



NOTICE D'UTILISATION

INFORMATION UTILISATEUR

POUR

TRANSPORT

MONTAGE

FONCTIONNEMENT

MAINTENANCE

et

SECURITÉ

des

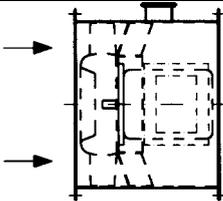
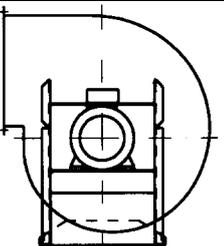
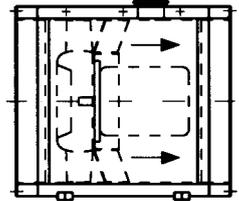
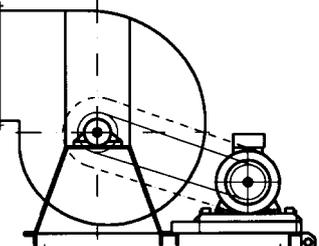
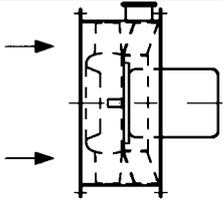
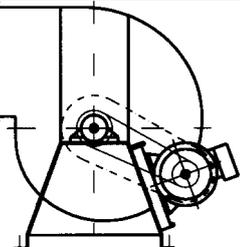
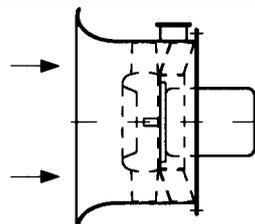
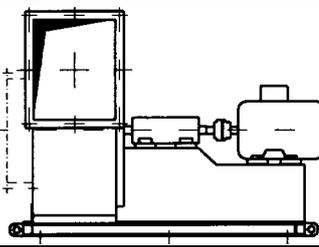
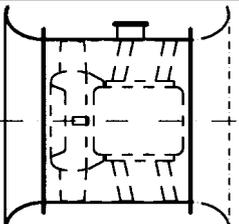
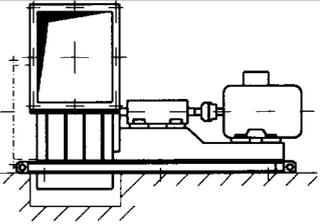
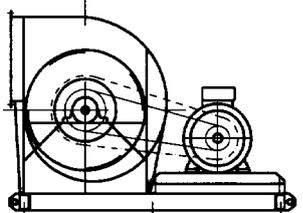
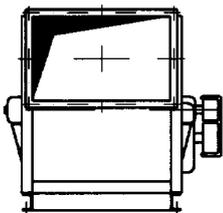
VENTILATEURS IGW et ACCESSOIRES

Vous trouverez la version la plus récente de la présente notice d'utilisation sur Internet sous www.wittfan.de sous Downloads\Dokumentation.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	Page	SOMMAIRE	Page
Formes de construction les plus fréquentes des ventilateurs axiaux et radiaux.....	3	13. Moteurs électriques.....	22 + 23
Préambule.....	4	13.1 Généralités.....	22
1. Transport et consigne de transport.....	4	13.2 Utilisation conforme à sa destination.....	22
2. Livraison/installation de Ventilateurs axiaux et radiaux - Généralités.....	5	13.3 Installation / Montage.....	22
3. Instruction de Montage suivant la directive 2006/42/CE.....	5+6	13.4 Raccordement électrique.....	22
4. Mise en service.....	6+7	13.5 Fonctionnement.....	24
4.1 Sécurité mécanique.....	6	13.6 Vitesse minimale / Vitesse maximale.....	24
4.2 Ventilateur avec entraînement par courroie.....	6	13.7 Mise en marche / Arrêt / Commutation.....	24
4.3 Systèmes avec coupe-feu d'étranglement/antiretour.....	7	13.8 Ouvertures de purge.....	24
4.4 Ventilateurs fonctionnant en parallèle.....	7	13.9 Transport, entreposage.....	24
4.5 Pompage (= Stall) / Système Antipompage.....	7	14. Ventilateurs pour tunnels.....	25
4.6 Vitesse maximale, autre vitesse, régulation vitesse.....	7	14.1 Description.....	25
4.7 Disjoncteur-protecteur.....	7	14.2 Montage.....	25
4.8 Accouplements de démarrage.....	7	14.3 Erreurs de montage les plus fréquentes.....	26
4.9 Ventilateurs antidéflagrants.....	7	14.4 Identification.....	26
4.10 Couple de serrage vis.....	7	14.5 Fonctionnement : Démarrage, arrêt /commutation.....	26
5. Maintenance.....	8 - 13	14.6 Sécurité de fonctionnement.....	26
5.1 Protection de la surface.....	8	14.7 Inspections préconisées en matière de sécurité.....	26
5.2 Surveillance des vibrations.....	8	15. Manchons élastiques.....	26+27
5.3 Entraînement par courroie trapézoïdale.....	8	16. Régulateurs de tourbillon.....	27+28
- Intervalles de retension et tension initiale de la courroie trapézoïdale.....	8	16.1 Aspects en matière de sécurité.....	27
5.4 Entraînement par courroie plate.....	8	16.2 Montage.....	27
5.5 Paliers.....	9	16.3 Mise en service.....	27
5.5.1 Surveillance des paliers.....	9	16.4 Fonctionnement.....	28
5.5.2 Indications complémentaires relatives aux divers types de paliers de ventilateurs.....	9	16.5 Maintenance.....	28
5.5.3 Note additionnelle sur le roulement du moteur / bloc roulement.....	10	17. Clapets coupe-feu/Clapets de fermeture.....	28+29
5.5.4 Qualité, quantité de graisses et fréquences de regraissage.....	10	17.1 Aspects particuliers en matière de sécurité.....	28
5.6 Joints d'arbre pour gaz et liquides.....	10+11	17.2 Transport.....	28
Traversées d'arbres.....	11	17.3 Installation.....	28
5.6.1 Montage des joints – Type : WDK.....	12	17.4 Fonctionnement et mise en service.....	28
5.7 Accouplements mécaniques de démarrage.....	12	17.5 Maintenance générale.....	28
5.8 Inspection des rotors / Fatigue du matériel.....	12	17.6 Particularités de la maintenance.....	28
5.9 Démontage et remontage des rotors, voir chapitre 8. + 9.....	12	17.6.1 Clapets à actionnement manuel.....	28
5.10 Conditions supplémentaires en cas de prorogation de la garantie (>12 mois).....	12	17.6.2 Clapets coupe feu / Clapets à fusible.....	28
5.11 Problème typiques.....	13	17.6.3 Clapets coupe feu / Clapets à ouverture pneumatique.....	28+29
5.12 Élimination.....	13	17.6.4 Clapets coupe feu / Clapets à ouverture électrique.....	29
6. Mesures à prendre pour le stockage et en cas d'attente et d'arrêt.....	13	18. Aérateurs pour salles des machines.....	29
6.1 Prévention d'une amenée d'énergie involontaire.....	13	19. Soufflantes pour augmentation de la pression de gaz.....	29
6.2 Stockage de longue durée.....	13	20. Ventilateurs à arbre pour accouplement moteur.....	29
6.3 Mise en service après un stockage de longue durée.....	13	21. Têtes d'aérateur non verrouillables.....	30
7. Prescription d'entreposage pour pièces de réserve et d'usure.....	14	21.1 Têtes d'aérateur sans ventilateur.....	30
8. Notice de montage pour Extracteur de rotors (axial / radial).....	14	21.2 Têtes d'aérateur avec ventilateur.....	30
9. Notice de montage pour rotors et poulies à courroie avec douilles de serrage (axial / radial).....	15	22.1. Protocole de mise en service.....	31
10. Indications particulières.....	15 - 17	22.2 Protocole d'état et de maintenance/Consignes de sécurité essentielles.....	31
10.1.1 Fonctionnement à températures élevées (> 70°C) / Conception résistante aux fumées d'incendie F200/ F300/ F400 (EN 12101-3).....	15	23. Légende de base consignes de sécurité pour produits et articles de la société Witt & Sohn.....	32+33
10.1.2 Ventilateurs pour contrôle des fumées.....	16	23.1 Principe : utilisation conforme à sa destination.....	32
10.2 Ventilateurs étanches au gaz.....	16	23.2 Mesures organisationnelles.....	32
10.3 Convertisseur de fréquences/Démarrage progressif/Régl. vitesses.....	16	23.3 Sélection & qualification du personnel ; obligations fondamentales.....	32
10.4 Sécurité thermique.....	16	23.4 Consignes de sécurité relatives à des phases de fonctionnement définies.....	32
10.5 Ventilateurs suivant directive sur les appareils à pression 97/23/CE.....	16	23.4.1 Fonctionnement normal.....	32
10.6 Ventilateurs ATEX – Indications générales, Normes et prescriptions supplémentaires.....	16 + 17	23.5 Travaux spéciaux, entretien, suppression des anomalies, Élimination.....	32+33
11. Disponibilité/ Pièces d'usures.....	17	23.6 Indications relatives aux types de danger particuliers.....	33
12. Dessin éclaté.....	18 - 21	23.6.1 Énergie électrique.....	33
12.1 Ventilateur axial.....	18	23.6.2 Gaz, poussière, vapeur, fumée.....	33
12.2 Ventilateur radial forme de construction 1 (entraîné directement).....	19	23.6.3 Hydraulique, pneumatique.....	33
12.3 Ventilateur radial forme de construction 2 (entraînement par courroie trapézoïdale).....	19	23.6.4 Bruit.....	33
12.4 Ventilateur radial forme de construction 5 (entraînement par accouplement).....	21	23.6.5 Huiles, graisses, autres substances chim.....	33
		23.7 Machines non stationnaires.....	33

