)
- Veillez à cet effet à ce que la turbine soit correctement et régulièrement vérifiée, entretenue et nettoyée car les dépôts irréguliers peuvent entraîner des balourds et donc des dommages de palier ou des vibrations.

## 10 Élimination



### AVIS

Dégâts environnementaux en cas de mise au rebut incorrecte.

Le ventilateur contient des matériaux qui doivent être mis au rebut séparément. Une mise au rebut incorrecte peut entraîner des dégâts environnementaux.

A la fin de la durée d'utilisation, le ventilateur doit être définitivement mis hors service et mis au rebut correctement.

- Confier la mise au rebut du ventilateur à une entreprise certifiée, spécialisée dans la mise au rebut.
- Observer les directives nationales et régionales actuellement en vigueur concernant la mise au rebut correcte.

### Informations au § 15 Alinéa 1 de la loi sur les emballages (VerpackG)

Tous les emballages jetables destinés au transport et aux grands consommateurs, qui font partie de nos envois de marchandises, peuvent nous être retournés gratuitement sur le lieu de remise ou à proximité immédiate de celui-ci, afin de les recycler. Le retour doit être préalablement déterminé en concertation avec mdexx fan systems GmbH.

Le retour des emballages jetables est facultatif.

Tous les emballages réutilisables (par ex. Europalettes, etc.) doivent nous être retournés.

### Élimination des appareils usagés en Allemagne

Les appareils portant un symbole représentant une poubelle barrée ne doivent pas être éliminés avec les ordures ménagères. La loi allemande sur les appareils électriques et électroniques (ElektroG) garantit un retour gratuit auprès de votre centre de collecte communale. Contactez-nous si vous avez besoin d'informations supplémentaires sur ce thème.



## 11 Annexe

### 11.1 Normes/exigences de sécurité

Contrôles et mesures selon DIN EN 17170:2017-10 ; Tableau 2				
Exigences de sécurité	Contrôle visuel	Contrôle fonctionnel	Mesure	Référence aux normes
Coupure, happement	x	x	x	EN 13857, EN 349, EN ISO 14120, EN ISO 12499
Trappes d'inspection	x	x		EN 349, EN ISO 13857, EN ISO 14120
Jet de fluide	x	x		EN ISO 4413, EN ISO 12100
Projection de pièces	x			EN ISO 13849-1, EN 62061
Stabilité		x	x	EN ISO 12100
Glissement, trébuchement, chute	x			EN ISO 12100
Sécurité électrique	x	x	x	EN 60204-1, EN 61000-6-4
Systèmes de commande	x	x	x	EN 60204-1, EN ISO 4413, EN ISO 4414
Sécurité thermique		x	x	EN ISO 13732-1, EN ISO 13732-3, EN ISO 19353:2016
Bruit		x	x	EN ISO 4871, EN ISO 5136, EN ISO 11688-1, EN ISO 11688-2, ISO 13347
Vibrations			x	EN 13849-1, EN 60204-1, EN 61511-1, ISO 21940-11, ISO 14694
Matières et substances	x	x		EN 1672, ISO 13349
Ergonomie	x	x		EN 60204-1, EN 61310-1
Alimentation en énergie		x		
Mesures et équipements supplémentaires	x	x		EN 1037, EN 61310-1, EN ISO 13580, EN 60204-1

