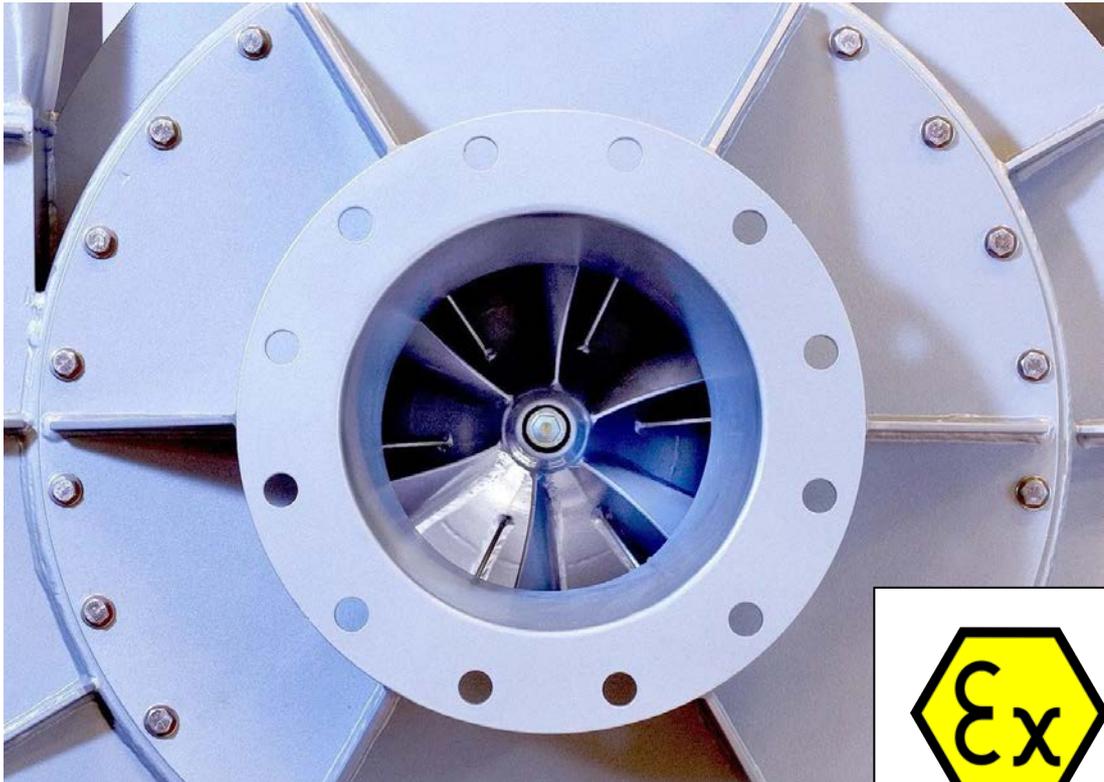


Manuel d'utilisation ATEX d'une quasi-machine



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

IMPORTANT !

Lire attentivement le manuel d'utilisation avant utilisation.

Conserver le manuel d'utilisation 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'utilisation se trouve sur notre page d'accueil.

Informations complémentaires

Groupe cible Utilisation commerciale

Version du manuel d'utilisation : 05.2025

Version du document : 2,1

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'utilisation ou à des contenus et documents en dehors du manuel d'utilisation

Fabricant du ventilateur

©mdexx fan systems GmbH www.mdexx.com

Zeppelinstraße 30 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

1	Sécurité	1
1.1	Description des avertissements.....	1
1.2	Consignes de sécurité	2
1.2.1	Consignes de sécurité supplémentaires pour application ATEX / protection contre les explosions	8
1.3	Personnel qualifié.....	11
1.4	Équipements de protection.....	11
1.5	Utilisation conforme	11
1.6	Utilisation non conforme.....	12
2	Description générale du ventilateur	13
2.1	Description du code type	13
3	Transport et stockage longue durée	17
3.1	Transport.....	17
3.2	Stockage longue durée	19
4	Montage	20
4.1	Couples de serrage.....	21
4.2	Alimentation électrique.....	22
5	Mise en service	23
5.1	Vérifier le sens d'alimentation et de rotation.....	23
5.2	Rédiger un procès-verbal de mise en service/d'entretien.....	25
6	Fonctionnement	29
7	Mise hors service	30
8	Entretien	31
8.1	Vibrations	33
8.2	Causes des vibrations.....	41
8.3	Frein filet.....	42
8.4	Contrôle d'écartement entre la turbine et la buse d'injection.....	43
8.5	Lubrification.....	44
8.6	Utilisation d'amortisseurs de vibrations en caoutchouc.....	44
8.7	Nettoyage/Inspection de la turbine.....	44