Graphique 1:

Formes de construction les plus fréquentes des ventilateurs axiaux (ou Zentrax)		Formes de construction les plus fréquentes des ventilateurs radiaux	
<p>A/G</p> 	<p>Boîtier long Moteur à bride Défecteur Boîte à bornes Clapet d'inspection (G = sans clapet d'inspection)</p>	<p>①</p> 	<p>Entraînement direct Turbine d'aspiration démontable</p>
<p>B</p> 	<p>Boîtier long Grande porte Moteur à bride Défecteur Boîte à bornes</p>	<p>②</p> 	<p>Courroie d'entraînement avec châssis de base Turbine d'aspiration démontable Moteur sur glissières de serrage Protection courroie</p>
<p>D</p> 	<p>Boîtier court Moteur à bride Défecteur Boîte à bornes</p>	<p>②b</p> 	<p>Entraînement par courroie trapézoïdale Turbine d'aspiration démontable Moteur sur glissières de serrage fixées au support de palier</p>
<p>DD</p> 	<p>Boîtier avec buse d'aspiration Moteur à bride Défecteur Boîte à bornes</p>	<p>⑤</p> 	<p>Entraînement par accouplement Turbine d'aspiration démontable Support de moteur et palier commun Protection contre les contacts accidentels</p>
<p>GD(R)</p> 	<p>Boîtier long Avec buse d'aspiration (R) = entièrement réversible, buse d'aspiration des deux côtés</p>	<p>⑤S</p> 	<p>Entraînement par accouplement Turbine d'aspiration démontable Support de moteur et palier commun Protection contre les contacts accidentels</p>
<p>Aspiration des deux côtés Courroie d'entraînement avec châssis de base Rotor démontable des deux côtés Arbre supporté par deux paliers Moteur sur glissières de serrage Protection courroie</p>		<p>②/2</p>  	

PRÉAMBULE

La présente notice est une notice d'utilisation et non de construction. Lors de l'utilisation de ventilateurs, il y a lieu de respecter un grand nombre de facteurs, lesquels dépassent de loin le cadre de la présente notice. Il est nécessaire de se référer aux normes, directives, fiches standard, prescriptions, directives CE, ouvrages spécialisés et cours correspondants, tels qu'ils sont proposés par des écoles supérieures et associations telles que AMCA, BS, VDE, VDI et VDMA, entre autres.

Il y a lieu de respecter les mesures supplémentaires fondées sur des prescriptions, normes, directives ou arrêtés locaux ou légaux.

La notice d'utilisation complète ainsi que la fiche technique du ventilateur doivent être conservées en permanence à proximité du ventilateur. Avant l'utilisation du ventilateur, la notice d'utilisation doit avoir été lue attentivement et comprise. Veuillez vous adresser à notre société en cas de manque de clarté. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages résultant du non-respect de la présente notice d'utilisation. Le ventilateur est exclusivement destiné à l'application mentionnée dans la fiche technique. Une utilisation dépassant le domaine qui y est mentionné n'est pas conforme et peut être dangereuse. Sauf indication contraire sur la fiche technique, le ventilateur ne peut transporter que de l'air pur, il ne peut être installé que dans des places sèches (à l'air propre) et la température de l'air entrée doit être entre 0 et 45 ° C. Le ventilateur a besoin d'un flux entrant et sortant paisible et aucune vibration ne peut être transmise au ventilateur via la fondation ou le système. Le moteur installé ne doit pas être utilisé avec un convertisseur de fréquence. Les transformations ou modifications ne sont pas autorisées sans notre accord exprès et écrit.

Nous avons apporté tous nos soins à la réalisation d'un ventilateur solide et fiable qui correspond à l'état de la technique actuelle. Toutefois, en cours de fonctionnement, les ventilateurs subissent fréquemment des sollicitations importantes – également inattendues. Les accidents improbables doivent être aussi évités en toute fiabilité, de même lorsque le ventilateur fait l'objet de plusieurs erreurs simultanées. Les ventilateurs doivent être contrôlés périodiquement par un personnel spécialisé qualifié et ce, afin de prévenir dommages et accidents. Des paliers défectueux et des vibrations élevées peuvent notamment engendrer des cassures et des dommages consécutifs sérieux.

Malgré les normes de sécurité élevées et leur durée de vie parfois très longue, tous les paliers finissent par subir une défaillance. Comme de petits dommages, dans les chemins de roulement par ex., s'aggravent très rapidement, une surveillance régulière doit être effectuée en tenant compte des circonstances opérationnelles. Les paliers détruits peuvent entraîner des ruptures d'arbres et une perte totale du ventilateur. Les entraînements à courroies trapézoïdales et accouplement contiennent des pièces d'usure et doivent être examinés périodiquement.

Les vibrations sont l'ennemi de toutes les machines en rotation, cas des ruptures par vibrations difficilement prévisibles sont susceptibles de se produire. La meilleure protection consiste en la minimisation de l'énergie vibratoire. Au départ de l'usine, le ventilateur présente une tenue élevée aux vibrations. Des vibrations dangereuses peuvent se produire du fait d'un soufflage défectueux, d'adhérences, d'usure, de dommages dus au transport, d'erreurs de montage, de surchauffes et autres causes. C'est pourquoi la tenue aux vibrations doit être examinée périodiquement parallèlement à la surveillance des paliers.

Les ventilateurs ne devraient pas être placés à proximité de zones de travail et des zones communes. Le ventilateur doit toujours être monté de telle manière que les pièces en rotation ne puissent être touchées. Celui-ci doit être doté de grilles de protection en cas d'aspiration ou de soufflage libres. Lorsque des conduits sont raccordés, ceux-ci doivent être dotés de grilles de protection à la charge du client. Les pièces et corps étrangers susceptibles d'être détachés par le rotor doivent être retenus en toute fiabilité.

Le raccordement électrique doit être interrompu avant le début des travaux effectués sur le ventilateur. Le contacteur doit être marqué et sécurisé de manière à prévenir toute mise en service inopinée. Le rotor doit être arrêté mécaniquement.

Pour les postes de travail situés à proximité du ventilateur, des mesures de protection appropriées contre le bruit doivent être prises si nécessaire par l'utilisateur pour limiter le bruit conformément à la loi sur le travail et la protection de l'environnement.

Nous nous référons aux "consignes de sécurité fondamentales" de la société Witt & Sohn, lesquelles forment une partie intégrante de la présente notice d'utilisation et doivent être impérativement respectées (voir chapitre 23).

La norme EN ISO 12100 "SÉCURITÉ DES MACHINES" est la base de toutes les considérations en matière de sécurité.