## 11.2 Procès-verbal de mise en service/d'entretien

Procès-verbal de mise en service/ d'entretien		Fabricant : mdexx fan systems GmbH Zeppelinstr. 30 D-28844 Weyhe																																																																																																		
<b>Données de l'exploitant</b> Usine / site : _____ Installation : _____ N° appareil : _____  <b>Responsable</b> Date de contrôle : _____ Responsable d'équipe / chef : _____ Monteur : _____		<b>Données du fabricant :</b> Type de ventilateur / TSN : _____ Numéro de schéma : _____ N° SAP : _____ Numéro de série : _____ Année de fabrication : _____  <b>Contact :</b> info@mdexx.com / +49 421 - 5125 - 0																																																																																																		
Données de service selon plaque signalétique		Données d'essai mesurées pendant l'entretien																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>01</td><td>Fréquence de service</td><td>Hz</td></tr> <tr><td>02</td><td>Débit volumétrique</td><td>m3/s</td></tr> <tr><td>03</td><td>Pression statique</td><td>Pa</td></tr> <tr><td>04</td><td>Augmentation totale de pression</td><td>Pa</td></tr> <tr><td>05</td><td>Niveau de puissance sonore aut.</td><td>dB(A)</td></tr> <tr><td>06</td><td>Vitesse de fonctionnement</td><td>rpm</td></tr> <tr><td>07</td><td>Puissance requise</td><td>kW</td></tr> <tr><td>08</td><td>Classe d'isolation</td><td></td></tr> <tr><td>09</td><td>Circuit</td><td>Δ Y</td></tr> <tr><td>10</td><td>Air ambiant</td><td>°C</td></tr> <tr><td>11</td><td>Courant nominal pour Δ</td><td>A</td></tr> <tr><td>12</td><td>Courant nominal pour Y</td><td>A</td></tr> <tr><td>13</td><td>Puissance nominale</td><td>kW</td></tr> <tr><td>14</td><td>Couple moteur</td><td>Nm</td></tr> <tr><td>15</td><td>Rendement</td><td>%</td></tr> <tr><td>16</td><td>Facteur de puissance cos(φ)</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>la / In</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>Classe d'efficacité</td><td></td></tr> </table>	01	Fréquence de service	Hz	02	Débit volumétrique	m3/s	03	Pression statique	Pa	04	Augmentation totale de pression	Pa	05	Niveau de puissance sonore aut.	dB(A)	06	Vitesse de fonctionnement	rpm	07	Puissance requise	kW	08	Classe d'isolation		09	Circuit	Δ Y	10	Air ambiant	°C	11	Courant nominal pour Δ	A	12	Courant nominal pour Y	A	13	Puissance nominale	kW	14	Couple moteur	Nm	15	Rendement	%	16	Facteur de puissance cos(φ)		17	la / In		18	Classe d'efficacité		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>01</td><td>Vitesse de fonctionnement</td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>Courant nominal</td><td>A</td></tr> <tr><td>03</td><td>Tension nominale</td><td>Δ Y V</td></tr> <tr><td>04</td><td>Résistance d'enroulement</td><td>Ω</td></tr> <tr><td>05</td><td>Température du moteur dans la zone de palier avant</td><td></td></tr> <tr><td>06</td><td>Température du moteur dans la zone de palier arrière</td><td></td></tr> <tr><td>07</td><td>Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement</td><td></td></tr> <tr><td>08</td><td>Vitesse de vibrations à la moitié de la vitesse de fonctionnement</td><td></td></tr> <tr><td>09</td><td>Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement minimale</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Balourd résiduel</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Comment a été mesurée la vitesse de vibrations ?</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>a) montage fixe avec vissage sur bloc solide (limite : 4,5 mm/s)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>13</td><td>b) montage flexible sur amortisseur de vibrations (limite : 6,3 mm/s)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>14</td><td>c) raccordement à l'installation de production</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>15</td><td>Vérifier les signaux électriques</td><td></td></tr> </table> <p style="font-size: small;">*Valeur limite selon ISO14694 catégorie BV-3 :</p> <p style="font-size: x-small;">Raccordement fixe : Max. = 6,4 Moyenne = 4,5 mm/s Raccordement flexible / souple : Max. = 8,8 Moyenne = 6,3 mm/s</p>	01	Vitesse de fonctionnement		02	Courant nominal	A	03	Tension nominale	Δ Y V	04	Résistance d'enroulement	Ω	05	Température du moteur dans la zone de palier avant		06	Température du moteur dans la zone de palier arrière		07	Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement		08	Vitesse de vibrations à la moitié de la vitesse de fonctionnement		09	Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement minimale		10	Balourd résiduel		11	Comment a été mesurée la vitesse de vibrations ?		12	a) montage fixe avec vissage sur bloc solide (limite : 4,5 mm/s)	<input type="checkbox"/>	13	b) montage flexible sur amortisseur de vibrations (limite : 6,3 mm/s)	<input type="checkbox"/>	14	c) raccordement à l'installation de production	<input type="checkbox"/>	15	Vérifier les signaux électriques	
01	Fréquence de service	Hz																																																																																																		
02	Débit volumétrique	m3/s																																																																																																		
03	Pression statique	Pa																																																																																																		
04	Augmentation totale de pression	Pa																																																																																																		
05	Niveau de puissance sonore aut.	dB(A)																																																																																																		
06	Vitesse de fonctionnement	rpm																																																																																																		
07	Puissance requise	kW																																																																																																		
08	Classe d'isolation																																																																																																			
09	Circuit	Δ Y																																																																																																		
10	Air ambiant	°C																																																																																																		
11	Courant nominal pour Δ	A																																																																																																		
12	Courant nominal pour Y	A																																																																																																		