8.8	Plan d'entretien/Cycles d'entretien.....	45
8.9	Marche d'essai.....	46
8.9.1	Marche d'essai après un entretien.....	46
8.10	Avertissements ATEX supplémentaires.....	47
8.11	Corrosion.....	51
9	Défauts.....	53
9.1	Défauts en cas d'utilisation ATEX / Protection contre les explosions.....	55
10	Élimination.....	57
11	Annexe.....	58
11.1	Normes/exigences de sécurité.....	58
11.2	Procès-verbal de mise en service/d'entretien.....	59

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 signallement et symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel d'utilisation :

Le **symbole d'avertissement** général  se trouve, dans les consignes de sécurité, dans l'intitulé à gauche du **mot de signallement** (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 signallement**, au niveau de danger :

 DANGER !	Désigne un danger imminent pouvant entraîner la mort ou des blessures graves s'il n'est pas évité.
 AVERTISSEMENT !	Désigne un danger potentiel pouvant entraîner la mort ou des blessures graves s'il n'est pas évité.
 ATTENTION !	Désigne un danger potentiel pouvant entraîner des blessures légères / mineures ou des dommages matériels s'il n'est pas évité.
 AVIS	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

	<p>W001 Panneau d'avertissement général</p>
	<p>W012 Avertissement : tension électrique</p>
	<p>W022 Avertissement : objet pointu</p>
	<p>Symbole ATEX pour les ventilateurs protégés contre les étincelles conformément à DIN EN ISO 13349</p>

1.2 Consignes de sécurité

Le présent manuel d'utilisation...

- - ...ne contient pas d'informations détaillées sur tous les types de produits pour des raisons de clarté et ne peut pas prendre en compte tous les cas possibles de montage ou d'utilisation.
 - - ...ne fournissent pas d'informations détaillées sur l'installation de la vanne, car la situation d'installation du client n'est pas connue.
 - - ...ne contiennent pas d'informations sur les sous-traitants. Celles-ci sont incluses dans la documentation générale.
 - ...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'utilisation avant de débiter 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 un 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.

1.2.1 Consignes de sécurité supplémentaires pour application ATEX / protection contre les explosions



Les explications ci-après s'appliquent exclusivement aux ventilateurs possédant une certification ATEX séparée.

La conformité ATEX de nos ventilateurs selon la norme DIN EN 14986 s'applique aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la porte de la vanne.

Les propriétés de prévention de l'inflammation du ventilateur et des accessoires du ventilateur ne peuvent être maintenues que si une inspection, un entretien et un nettoyage réguliers sont effectués.



DANGER !

Déformation de la buse d'injection

Une déformation de la buse d'injection fixe ou de la turbine rotative peut entraîner un échauffement important et une rupture de la turbine. Ceci peut provoquer des blessures mortelles et des dommages matériels importants.

L'essai d'impact exigé par la norme EN ISO 80079-36 n'a pas pu être réalisé sans déformer massivement le matériau de la buse d'injection fine. La conséquence serait l'apparition de chaleur de friction, ce qui constitue une source d'inflammation possible conformément à l'évaluation des risques d'inflammation.

- Avant la mise en service, assurez-vous que la buse d'injection n'est pas déformée.
- Veillez à ce qu'il y ait un espace suffisant entre la buse d'injection et la turbine.
- Prenez des mesures de protection supplémentaires pour éviter les déformations.

Exemple de marquage de la « partie non électrique » selon ATEX :

CE  II 2 G Ex h IIB+H₂ T4 Gb X



= marquage Ex pour éviter les explosions

II = groupe d'appareils

2 = catégorie de protection 2 (catégorie d'appareils)

G = Gaz / D = Dust (Poussière)

Ex h = mode de protection contre l'inflammation pour les composants de ventilateur (sans moteur)

IIB+H₂ = groupe d'explosion II B des substances transportées

T4 = classe de température = 135 °C max. Température superficielle de tous les composants

Gb = niveau de protection des appareils / Equipment Protection Level

X = conditions particulières que l'exploitant doit observer pour un fonctionnement sûr

Explications sur le mode de protection contre l'inflammation « Ex h » : sécurité structurelle « c » comme décrit dans DIN EN ISO 80079-37.