Normes importantes, particulièrement significatives, pour les ventilateurs :
Puissance du ventilateur : EN ISO 5801:2017 / DIN EN ISO 13350:2015 / ISO 13347
Tolérances du ventilateur : ISO 13348
Tolérances de fabrication : DIN EN ISO 13920
Gestion de la qualité : DIN EN ISO 9000/9001

Veillez lire et suivre très minutieusement les instructions ci-après.

DROIT D'AUTEUR

La société Witt & Sohn AG détient le droit d'auteur concernant la présente notice d'utilisation qui est exclusivement destinée à l'utilisateur du ventilateur. Celle-ci contient des instructions et dessins d'ordre technique dont tout ou partie ne peuvent être diffusés, reproduits ou transmis à des tiers sans l'autorisation de la société Witt & Sohn AG.

1. TRANSPORT Se référer au chapitre 6.

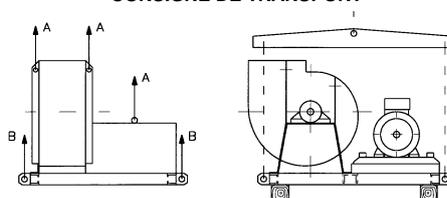
Lors du transport par grues, les éléments de fixation ne doivent être suspendus qu'aux anneaux de levage prévus à cet effet. Il est à noter que les ventilateurs complets ne peuvent être relevés qu'à l'aide des anneaux de levage de la fondation et non des orifices de composants tels que boîtier ou moteur. En cas d'utilisation de chariots élévateurs, les fourches doivent s'engager sous la fondation. La dépose devrait être effectuée sur un support doux à la vitesse de descente la plus réduite possible. Les chocs, secousses et chutes peuvent entraîner des déséquilibres, des déformations et éventuellement des destructions, des paliers notamment.

Lors de chaque transport et de chaque stockage, veiller à prévenir la pénétration d'eau (due à la pluie par ex.) dans le moteur, les paliers ou autres composants sensibles. Les ventilateurs axiaux (y compris les ventilateurs de soufflage) doivent être placés à l'air libre pour les transports ouverts de courte durée, si possible sous une bâche afin de prévenir la pénétration d'eau dans le moteur le long de l'arbre. Nous recommandons exclusivement des transports et stockages fermés dans des locaux fermés tempérés. En cas de transport par chariot élévateur, toutes les pièces rapportées ou incorporées ne doivent être touchées ni endommagées. La dépose ne devrait être effectuée qu'à la vitesse de descente la plus réduite possible. Les chocs, secousses et chutes peuvent entraîner des déformations.

Consigne de sécurité : Vérifier si le ventilateur et les éléments de fixation sont bien reliés, faire attention à la position du centre de gravité, ne pas retourner ni basculer, ne pas se mettre sous la charge !

Graphique 2:

CONSIGNE DE TRANSPORT



Anneaux de levage A seulement pour certains composants du ventilateur
Anneaux de levage B pour le transport du ventilateur complet
Ne pas tirer de biais les éléments de fixation, Utiliser une traverse !
Relever lentement la charge, utiliser un support doux, une poutre en bois par ex. !

2. Livraison / installation de ventilateurs axiaux et radiaux - généralités

Dès la livraison, examiner le ventilateur quant à d'éventuelles détériorations extérieures et faites immédiatement part d'éventuelles réclamations à l'entreprise de transport (faute de quoi une éventuelle couverture d'assurance s'éteindra).

Lors de la mise en place de ventilateurs, il doit être tenu compte des instructions conformes à la norme DIN 4024 (fondations de machines ...) parties 1 ou 2.

Les ventilateurs ne doivent être montés et disposés (horizontalement/verticalement) que dans la position de montage pour laquelle ils ont été commandés. La mise en place doit être effectuée sur des soubassements plats. Veiller à ce que les ventilateurs ne soient pas déformés ou gauchis mécaniquement afin de prévenir tout coïncage ou affûtage du rotor par ex.

Lorsque des amortisseurs de vibrations sont utilisés, les disposer de manière à obtenir une charge uniforme (profondeur de pénétration). Intercaler des tôles d'adaptation si nécessaire. Lors de la mise en place des ventilateurs, les amortisseurs ne doivent pas être déformés, traînés au sol ou chargés unilatéralement, faute de quoi le caoutchouc ou les ressorts pourraient être endommagés.

Les jonctions élastiques doivent être montées de telle manière que le ventilateur dispose d'une liberté de mouvement suffisante, particulièrement lors du démarrage. D'autre part, ils ne doivent être comprimés ou décalés au point que se forment des plis qui entravent le flux d'air, **voir également 15. Manchons élastiques**. Des déflecteurs devraient être prévus à titre général, particulièrement en présence de pressions élevées ou d'un risque d'abrasion.

Le raccordement du moteur de ventilateur doit être effectué suivant le schéma de connexion situé dans la boîte à bornes et les prescriptions du fabricant. Tous les moteurs doivent être protégés par des dispositifs de protection. Seuls des spécialistes autorisés sont habilités à effectuer les travaux moyennant le respect des prescriptions en matière de protection et de sécurité. (Voir également le chapitre 13. Moteurs électriques)

Avant la mise en service, tous les capteurs et appareils de contrôle doivent être raccordés et il faut veiller à ce que, en présence d'un signal, la coupure du ventilateur prévue intervienne. Il faut, lors de la planification de l'installation et du raccordement, veiller à ce qu'un dysfonctionnement ou une rupture de câble d'un capteur soient détectés par la commande de l'installation et, le cas échéant, interprétés comme une alarme.

Durant la mise en service et la course d'essai, un protocole devrait être établi concernant les contrôles et travaux effectués.

3. Instructions de montage suivant la directive 2006/42/CE

Condition générales nécessaires pour tout assemblage et désassemblage

- Les opérations doivent être effectuées uniquement par un personnel expert et qualifié, sous la supervision d'un contremaître qualifié.
- Le client doit prendre connaissance des règles de sécurité et de protection sanitaire et s'assurer de leur application.
- L'équipe de montage doit porter des protections de sécurité et/ou habits adaptés.
- Les instructions d'opération et de montage doivent avoir été lues et comprises par le personnel qualifié ainsi que par le contremaître.
- Tous les plans, dessins techniques, fiches techniques nécessaires au montage doivent avoir été demandés au préalable et sont à disposition.
- Tous les outils et équipements nécessaires à l'installation doivent être disponibles (appareils de levage...).
- Toutes permissions ou approbation nécessaires ont été délivrées ou sont disponibles..
- L'électricien spécialiste responsable sur site, doit s'assurer **avant le début des opérations**, de la disponibilité électrique en intensité et en tension. Cela comprend une sécurisation contre tout redémarrage non intentionnel.
- Après la fin des travaux, l'électricien spécialiste est responsable de la correcte mise en service électrique.
- Le document "protocole de mise en service" Chapitre 22.1) joint au présent document, doit être complété minutieusement et nous être renvoyé pour vérification. Les appareils / équipements de mesure doivent être à disposition et libre d'utilisation.

Transport des machines au site d'installation

- Seules les routes de transport homologuées doivent être empruntées. (Les hauteurs, charges, largeurs, ... ne doivent pas être dépassées...).
- Seul des équipements de levage adaptés et aréés doivent être utilisés pour la manutention des machines. Tous les standards et toutes les directives en vigueur doivent être respectés. (charges max., chaînes correctement utilisées et adaptées, etc.)
- Seul les butées et les anneaux de levage que nous avons prévu à cette effet pourront être utilisés. Cf. section 1(transport).

(Re-)Assemblage des machines au lieu d'installation

- Les grands ventilateurs doivent, selon les circonstances, être fractionnés en divers sous-groupes afin de permettre une introduction par des ouvertures de montage ou des portes.
- Les poulies à courroie doivent être alignées les unes sur les autres, la tension des courroies doit être réglée correctement. Une tension excessive peut endommager les paliers, une tension trop faible une usure accrue des courroies, voir chapitre 5.3
- En présence de boîtiers en plusieurs parties, ces dernières doivent être reliées entre elles par des masses d'étanchéité à plasticité permanente. Sont importants les angles de jonction entre flasque de séparation sur le boîtier et buse d'admission.
- En présence d'accouplements élastiques, les deux parties de l'arbre doivent être alignées, voir tableau page 28.
- En règle générale, les embrayages de démarrage peuvent normalement être retirées des extrémités de l'arbre moteur et réaménagé de la même manière que les rotors. Pour les embrayages hydrauliques, nous recommandons néanmoins de faire appel à un personnel spécialisé.