13	Puissance nominale	kW																																																																																																		
14	Couple moteur	Nm																																																																																																		
15	Rendement	%																																																																																																		
16	Facteur de puissance cos(φ)																																																																																																			
17	la / In																																																																																																			
18	Classe d'efficacité																																																																																																			
01	Vitesse de fonctionnement																																																																																																			
02	Courant nominal	A																																																																																																		
03	Tension nominale	Δ Y V																																																																																																		
04	Résistance d'enroulement	Ω																																																																																																		
05	Température du moteur dans la zone de palier avant																																																																																																			
06	Température du moteur dans la zone de palier arrière																																																																																																			
07	Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement																																																																																																			
08	Vitesse de vibrations à la moitié de la vitesse de fonctionnement																																																																																																			
09	Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement minimale																																																																																																			
10	Balourd résiduel																																																																																																			
11	Comment a été mesurée la vitesse de vibrations ?																																																																																																			
12	a) montage fixe avec vissage sur bloc solide (limite : 4,5 mm/s)	<input type="checkbox"/>																																																																																																		
13	b) montage flexible sur amortisseur de vibrations (limite : 6,3 mm/s)	<input type="checkbox"/>																																																																																																		
14	c) raccordement à l'installation de production	<input type="checkbox"/>																																																																																																		
15	Vérifier les signaux électriques																																																																																																			
Procès-verbal de sécurité		Code de confirmation																																																																																																		
<input type="checkbox"/> Observer l'absence de tension <input type="checkbox"/> Protéger contre tout redémarrage <input type="checkbox"/> Délimiter les zones adjacentes, sous tension <input type="checkbox"/> Vérifier et rétablir la mise à la terre / les raccords de liaison équipotentielle <input type="checkbox"/> Arrêt automatique de l'alimentation électrique <input type="checkbox"/> Vérifier l'isolation des câbles pour éviter les courants de défaut <input type="checkbox"/> Installer une séparation de protection <input type="checkbox"/> Installer une protection contre les contacts / des dispositifs de sécurité <input type="checkbox"/> Éviter toute installation incorrecte <input type="checkbox"/> Serrer les vis selon le tableau des couples de serrage <input type="checkbox"/> Appliquer la colle frein filet selon le marquage <input type="checkbox"/> Turbine et buse d'injection orientées, écartement uniforme <input type="checkbox"/> Après le redémarrage, aucun bruit de bourdonnement ne se fait entendre <input type="checkbox"/> Contrôle des vibrations effectué après l'entretien	OK nOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pas de dommages extérieurs <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pas de dommages intérieurs <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pas de bruits vibratoires suspects (p. ex. bourdonnement, vibration) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Joints de soudure sans fissures visibles, le cas échéant procédé de contrôle par ressuage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pas de déformations sur le carter ou les aubes <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Turbine et carter nettoyés <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protection contre la corrosion rétablie sur les points de peinture manquants <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Écartement uniforme contrôlé entre la buse d'injection et la turbine <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Poids d'équilibrage présents / ok <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vérifier les raccords vissés en termes de fixation et d'intégralité <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Branchements électriques et mise à la terre contrôlés <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Lubrification effectuée, si disponible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sens de rotation correct <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Les mesures de vibrations aux points de fonctionnement sont discrètes																																																																																																			
<b>Confirmation du contrôleur</b> <input type="checkbox"/> Le ventilateur ne présente pas de défauts et peut être mis en service.																																																																																																				
Les points suivants n'étaient pas corrects et doivent être remplacés, réparés ou revérifiés : _____ _____ _____ _____ _____ _____																																																																																																				
Nom :	Date :																																																																																																			
Département :	Signature :																																																																																																			