Explication sur « X » (conditions particulières) :

Pour la partie non électrique (= ventilateur, sans moteur), une limite de température avancée des conditions ambiantes comprise entre -20 °C et +60 °C s'applique.

- **L'exploitant doit s'assurer** que la buse d'injection n'est pas endommagée ou déformée devant la turbine en rotation par des coups ou des chocs. Dans ces cas, il pourrait y avoir un contact entre le composant immobile et le composant en rotation.

On pourrait s'imaginer une mesure de sécurité à l'aide d'une grille de protection, d'une enceinte de protection spécifique ou d'autres variantes de protection contre les contacts. L'exploitant doit vérifier des consignes de sécurité séparées pour le composant complet et éventuellement les compléter. Un test d'impact tel qu'exigé par la norme DIN EN ISO 80076-36:2016-12 chapitre 8.3.1, n'est pas possible à cause des parois fines de la buse d'injection et de la turbine.

- **L'exploitant doit tenir compte** des éventuels rayonnements thermiques provenant par exemple d'une conduite chaude ou d'un appareil voisin (c'est-à-dire de sources de chaleur sans lien direct) lors de la détermination de la température ambiante maximale sur le lieu d'implantation de l'appareil Ex.
- **L'exploitant doit s'assurer** que la température superficielle maximale est respectée lorsque la hausse de température ne dépend pas seulement de l'appareil Ex en lui-même, mais aussi des conditions de service internes et/ou directement raccordées (par exemple, augmentations de température des gaz de processus).

Limites du domaine d'utilisation pour ce ventilateur d'air de processus

- Cet appareil n'est pas autorisé pour une utilisation dans des entreprises d'exploitation minière/de mines à ciel ouvert/de mines souterraines et pas non plus dans les zones avec risque d'explosion de poussières.
- Le produit est exclusivement conçu pour les fluides de transport gazeux.

- Le groupe d'explosion est limité à IIB, mais élargi du H₂ du groupe de gaz IIC. Un élargissement généralisé aux gaz du groupe IIC, en particulier l'acétylène ou le disulphure de carbone du groupe IIC, est interdit.
- La température superficielle maximale est limitée à T₄=135 °C. En plus de la température réellement mesurée, cette valeur comprend toutes les marges de sécurité et tolérances du système de mesure et de l'environnement de mesure, ainsi que toutes les autres grandeurs d'influence qui doivent être prises en compte du fait du processus.
- Une forte pollution et une forte corrosivité environnementale peuvent entraîner des risques d'inflammation dus à des réactions aluminothermiques telles qu'une réaction de thermité. De telles réactions doivent être évitées par un nettoyage et un entretien réguliers.

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.

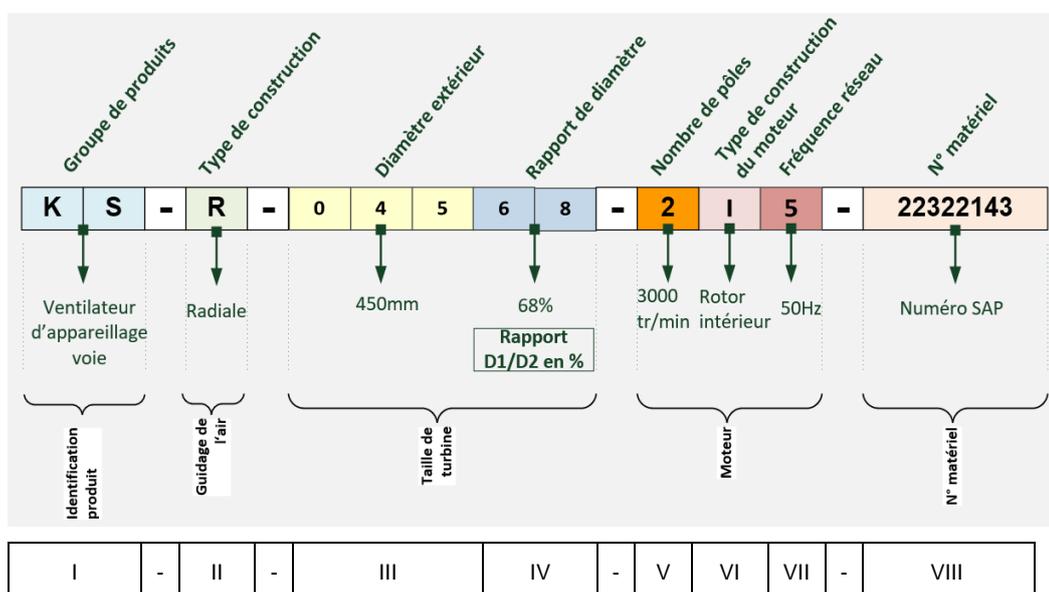
Une assurance-qualité selon DIN ISO 9001 garantit une qualité de fabrication uniforme.