Instructions spéciales pour le (re-)assemblage des machines au lieu d'installation

- Toutes les pièces assorties les unes aux autres doivent être marquées avant le démontage. Veiller particulièrement à leur affectation. L'interversion de pièces peut causer des difficultés de montage. Le démontage et le montage du rotor peut être effectué soit à l'aide d'un disque de démontage, soit à l'aide d'une douille de serrage (voir chapitres 8 et 9).
- **Attention:** En aucun cas le moyeu du disque arrière du rotor ne doit être détaché ; il en résulterait inévitablement un déséquilibre. Les paliers ne doivent pas être déformés. Les tôles de compensation éventuellement existantes doivent être réutilisées après l'alignement. Le goujonnage des logements de palier avec le support de palier doit être effectué avec soin. L'utilisation de graisse graphitique peut être utile lors de la mise en place du rotor sur l'arbre.
- **Attention: Les douilles de serrage taper-lock ne doivent pas être lubrifiées!**
- **Ventilateurs radiaux à aspiration unilatérale:** En ce qui concerne les ventilateurs comportant un boîtier monobloc sur lequel le rotor peut être démonté du côté moteur, il suffit, après le débranchement du moteur, de dévisser le cache et de desserrer les vis de fondation au niveau du support. Le rotor peut être extrait du boîtier et le moteur démonté du support de palier. Le démontage du rotor est décrit aux chapitres 8 et 9. Démontez ensuite le moteur ou le palier avec l'arbre du côté entraînement.

- **En présence d'un boîtier en plusieurs parties**, desserrer les vis de la buse d'aspiration et séparer celle-ci du boîtier. Enlever les parties supérieures du boîtier après desserrage des vis de flasque. Bloquer le rotor à l'aide de cales en bois ou fixer le rotor à la grue à l'aide d'éléments de fixation, mais ne pas encore relever. Desserrer les vis de fixation du moteur ou du logement de palier. Détacher le disque extracteur ou la douille de serrage taper-lock et, à l'aide d'un dispositif extracteur, chasser l'arbre d'entraînement et le palier hors de l'alésage de moyeu du rotor. Puis extraire le rotor vers le haut hors de la partie inférieure du boîtier.
- **Ventilateurs radiaux à aspiration bilatérale**: En présence d'un boîtier monobloc, le rotor doit être étayé dans le boîtier (cales en bois sous le disque avant du rotor, pas sous les pales) afin de délester les paliers. Desserrer ensuite les vis au pied du logement de palier et enlever la grille de protection, la buse d'admission et le support de palier du côté opposé à l'entraînement. Extraire horizontalement le rotor avec l'arbre et les logements de paliers. Si nécessaire, démonter les logements de paliers et les roulements.
- **En présence d'un boîtier en plusieurs parties**, enlever les vis de la grille de protection et des buses d'aspiration, enlever l'entraînement par courroie, enlever la partie supérieure du boîtier après desserrage des vis de flasque. Fixer le rotor à la grue à l'aide d'éléments de fixation, mais ne pas encore le révéler, enlever les vis de fixation des logements de paliers. Fixer les éléments de fixation aux deux bouts d'arbre et les relier à l'aide de la grue. Extraire vers le haut, de la partie inférieure du boîtier, l'ensemble rotor, paliers, buses d'aspiration. Le démontage d'autres pièces détachées peut être effectué après la dépose.
- **Ventilateurs axiaux**: Il doit être fait une distinction entre les ventilateurs à boîtiers en plusieurs parties et toutes les autres formes de construction. La partie supérieure peut être enlevée ensuite. Le rotor peut ensuite être détaché, soit à l'aide du disque extracteur, soit à l'aide de la douille de serrage taperlock (voir chapitres 8 et 9), puis le moteur peut être dévissé. Prudence – Utiliser des appareils de levage.

Montage mécanique des machines au lieu d'installation

- Les opérations doivent être effectuées uniquement par un personnel expert et qualifié, sous la supervision d'un contremaître qualifié.
- L'espace disponible au lieu d'installation doit être vérifié avant tous début d'opération. Le ventilateur passe-t-il dans l'espace prévu?
- Afin d'assurer une bonne installation, la machine sera montée au système par les points de fixation prévus à cet effet.. Il s'agit d'une part des brides de connexion à fixer avec les boulons prévus à cet effet; d'autre part, de la fixation au sol. Pour un positionnement exact et bonne fixation, se référer aux dessins techniques, fiches techniques correspondants (dimensions, espacements, etc.). Avant toute opération de fixation de la machine, une autorisation de montage doit être fournie par le maître d'œuvre; l'emplacement des boulons/ encrages est-il conforme, les directives telles que profondeurs de rainures, caractéristiques de l'assise... sont-elles respectées... Les opérations de fixation ne peuvent être débutées qu'après l'obtention d'une telle autorisation.
- Dans le cas d'utilisation de plots anti-vibratiles, il doit être vérifié que tous les plots sont comprimés uniformément sous le poids de la machine, pour assurer un amortissement optimal (à l'arrêt mais également ultérieurement en fonctionnement). Dans le cas contraire, les différences de hauteur doivent être compensées, ou bien les plots doivent être repositionnés après nous avoir consultés au préalable
- Si les connexions du ventilateur au système se font au moyen de manchettes souples. Les points suivants doivent être vérifiés.
 - Les manchettes ne doivent pas être comprimées de trop, cela pourrait conduire à une importante perturbation du flux d'air (qui peut aller jusqu'à un phénomène de pompage pouvant détruire la machine !)
 - Les manchettes ne doivent pas être tendues de trop, au risque d'endommager celle-ci rapidement.
- Si aucun mécanisme de protection telle que grilles de protection n'a été commandé, il incombe au client de planifier, fournir et monter, les protections nécessaires. Sans ces protections mécaniques, l'exploitation de la machine, est inadmissible et interdite!

Installation électrique de la machine

- Les opérations doivent être effectuées uniquement par des spécialistes spécialement formés.
- La machine est câblée au réseau électrique et au réseau de contrôle selon la réglementation en vigueur. Pour plus de détails, se référer à la section 13 de ce manuel (moteurs électriques).
- Les systèmes de protection requis et disjoncteur (d'urgence...) doivent être prévus et installés par le maître d'ouvrage. Sans protections électriques, l'exploitation de la machine, est inadmissible et interdite!

Mise en service de la machine

- La mise en service est décrite en détail dans la section 4 de ce manuel (Mise en service).
- Dans le cas où la machine a été stockée pendant une longue période avant son installation, les instructions additionnelles de la section 6.3 (Mise en service après un stockage de longue durée) doivent être respectées.
- Vous trouverez au chapitre 10 de ce manuel les instructions additionnelles ainsi qu'une aide pour toutes les applications spéciales, telles que gas chauds, extraction de fumées, ATEX, opérations avec variateurs de fréquence / démarreur etc.

4. MISE EN SERVICE

Consignes générales de sécurité :

Avant la mise en service du ventilateur, le boîtier et les conduites doivent être examinés quant à la présence de corps étrangers ! Les pièces non fixées peuvent être entraînées par le flux d'air et causer des blessures. Il faut veiller à la fixation conforme des grilles de protection, de la protection de la courroie et autres éléments de protection. Personne ne doit se trouver dans le flux d'air ! La pression d'air peut être si forte qu'elle peut aspirer ou entraîner par soufflage un corps humain, voire même des objets lourds. (Voir également le chapitre 22 Protocole d'état et de maintenance)

Les prescriptions de sécurité pour appareils et installations électriques ainsi que celles des entreprises d'électricité doivent être respectées.

Le sens de rotation est marqué par une flèche sur le boîtier du ventilateur, la protection KR ou le moteur. Le sens de rotation doit être vérifié par un bref enclenchement du moteur et l'observation des pièces en rotation. Si celui-ci est incorrect, les connexions doivent être modifiées. Le courant absorbé doit être mesuré et comparé au courant nominal du moteur. Les ventilateurs radiaux doivent être bridés de manière appropriée, faute de quoi le moteur risquerait de subir une surcharge. C'est l'inverse pour les ventilateurs axiaux. Ceux-ci admettent moins de courant à l'état non bridé et davantage de courant pour un système bridé au maximum.

Un ventilateur ne doit jamais être commuté d'un sens de rotation vers le sens opposé sans que le rotor ait été arrêté préalablement, faute de quoi des dommages pourraient survenir du fait d'un moment d'inertie élevé.

4.1 Sécurité mécanique

Des dispositifs de protection doivent être mis en place pour éviter tout contact avec des parties mobiles. Ceux-ci doivent être mis en place du côté installation là où ils ne sont pas prévus dans la fourniture pour les ventilateurs incorporés. Cela concerne notamment les orifices d'entrée et de sortie et les orifices d'inspection qui doivent être sécurisés du côté installation.

4.2 Ventilateurs avec entraînement par courroie

Le parfait défilement de la courroie doit être observé (voir également chapitre 5.3). La température du palier doit être surveillée. La température du logement de palier s'élèvera généralement à environ 50 - 60°C (à la température de la main), rarement à 70°C ou plus. Attention en cas de contact ! Si la température s'élève à

des valeurs supérieures, le processus de démarrage devra être répété après une phase de refroidissement, puis une erreur possible recherchée et éliminée. Il est possible que les courroies soient trop tendues. Vérifier si les paliers sont bien lubrifiés, sans être toutefois surgraissés.

4.3 Systèmes avec coupe-feu d'étranglement/antiretour

Les clapets susceptibles de d'interrompre entièrement le flux d'air doivent être montés de telle manière que le ventilateur soit immédiatement arrêté après la fermeture. Faute de quoi un échauffement inadmissible du ventilateur et des vibrations inadmissibles dues à la séparation du flux risquent de se produire.

4.4 Ventilateurs fonctionnant en parallèle

En cas de montage en parallèle, il faut veiller à ce que les ventilateurs hors circuit ne tournent pas en sens inverse. Faute de quoi la mise en circuit risque d'engendrer une surcharge du réseau, une surcharge du moteur et l'endommagement des pales du fait de l'inversion du sens de rotation. Les ventilateurs doivent être commandés pour une application en parallèle. Une prudence particulière s'impose lors des travaux de maintenance. Les rotors doivent être bloqués mécaniquement avant tous les travaux effectués sur le ventilateur.

4.5 Pompage (= Stall) / Système Antipompage

Le fonctionnement des ventilateurs en zone du pompage est interdit. Si les ventilateurs sont équipés avec un système anti-pompage, les vibrations sur les pales sont minimisées. De cette façon, en cas d'urgence ou en phase de démarrage/arrêt il est possible de traverser sans problème la zone de pompage. Même, avec le système anti-pompage le fonctionnement en continu dans la zone de pompage est interdit.

4.6 Vitesse maximale, autre vitesse, régulation vitesse

Le ventilateur ne doit en aucun cas être utilisé à une vitesse de rotation supérieure à celle indiquée dans la fiche technique. Une réduction de la vitesse de rotation ne peut être effectuée qu'après consultation de Witt & Sohn. Il doit être vérifié par des mesures que le ventilateur ne fonctionne pas à une vitesse de rotation qui excite le ventilateur à une de ses fréquences de résonance de façon nocive. Les fréquences de résonance étant fortement affectées par l'installation du ventilateur (fondation, connexion au système de conduits etc.) ainsi que par l'aérodynamisme du système, il est impossible de prédire avec précision ces fréquences dans les locaux du fabricant. Il ne peut être fourni les nommées "courbes de déclenchement" qui ne sont qu'une indication des fréquences de résonance, plus ou moins prononcées, pour le ventilateur isolé. Dans le cas où une variation de vitesse est utilisée, vous devez vous attendre à trouver des fréquences de résonance entre les vitesses minimum et maximum d'utilisation. **Aucune marche continue de ventilateur ou de système ne doit avoir lieu à ces vitesses critiques.** Lors du démarrage des installations, réception de l'installation sur site, le réglage de vitesse doit être programmé de sorte qu'un passage rapide de ces fréquences de rotation soit assuré. Veuillez respecter les indications du chapitre 10.3

4.7 Disjoncteur-protecteur

Les ventilateurs ont un moment d'inertie relativement élevé et des relais sont souvent nécessaires pour un démarrage difficile. Lors du choix et du réglage des disjoncteurs-protecteurs, la totalité de la largeur de bande des conditions d'utilisation devrait être prise en compte. Par exemple, un moteur de ventilateur consomme à -20 °C, 16 % de courant de plus qu'à 20°C pour la seule raison que la densité atmosphérique est plus élevée.

4.8 Accouplements de démarrage

Seuls 4 démarrages par heure sont autorisés pour prévenir tout échauffement excessif et surcharge de l'accouplement. Une phase de refroidissement d'au moins 10 minutes doit être prévue entre deux démarrages.

4.9 Ventilateurs antidéflagrants (voir également 10.6 Exécution antidéflagrante)

Un soin tout particulier est indispensable. Outre les autres prescriptions, respecter ce qui suit : **La formation de charges électrostatiques doit, si nécessaire, être empêchée par la mise à la terre des composants. Il faut particulièrement veiller à ce que les distances de sécurité entre les pièces en rotation et les pièces fixes soient respectées et à ce que les moteurs d'entraînement ne subissent en aucun cas une surcharge.**

4.10 Couple de serrage vis

Couple de serrage en Nm (valeurs indicatives sans engagement)											
Qualité des vis	8,8 (galv. zing. / zinguée lamellaire / galv. à chaud)	4,6 (goujon à souder)	A2/A4/A5 – 50 (usinées au tour)		A2/A4/A5 – 70 (roulées)		A2/A4/A5 – 80 (écrouies)		1.4529 (roulées)		
Indice de frottement	~ 0,14 / ~ 0,12 / ~ 0,16 (non graissées) Rondelles serrées doivent être minimum classe de dureté 200 HV (voir DIN EN ISO	~ 0,14 (non graissées)	~ 0,2 (non graissées)	~ 0,16 Pâte de montage anti- grippage (seulem. fil)	~ 0,2 (non graissées)	~ 0,16 Pâte de montage anti- grippage (seulem. fil)	~ 0,2 (non graissées)	~ 0,16 Pâte de montage anti- grippage (seulem. fil)	~ 0,2 (non graissées)	~ 0,16 Pâte de montage anti- grippage (seulem. fil)	
Taille filetage	M4	3,3	1,2	1,3	1,1	2,8	2,4	3,7	3,3	1,7	1,5
	M5	6,5	2,4	2,6	2,3	5,6	4,9	7,4	6,5	3,4	2,9
	M6	11,3	4,1	4,5	3,9	9,7	8,4	12,9	11,3	6,0	5,2
	M8	27,3	10,1	11	9,6	23,6	20,6	31,5	27,4	14,4	12,5
	M10	54	20,3	21,8	18,0	46,8	40,7	62,4	54,3	28,5	24,6
	M12	93	34,0	37,8	32,9	81	70,5	108	93,9	49	42,4
	M14	148	55	60,2	52,4	129	112	172	150	78	68
	M16	230	85	94	81,4	201	174	269	233	121	108
	M18	329	118	130	113	278	242	371	322	173	150
	M20	464	167	184	160	395	342	527	456	245	212
	M22	634	225	254	219	544	470	-	-	334	289
	M24	798	287	318	275	680	589	-	-	421	364
	M27	1176	424	473	408	1013	873	-	-	-	-
	M30	1597	575	640	553	1373	1186	-	-	-	-
	M33	2161	780	871	751	-	-	-	-	-	-
	M36	2778	1002	1117	964	-	-	-	-	-	-
	M39	3597	1299	1452	1250	-	-	-	-	-	-

Attention: Contrôle plus pard avec 80 % des valeurs ci-dessus!