i Les boîtiers des ventilateurs ne sont pas complètement étanches. Les petits courants de fuite qui se produisent ne sont pas significatifs pour le processus.

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)



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 séjournez 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). Cette mise en service régulière doit être effectuée à titre préventif tous les 6 mois pendant au moins 30 minutes, indépendamment de la durée totale de stockage.

- ▶ Pour la mise en service, voir également le chapitre « Mise en service ».

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.

i *Suivent des couples de serrage généraux pour les produits standard. Il s'agit de valeurs indicatives pour les filetages métriques normalisés. Si d'autres couples sont indiqués sur un dessin du produit, les valeurs du dessin ont toujours la priorité !*

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

Filetage	[Nm]
M4	3,3
M5	6,5
M6	11,3
M8	27,3
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 :

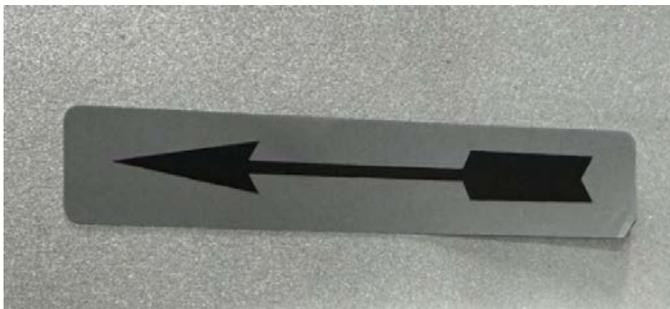
Le ventilateur aspire axialement et souffle radialement.

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'utilisation.



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.

i *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.*

i *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 pla- fond 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 Ma- rine	automobiles Lokomotive, Trucks,	> 15	BV-4
	Automotive		
Transit/Tunnel	Ventilateurs de mé- tros Subway emergency 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 / Ma- nufacture	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 +/- 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



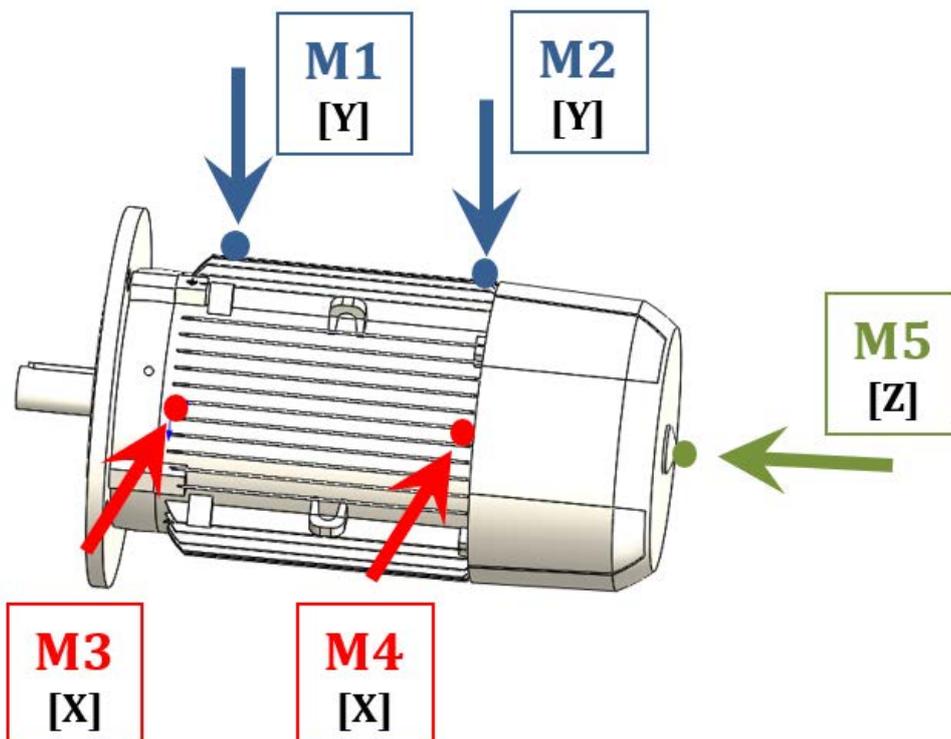
Mesures de protection et règles de conduite

- 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.



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.

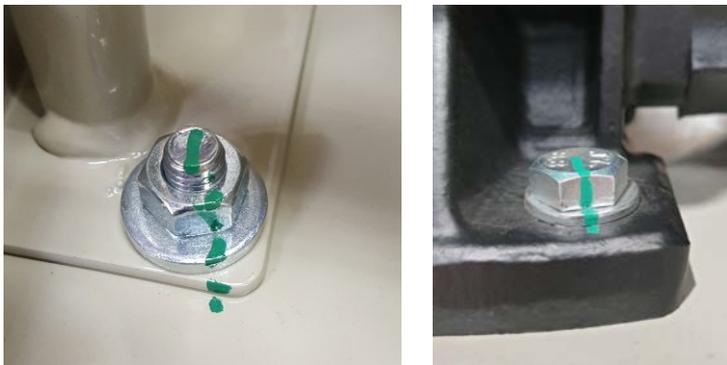


Figure : Marquages des vis, contrôle visuel

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). 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'utilisation, 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 Avertissements ATEX supplémentaires



Pour réduire le risque d'inflammation, le chapitre doit être strictement observé en cas de travaux d'entretien sur un ventilateur ATEX.

- La distance entre les éléments en rotation et la partie du carter doit correspondre à minimum 0,5 % du diamètre de contact. Cette distance ne doit pas être inférieure à 2 mm dans la direction axiale ou radiale (même pendant le fonctionnement).
- Il faut faire preuve d'un soin particulier lors de l'entretien pour ne pas endommager par inadvertance les bords en tôle de la turbine en rotation et de la buse d'injection fixe. Ces dommages peuvent survenir par inadvertance soit en posant doucement des composants individuels dessus, par une manipulation incorrecte, par des corps étrangers ou des coups imprimés par des outils. Ici, l'exploitant doit prendre des mesures de précaution particulières pour l'entretien pour éviter toute déformation due à des coups ou des chocs. Les bords déformés pourraient entraîner un contact par frottement entre la turbine en rotation et la buse d'injection et donc entraîner une chaleur de friction non admissible.
- L'ensemble des turbines, paliers, poulies, disques de refroidissement, etc. doivent être sécurisés en position. Le type de blocage, par ex. colle frein filet, en relation avec un marquage de couleur, dépend de l'application.
- Le ventilateur a été construit de manière à ce que les décharges électrostatiques ne représentent pas un risque d'inflammation. Les principales exigences de CLC/TR 60079-32-1 doivent également être respectées pendant l'entretien.

- Il faut s'assurer qu'il n'y a pas de formation d'étincelles en cas de contact entre le corps en rotation et le carter. Ceci est empêché à l'aide d'une association appropriée de matériaux.



Des étincelles peuvent être générées en cas d'infiltration intempestive de corps étrangers dans la zone de rotation. Le constructeur et l'exploitant de l'installation sont responsables du bon fonctionnement.



DANGER !

Danger de mort en cas d'éclatement en raison de paliers défectueux

L'éclatement du ventilateur peut entraîner des blessures graves voire mortelles.

Les paliers moteur défectueux peuvent entraîner des vibrations accrues et la perte de graisse. Des vibrations trop fortes et un graissage insuffisant provoquent en outre une augmentation incontrôlable de la température des paliers et du moteur. La température moteur élevée pourrait atteindre la température d'inflammation. Ou les vibrations pourraient détruire la turbine.

Dans des conditions normales de fonctionnement, le réchauffement du palier est insignifiant et un défaut est, selon DIN EN 14986:2017-04 en relation avec ISO 80079-37 « c », considéré comme un défaut rare.