Couple de serrage pour bornier électrique (valeurs indicatives) en Nm:		
boulon		Couple en Nm
filetage d	matériau	
M 4	CuZn37 F45	1,2
M 5		2
M 6		3
M 8		6
M 10		10
M 12		15,5
M 16		30
M 20	CuZn37 F38	52
M 10		10
M 12	E - Cu57 F25 oder E - Cu58 F25	15,5
M 16		30
M 20		52
M 24 x 2		80
M 30 x 2		150
M 33 x 2		197
M 36 x 2		252

5. MAINTENANCE

Les consignes de sécurité, mentionnées dans les alinéas "Préambule" et "Mise en service", sont également applicables à la remise en service au terme de travaux de maintenance. La fréquence de maintenance dépend essentiellement du mode de fonctionnement, des conditions ambiantes et de la disponibilité requise. Celle-ci doit être définie par l'utilisateur dans le cadre du concept général des installations et compte tenu de nos indications. Une réserve de pièces suffisante doit être mise à disposition. L'intervalle maximum est, à titre indicatif, de 6 mois (voir également le chapitre 22 Protocole d'état et de maintenance). Attention: Ventilateurs pour des zones Ex doivent être révisés par nous ou une société de service autorisé au moins tous les 3 ans (ou après 20 000 heures de fonctionnement - quoi qu'il arrive en premier).

Tous les rotors des ventilateurs sont équilibrés avec soin en usine. La poussière, l'abrasion et les incrustations peuvent engendrer un déséquilibre susceptible d'entraîner un fonctionnement irrégulier des paliers. Il faut donc veiller à un fonctionnement exempt de secousses.

5.1 Protection de surface

La protection de surface d'un composant doit aussi être régulièrement vérifiée et entretenue, si nécessaire. Cet examen devrait notamment porter sur l'endommagement mécanique de la surface dû, par ex., à la chute de pierres, à de l'abrasion par de la poussière ou à une sollicitation chimique. Même l'acier inoxydable peut subir une corrosion de la surface, si, par ex., dans un environnement très humide, se trouvent des sels ou des gaz agressifs.

Il faudrait veiller ici à ce que, à titre général, une corrosion de la surface n'altère pas les caractéristiques du ventilateur et ne constitue donc pas un cas relevant de la garantie, mais subisse, par des mesures de maintenance appropriées, également dans la période couverte par la garantie, une réparation ou une suppression. La corrosion peut être évitée en général par le nettoyage de la surface et en utilisant une technique de conservation de surface approprié.

5.2 Surveillance des vibrations

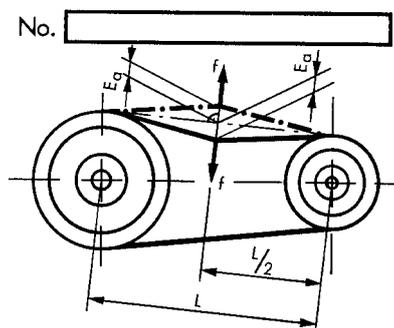
Les vibrations surélevées signalent toujours un danger (ISO 14694:2003 ou ISO 10816-3:2018). Le meilleur moyen de déterminer les variations de la stabilité de marche est de mesurer les vibrations mécaniques au niveau des paliers et des moteurs d'entraînement. La méthode la plus sûre pour déterminer ces variations consiste à comparer les valeurs mesurées sur une longue période. Si les valeurs augmentent significativement (> 30% par rapport à l'année précédente), les causes doivent être recherchées (par ex. encrassement du rotor). Les procédures nécessaires pour éviter ces problèmes (par ex. nettoyage et un rééquilibrage) devront être effectués.

5.3 Entraînement par courroie trapézoïdale

Les courroies trapézoïdales s'étirent au fil du temps, notamment lors de la première phase de fonctionnement. C'est pourquoi des contrôles et une retension périodiques sont indispensables. Les valeurs indiquées dans le tableau ou dans la documentation séparée doivent être respectées. Une tension excessive accroît la charge des paliers (risque d'endommagement des paliers), une tension trop basse engendre un patinage des courroies, un grincement et une abrasion supplémentaire. La retension peut être effectuée par déplacement parallèle du moteur sur les rails tendeurs ou par relevage de la bascule de moteur. Veiller à un alignement exact des poulies de courroie trapézoïdale (utiliser une grande règle ou une ficelle). La tension correcte de la courroie trapézoïdale est déterminée par le débattement E_a à l'aide d'une balance à ressort.

Si un remplacement de courroies est nécessaire, celui-ci doit s'effectuer par lots (longueurs identiques). Le remplacement de courroies séparées n'est pas admissible. La pose doit être effectuée sans forcer afin d'éviter l'endommagement des courroies. Lors de la première mise en service, la tension de courroies de rechange neuves doit être réglée sur une valeur supérieure, le fléchissement étant alors de 0,7 x valeur du tableau. Lors de la retension, la valeur du tableau ou la valeur indiquée dans la documentation séparée doit être réglée.

Graphique 3:



Fléchissement par courroie
Force d'essai par courroie
Entraxe
 E_a en mm
f en N
L en mm

Nous recommandons comme **intervalle de retension** :

- 1er essai : 2 à 3 heures après la mise en service,
- 2e essai : 8 à 12 heures après la mise en service,
- 3e essai : 1 semaine après la mise en service,
- autres essais suivant conditions de fonctionnement.

Prétension de courroies trapézoïdales

L'entraxe L est mesuré et une force f (voir tableau) est appliquée au milieu de la courroie. Puis le débattement E_a est mesuré et réglé sur la valeur du tableau.

Exemple :

Un entraînement par courroie a un diamètre de poulie minimum de 180, profil SPB et L = 1000 mm. Avec une force f = 75 N/courroie, le débattement pour la retension doit

$$\text{être } E_a = \frac{3,32 \cdot 1000}{100} = 33,2 \text{ mm}$$

La retension ne doit être effectuée en premier lieu sur $E_a = 0,75 \times 33,2 = 24,9 \text{ mm}$ que pour la pose de nouvelles courroies.

Graphique 4:

Profil	Force d'essai f par courroie trapézoïdale f (N)	Diamètre de la petite courroie (d_k mm)	Fléchissement E_a par entraxe de 100 mm E_a (mm) Standard
SPZ	25	$56 \leq 71$	3,19
		$> 71 \leq 90$	2,86
		$> 90 \leq 125$	2,67
		> 125	2,47
SPA	50	$71 \leq 100$	4,16
		$> 100 \leq 140$	3,58
		$> 140 \leq 200$	3,33
		> 200	3,19
SPB	75	$112 \leq 160$	3,90
		$> 160 \leq 224$	3,32
		$> 224 \leq 355$	2,89
		> 355	2,73

Tension de courroie pour courroies trapézoïdales standards

Pour les autres types ou les entraînements plus grands, voir documentation séparée (autocollant)

5.4 Entraînement par courroie plate

La tension de la courroie plate est ajustée en usine et ne doit pas faire l'objet d'une retension. Il est exempt d'entretien. L'allongement spécifié doit être respecté lorsqu'une nouvelle courroie plate est posée. Une tension excessive accroît la charge des paliers, une tension trop basse engendre un patinage des courroies, un grincement et une abrasion supplémentaire. Veuillez respecter les instructions du fabricant concernant les entraînements par courroies plates.

L'allongement correct peut être réglé suivant les méthodes suivantes : Étendre la courroie plate sur une surface plane et tracer deux repères de mesure espacés exactement de 1000 mm par ex. Poser la courroie sur les poulies et augmenter la tension de la courroie en déplaçant lentement le moteur. L'allongement est correct lorsque la distance entre les repères de mesure a augmenté de la valeur de consigne. Faire tourner l'entraînement à la main à plusieurs reprises.

Exemple: Allongement 2%, distance entre les repères de mesure avant la tension = 1000 mm, distance entre les repères de mesure après la tension = 1020mm

5.5 Paliers

Concernant l'entretien du moteur qui est installé à l'intérieur du ventilateur, référez-vous aux instructions du fabricant du moteur fournies séparément. Toutes les informations et les instructions suivantes concernant les roulements du moteur sont subordonnés et complémentaires.

5.5.1 Surveillance des paliers

Chaque palier doit subir un contrôle périodique. Afin de prévenir toute défaillance prématurée, aucune saleté, impureté et humidité ne doit pénétrer. Veiller à l'extrême propreté lors d'un regraisage, d'un changement de lubrifiant et d'un changement de palier.