- Il faut donc effectuer un contrôle du moteur conformément au manuel d'utilisation du moteur.
- ▶ Voir le manuel d'utilisation du moteur du fabricant respectif.

- L'unité en rotation doit présenter une qualité d'équilibrage selon ISO 14694 BV3 ou BV4.
- Vérifiez régulièrement le raccordement correct des câbles de l'installation pour éviter la formation d'étincelles liée à des défauts par contact / mauvais contacts.



DANGER !

Danger de mort en cas d'éclatement

Blessures graves voire mortelles en cas d'éclatements dus à des dépôts de poussière sur les aubes.

Les dépôts de poussière entraînent un balourd supplémentaire et donc des déplacements flottants pouvant provoquer des éclatements.

- Surveillez les ventilateurs de catégorie 2D avec des capteurs de vibrations conformément à la norme DIN EN 14986, Chap. 5.3.
- Effectuez régulièrement des inspections et nettoyages des aubes.

Réparation de revêtements/surface

- En cas de réparations de revêtements ou de petits dégâts dans la peinture, ces réparations doivent pourvoir décharger les charges électrostatiques avec une résistance de surface $<10^9 \Omega$.
- En alternative, l'épaisseur de couche de peinture doit être limitée à max. 0,2 mm pour le groupe de gaz IIC et à max. 2 mm pour le groupe de gaz IIB.



DANGER !

Risque d'inflammation en cas de charge statique

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

L'utilisation de chiffons en fibres synthétiques pour nettoyer le ventilateur peut entraîner une charge statique du revêtement de surface. Cette charge statique peut représenter un risque d'inflammation.

- Pour éviter un chargement électrostatique du revêtement de surface, il est interdit de les essuyer avec un chiffon en fibres synthétiques.
- Utilisez uniquement des chiffons en coton humides pour nettoyer le ventilateur.

Dispositif d'insonorisation en option

- Les pièces métalliques des silencieux doivent être intégrées dans un plan de liaison équipotentielle.
- Les pièces non conductrices sont soumises à des restrictions de surface selon DIN EN 60079-0 ou n'ont pas besoin d'être rechargeables ou doivent, en alternative, pouvoir décharger les charges électrostatiques.

Unité de filtration en option

- Les filtres ne doivent pas être chargés dangereusement en charges électrostatiques dues au flux d'air transporté.
- Dans une zone avec protection Ex, il convient d'utiliser uniquement des filtres pour lesquels il existe un rapport d'essai ou une attestation de composant selon la directive 2014/34/UE.
- Le filtre doit être correctement utilisé et mis à la terre de manière électrostatique.
- Dans la documentation de l'appareil / le manuel d'utilisation, le fabricant doit indiquer que seuls les agents de filtration autorisés pour l'application respective peuvent être utilisés.

Carter de l'appareil

- Les pièces métalliques des appareils qui doivent être utilisés dans une zone explosive, doivent être intégrées dans le plan local de liaison équipotentielle (par ex. raccordement à la terre de la fondation) pour éviter les charges électrostatiques.
- Pour éviter le risque d'inflammation des décharges électrostatiques, il faut observer les valeurs limites d'épaisseur de couche de peinture. Ceci vaut aussi pour les mesures de réparation. Les décharges électrostatiques peuvent survenir aux endroits où les surfaces sont nettoyées à l'aide de chiffons en fibres synthétiques ou un transport de particules dans le flux d'air frotte contre la surface ou la charge électrostatiquement. Il est donc expressément interdit de procéder au nettoyage avec des chiffons en fibres synthétiques.
 - Les pièces en plastique situées dans une zone EX doivent satisfaire aux restrictions de surface selon DIN EN ISO 80079-36:2016 (matériels non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosives), section 6.7.5 « Matériels du groupe II », tableau 8, pouvoir décharger les charges électrostatiques avec une résistance de surface $< 10^9 \Omega$ ou subir un test de mise sous charge selon DIN EN ISO 80079-36:2016, D.4.2 « Détermination du procédé de charge le plus efficace ».
- Pour les pièces de cadre ou de construction découplées, il convient de porter une attention particulière à la capacité de décharge.

DIN EN ISO 80079-37:2016 (protection par sécurité constructive « c », surveillance des sources d'inflammation « b », protection par immersion dans un liquide « k »)

- Les trappes d'entretien et couvercles doivent également être vérifiés en termes de contact électrique. Ici, il faut utiliser des conducteurs de liaison équipotentielle.