Une surveillance des paliers par mesure électronique d'impulsions de chocs (méthode de mesure SPM p. ex.) présente un grand avantage. La mesure doit être effectuée directement sur les logements de paliers. Les indications spéciales du fabricant d'appareils de mesure doivent être respectées. Sont importants, non seulement les valeurs momentanées d'une mesure, mais aussi la comparaison entre les données sur une longue période, ce qui permet ainsi de détecter au mieux les changements intervenant dans le palier. Dans de rares cas, la méthode SPM peut engendrer des interprétations erronées. La formation de bruit et la température devraient être également pris en compte ou enregistrés, notamment pour les machines importantes. Les valeurs en augmentation sont toujours un signal d'alarme à prendre au sérieux.

Les intervalles de lubrification sont applicables à des paliers montés dans des machines stationnaires normalement sollicitées et à des graisses au lithium résistantes au vieillissement conformément au point 5.5.4 lorsque la température des paliers, mesurée au niveau de la bague extérieure, est inférieure à + 70 °C. En présence de températures de paliers supérieures, l'intervalle de lubrification doit être réduit de moitié pour chaque augmentation de température de 15°C. La température de travail maximale admissible de la graisse ne doit pas être dépassée.

La durée de vie des paliers dépend, dans une large mesure, des conditions de fonctionnement et de celles prévalant au lieu de mise en œuvre. Nous préconisons une surveillance périodique des paliers. Pour chaque ventilateur, l'opérateur se doit d'effectuer une analyse de risques. Il peut parfois en résulter qu'il soit économiquement judicieux de procéder une fois par an au remplacement des roulements des appareils très importants, afin de supprimer les risques statistiques résiduels de défaillance de roulement; et ce, même pour des temps de fonctionnement et des niveaux de vibrations faibles. Les paliers montés dans des installations moins importantes devraient être remplacés à des intervalles plus grands ou seulement en cas de constatation d'un dommage.

5.5.2 Indications complémentaires relatives aux divers types de paliers de ventilateurs

Les graisses à utiliser sont spécifiées au pt 5.5.3, de même que les intervalles de regraisage. Un éventuel regraisage devrait, si possible, être effectué en cours de fonctionnement de la machine, compte tenu des mesures de sécurité requises. Faire tourner l'arbre à la main en cas d'impossibilité. L'utilisation de tous les paliers implique la plus extrême propreté à l'intérieur. C'est pourquoi sont utilisés des joints doubles à lèvres à cet effet pour les paliers situés dans le flux d'air. Une graisse haute performance doit être utilisée selon le pt 5.5.3. Tous les paliers sont garnis en usine d'une graisse haute performance à longue durée de vie. Un changement de graisse ne doit être effectué qu'au terme de la durée d'utilisation de la graisse.

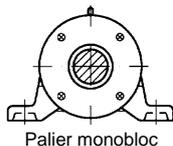
- **Paliers à graissage à vie.**

Aucun regraisage n'est nécessaire pour les paliers dotés d'un graissage à vie, ce que révèle l'absence de graisseurs.

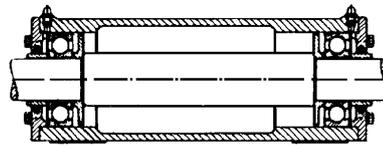
- **Paliers monoblocs à graisseur et régulateur de quantité de graisse**

Roulements graissables ont besoin d'un rechargement après la première heure avec de la graisse (3 fois la quantité de graisse indiquée sur l'information de lubrification). Après les 24 premières heures de fonctionnement, les roulements doivent être remplis à nouveau (1 fois la quantité de graisse indiquée sur l'information de lubrification). Lors du regraisage, les disques de régulateur de graisse expulsent des roulements la graisse usagée et la pressent dans le boîtier à grande capacité. Lors du regraisage, la température augmente d'abord au niveau du palier du fait de l'accumulation de graisse. Lorsque la quantité de graisse en excès a été refoulée par le disque régulateur, la température est ramenée à la valeur de régime permanent. L'élimination de la graisse usagée peut avoir lieu à de grands intervalles en rapport avec un changement de palier.

Graphique 5:



Palier monobloc



- **Chaises paliers à graisseur et régulateur de quantité de graisse**

Roulements graissables ont besoin d'un rechargement après la première heure avec de la graisse (3 fois la quantité de graisse indiquée sur l'information de lubrification). Après les 24 premières heures de fonctionnement, les roulements doivent être remplis à nouveau (1 fois la quantité de graisse indiquée sur l'information de lubrification). Lors du regraisage, les disques du régulateur de graisse expulsent des roulements la graisse usagée et la pressent vers l'extérieur via des orifices situés dans le logement de palier. Lors du regraisage, la température augmente d'abord au niveau du palier du fait de l'accumulation de graisse. Lorsque la quantité de graisse en excès a été refoulée par le disque de régulateur, la température est ramenée à la valeur de régime permanent. Le regraisage sera effectué de préférence en cours de fonctionnement de la machine – en observant la prudence requise afin de ne pas entrer en contact avec des pièces en mouvement – et ce, afin que la graisse usagée sortante puisse être éliminée immédiatement et ne pas être entraînée par le flux d'air (sur les ventilateurs sur lesquels les paliers se situent dans le flux d'air – ventilateurs axiaux et ventilateurs radiaux à aspiration bilatérale p. ex.).

- **Chaises paliers à graisseur sans régulateur de quantité de graisse (version spéciale, disponible uniquement sur demande)**

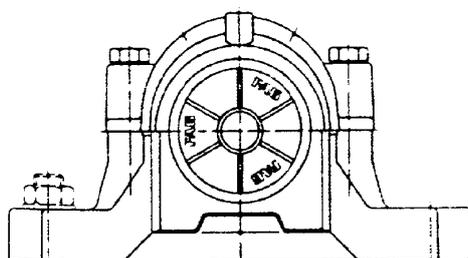
Les roulements sont garnis de graisse en usine aux 2/3 environ. Les regraisages avec de petites quantités de graisse doivent être effectués aux intervalles indiqués. Il faut impérativement veiller à la limitation des quantités de regraisage, faute quoi un excédent de graisse et une augmentation indésirable de la température pourraient se produire. La soupape de décharge incorporée sert à la compensation de la pression entre l'intérieur et l'atmosphère. Un changement de graisse doit être effectué lorsque le boîtier est presque rempli après plusieurs regraisages.

A cet effet, la partie supérieure du boîtier doit être enlevée et la graisse usagée enlevée sans endommager les roulements. Presser la graisse neuve à la main, avec précaution, à l'aide d'une spatule en bois, dans les interstices des roulements. Veiller impérativement à ce que seule de la graisse propre soit utilisée et à ce que ne pénètre aucune impureté.

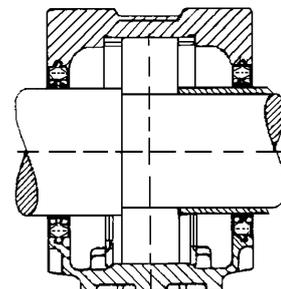
- **Chaises paliers à graissage permanent (sans graisseur)**

La partie supérieure du boîtier doit être enlevée et la graisse usagée enlevée sans endommager des roulements. Presser la graisse neuve à la main, avec précaution, dans les interstices des roulements. Veiller impérativement à ce que seule de la graisse propre soit utilisée et à ce que ne pénètre aucune impureté. L'espace situé entre les joints à lèvres doit être également garni de graisse afin de réduire le frottement sur l'arbre.

Graphique 6:



Chaise palier



5.5.3 Note additionnelle sur roulement du moteur / bloc roulement

En outre, et subordonné aux instructions du fournisseur de moteur, nous attirons particulièrement votre attention sur les points suivants.

Impact du temps de fonctionnement sur la durée de vie des roulements

Lorsque les ventilateurs sont exploités moins de 100h/an, un risque élevé existe ; la graisse utilisée dans les roulements du moteur peut perdre prématurément sa fonction (séparation de l'huile et des matières solides). Dans ce cas, une opération de maintenance est essentielle : Les paliers du moteur / paliers à semelle sont portés à température de fonctionnement tous les 3 mois. Le moyen le plus simple d'y parvenir est un fonctionnement d'une heure et demie ("opération de maintenance") à pleine vitesse. Selon les conseils des fabricants de moteurs, les roulements de moteur / paliers à semelle doivent être relubrifiés tous les 2 ans et - si nécessaire - même être révisés.