- La charge thermique d'un ventilateur doit être la plus faible possible pour minimiser le risque d'incendie et ses conséquences en cas d'explosion. La norme DIN EN 1886, chapitre 10, doit être observée à cet effet.
- Le ventilateur est une quasi-machine. Il faut donc effectuer un examen des risques pour la ligne complète. La fabrication de cette installation en a la responsabilité.

8.11 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

Source : 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 chapitre « Nettoyage/Inspection de la turbine »
	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 visés 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 filtrants 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.

9.1 Défauts en cas d'utilisation ATEX / Protection contre les explosions



Les explications ci-après s'appliquent exclusivement aux ventilateurs possédant une certification ATEX.

Sources extérieures

Les ventilateurs qui sont installés dans une atmosphère potentiellement explosive ou qui favorisent une atmosphère potentiellement explosive, relèvent du domaine d'application de la directive ATEX 2014/34/UE. L'indication d'une atmosphère explosive présente et donc la nécessité d'appliquer la directive ATEX incombent aux acheteurs des ventilateurs. mdexx fan systems GmbH construit les ventilateurs selon les instructions du constructeur de l'installation ou du planificateur et les identifie conformément à son évaluation de la conformité.

Normalement, les sources d'inflammation extérieures sont insignifiantes pour le fabricant d'appareils non électriques. En raison du potentiel de dommages élevé et de ses effets sur l'environnement immédiat, les directives relatives à la zone ATEX doivent être strictement observées et des analyses des risques ou des dangers doivent être établies.

Défauts généralement prévisibles

Les défauts suivants sur les ventilateurs peuvent généralement survenir dans la pratique et doivent être particulièrement observés par l'exploitant. (Voir DIN EN 14986:2017, Chap. 4.1.3.) :

- L'encrassement habituel et prévisible du ventilateur entraîne un défaut.
- Chaleur de friction en raison d'un montage incorrect - l'écartement n'a pas été respecté.
- La modification des propriétés ou dimensions de l'unité de ventilation (par ex. décalage du carter ou de la turbine) entraîne un défaut.
- Défaut ou panne de l'alimentation en énergie ou d'autres dispositifs d'alimentation.
- Fonctionnement pendant une longue période avec des paliers défectueux et donc contact entre la turbine et le carter.

Défaut rare (voir DIN EN 14986:2017, Chap. 4.1.3.)

Un défaut rare est un défaut potentiel mais qui survient rarement. Deux défauts prévisibles indépendants l'un de l'autre, qui représentent un risque d'inflammation une fois combinés, doivent être considérés comme un défaut rare individuel.

Exemples de défauts rares :

- Un défaut de l'installation en relation avec un défaut décrit ci-dessus, qui pourrait entraîner des courants de court-circuit.
- Défauts de l'installation en relation avec un éclatement.
- Desserrage des aubes en raison de vibrations continues.
- Vibrations à cause de poussière adhérant sur les aubes.
- Lubrification insuffisante et échauffement des paliers avec défaillance de ceux-ci.
- Entretien insuffisant, filtres obstrués, alimentation insuffisante en air, adhérences sur la surface du moteur.
- Transport non conforme avec dommages mécaniques.
- Contact entre le bord extérieur de pale et le diamètre intérieur du carter.
- Mise à la terre manquante, potentiel électrique différent ou inflammation électrostatique.

Remarque :

Les courants vagabonds doivent être évités mais peuvent circuler dans les systèmes ou parties des systèmes conducteurs d'électricité. Exemples :

- Contre-courants dans les systèmes de production d'énergie à proximité de grandes installations de soudage.
- Suite à un court-circuit ou à un défaut à la terre en raison de défauts dans les installations électriques.
- Suite à l'induction magnétique externe (par ex. installations électriques situées à proximité avec des intensités de courant élevées ou des hautes fréquences).
- Suite à la foudre (voir normes appropriées, par ex. IEC 62305).

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		
Données de l'exploitant		Données du fabricant :		
Usine / site : _____		Type de ventilateur / TSN : _____		
Installation : _____		Numéro de schéma : _____		
N° appareil : _____		N° SAP : _____		
		Numéro de série : _____		
		Année de fabrication : _____		
Responsable		Contact : info@mdexx.com / +49 421 - 5125 - 0		
Date de contrôle : _____				
Responsable d'équipe / chef : _____				
Monteur : _____				
Données de service selon plaque signalétique		Données d'essai mesurées pendant l'entretien		
01 Fréquence de service Hz		01 Vitesse de fonctionnement		
02 Débit volumétrique m3/s		02 Courant nominal A		
03 Pression statique Pa		03 Tension nominale Δ Y V		
04 Augmentation totale de pression Pa		04 Résistance d'enroulement Ω		
05 Niveau de puissance sonore aut. dB(A)		05 Température du moteur dans la zone de palier avant		
06 Vitesse de fonctionnement rpm		06 Température du moteur dans la zone de palier arrière		
07 Puissance requise kW		07 Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement		
08 Classe d'isolation		08 Vitesse de vibrations à la moitié de la vitesse de fonctionnement		
09 Circuit Δ Y		09 Vitesse de vibrations à la vitesse de fonctionnement minimale		
10 Air ambiant °C		10 Balourd résiduel		
11 Courant nominal pour Δ A		11 Comment a été mesurée la vitesse de vibrations ?		
12 Courant nominal pour Y A		12 a) montage fixe avec vissage sur bloc solide (limite : 4,5 mm/s) <input type="checkbox"/>		
13 Puissance nominale kW		13 b) montage flexible sur amortisseur de vibrations (limite : 6,3 mm/s) <input type="checkbox"/>		
14 Couple moteur Nm		14 c) raccordement à l'installation de production <input type="checkbox"/>		
15 Rendement %		15 Vérifier les signaux électriques		
16 Facteur de puissance cos(ϕ)				
17 Ia / In		*Valeur limite selon ISO14694 catégorie BV-3 :		
18 Classe d'efficacité		Raccordement fixe : Max. = 6,4 Moyenne = 4,5 mm/s		
		Raccordement flexible / souple : Max. = 8,8 Moyenne = 6,3 mm/s		
Procès-verbal de sécurité		Code de confirmation		
<input type="checkbox"/> Observer l'absence de tension		OK nOK		
<input type="checkbox"/> Protéger contre tout redémarrage		<input type="checkbox"/> Pas de dommages extérieurs		
<input type="checkbox"/> Délimiter les zones adjacentes, sous tension		<input type="checkbox"/> Pas de dommages intérieurs		
<input type="checkbox"/> Vérifier et rétablir la mise à la terre / les raccords de liaison équipotentielle		<input type="checkbox"/> Pas de bruits vibratoires suspects (p. ex. bourdonnement, vibration)		
<input type="checkbox"/> Arrêt automatique de l'alimentation électrique		<input type="checkbox"/> Joints de soudure sans fissures visibles, le cas échéant procédé de contrôle par ressuage		
<input type="checkbox"/> Vérifier l'isolation des câbles pour éviter les courants de défaut		<input type="checkbox"/> Pas de déformations sur le carter ou les aubes		
<input type="checkbox"/> Installer une séparation de protection		<input type="checkbox"/> Turbine et carter nettoyés		
<input type="checkbox"/> Installer une protection contre les contacts / des dispositifs de sécurité		<input type="checkbox"/> Protection contre la corrosion rétable sur les points de peinture manquants		
<input type="checkbox"/> Éviter toute installation incorrecte		<input type="checkbox"/> Écartement uniforme contrôlé entre la buse d'injection et la turbine		
<input type="checkbox"/> Serrer les vis selon le tableau des couples de serrage		<input type="checkbox"/> Poids d'équilibrage présents / ok		
<input type="checkbox"/> Appliquer la colle frein filet selon le marquage		<input type="checkbox"/> Vérifier les raccords vissés en termes de fixation et d'intégralité		
<input type="checkbox"/> Turbine et buse d'injection orientées, écartement uniforme		<input type="checkbox"/> Branchements électriques et mise à la terre contrôlés		
<input type="checkbox"/> Après le redémarrage, aucun bruit de bourdonnement ne se fait entendre		<input type="checkbox"/> Lubrification effectuée, si disponible		
<input type="checkbox"/> Contrôle des vibrations effectué après l'entretien		<input type="checkbox"/> Sens de rotation correct		
		<input type="checkbox"/> Les mesures de vibrations aux points de fonctionnement sont discrètes		
Confirmation du contrôleur				
<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 : _____		
V14.10.2024				