En exploitation normale (100 h/an à environ 5000 h/an), nous préconisons une révision des roulements a minima tous les 10 ans.

Avec plus de 5000 h/an dans la plupart des cas, la fin de vie des roulements est atteinte après 5-7 ans et un remplacement de précaution des roulements est recommandé.

Ventilateurs d'extraction de fumée, certifiés DIN EN 12101-3:2015

Attention: Les ventilateurs d'extraction de fumée sont soumis à la Directive (EU) No. 305/2011 et l'opérateur doit assurer les " caractéristiques essentielles " de la EU BauPVO durant la vie entière des ventilateurs. Cela signifie que tous les changements / améliorations aux ventilateurs d'extraction de fumée sont seulement autorisés à être exécutés par des entreprises spécialisées ou par le fabricant du ventilateur. Ces deux sociétés doivent être certifiées et inspectées annuellement. L'inspection doit être effectuée par une autorité certifiée conformément à la directive de l'EU. Si l'une des caractéristiques des ventilateurs d'extraction de fumée, qui est la base de la certification est modifiée (différent palier de moteur, graisse différente, jeu de roue modifié, etc.), le marquage CE pour le classement de résistance au feu doit être retiré.

5.5.4 Qualité, quantité de graisses et fréquences de regraissage

Les intervalles de lubrification de tous les roulements à billes peuvent être trouvés sur l'autocollant correspondant apposé sur le ventilateur, sur les étiquettes de lubrification séparées des différents composants (par exemple, roulement de moteur, bloc de roulements...) ou dans la documentation fournie avec le ventilateur. ,

Dans la majorité des cas qui nous sont connus, le premier intervalle de relubrification est atteint au bout de plusieurs années. Afin d'éviter que de la graisse fortement vieillie à l'intérieur de conduite de graisse optionnels ne soit pas pressée dans les roulements, ces conduits ne sont PAS remplis à la livraison !

La procédure correcte est décrite ci-dessous à l'aide de l'exemple de « roulements de moteur graissables » (cette procédure peut être transposée à d'autres composants dotés de roulements à rouleaux).

Lorsque le premier intervalle de relubrification est atteint, la procédure suivante est nécessaire:

- Si le moteur est relubrifié directement, le ventilateur est mis en marche, et deux fois la quantité de graisse indiquée sur la plaque signalétique sont pressées dans les roulements pendant le fonctionnement. Cela permet d'éliminer « l'air résiduel » dans les conduites de graisse de relubrification du moteur.
- Si le graissage s'effectue par l'intermédiaire de conduites de graisse montés en option (tétons de graissage déportés sur la virole du ventilateur), ces conduites de graisse doivent d'abord être remplis de graisse.

Pour ce faire, les conduites de graisse au moteur doivent être dévissés et remplis de graisse (cf. note 1). Ensuite, les conduites de graisse sont remises en place sur le moteur et les éventuels orifices de graissage du moteur doivent être ouverts.

Puis, le ventilateur est mis en marche et, pendant son fonctionnement, les paliers du moteur sont finalement remplis avec deux fois la quantité de graisse indiquée sur la plaque signalétique. Cela permet d'éliminer « l'air résiduel » dans les conduites de graisse du moteur.

À partir de second intervalle de regraissage, le regraissage est effectué en cours de fonctionnement avec la quantité de graisse spécifiée sur la plaque signalétique.

Note 1: environ 20 ml de graisse par mètre de conduite de graissage sont requis pour remplir un conduit vide.

Note 2: Si la mise en service a lieu plus d'un an après la livraison, les roulements du moteur doivent être "rincés" avec deux fois la quantité de graisse indiquée sur la plaque signalétique.

Note 3: Si le ventilateur n'est pas utilisé pendant une période prolongée (1 an) ou s'il n'est utilisé que très rarement, la graisse des conduites de graissage (et des paliers du moteur) peut perdre sa viscosité. Outre une usure massive des roulements, cela peut également entraîner une augmentation significative de la pression de regraissage nécessaire (ce qui peut également entraîner des erreurs dans les dispositifs de regraissage automatiques). Dans ce cas, il faut non seulement desserrer les conduites de regraissage du moteur et les "purger" avec de la graisse neuve, mais aussi "purger" les paliers du moteur avec le double de la quantité de graisse indiquée sur la plaque signalétique.

Lubrification d'huile

Lors d'une lubrification, les indications séparées doivent être respectées. En usine, la quantité d'huile requise est versée dans le boîtier. Avant chaque mise en service, au terme d'interruptions de fonctionnement prolongées, le niveau d'huile "max" doit être obtenu par ajout d'huile. Il est recommandé d'effectuer une vidange d'huile lors de la première mise en service après une course d'essai de plusieurs heures.

Toutes les autres vidanges d'huile doivent être effectuées à des intervalles adaptés aux conditions de fonctionnement – mais au plus tard une fois par an. Les vidanges d'huile doivent être effectuées lorsque l'installation est à l'arrêt.

Si aucune sortie d'huile n'a été constatée lors de la course d'essai, un contrôle occasionnel du niveau d'huile – environ une fois par mois – est suffisant. En cours de marche, le niveau d'huile doit descendre jusqu'à "min". En cours de marche de l'installation, un ajout devrait être effectué jusqu'à environ 5 mm seulement au-dessous du repère de niveau maximum.

5.6 Joints d'arbre pour gaz et liquides (voir également le chapitre 10.2 Ventilateurs étanches au gaz)

Il existe un certain nombre de méthodes d'étanchéité différentes (voir figure à la page suivante). Il faut toujours vérifier si la méthode utilisée est adaptée à la toxicité du fluide. Un regraissage périodique lié à un contrôle d'étanchéité simultané doit être effectué, car nous n'avons souvent pas connaissance de toutes les données. Le contrôle est effectué, soit à l'aide d'appareils détecteurs de gaz, de l'odorat humain ou d'une éprouve à la pression. Les points critiques sont ici aspergés d'un liquide légèrement moussant. Les parties non étanches sont détectées par des bulles. L'étanchéité de l'ensemble du boîtier de ventilateur pressurisé peut être également obtenue par mesure de la chute de pression après qu'une surpression eut été produite dans le compartiment intérieur.

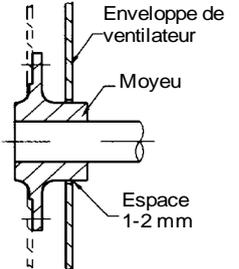
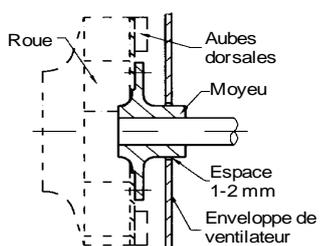
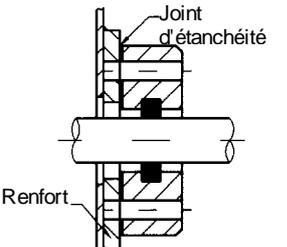
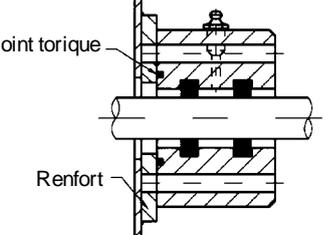
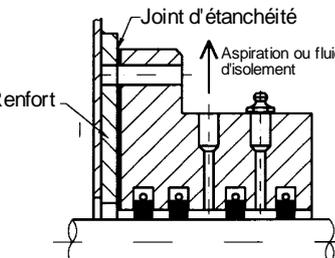
Nous recommandons le remplacement des bagues à lèvres avec ressort dans un intervalle de 1 an au plus tard.

Les joints de types 3 et 4 doivent être lubrifiés périodiquement afin de prévenir toute abrasion et échauffement excessifs. Le type 5 a été conçu pour un fonctionnement sans graisse, mais un garnissage de graisse engendre une réduction notable du volume de fuite (voir point 5.5.3). Lors du choix de la graisse, il faut faire attention à la température de service et à la compatibilité du fluide véhiculé ! Les intervalles de regraissage sont fonction des conditions de fonctionnement et doivent être vérifiés empiriquement tous les six mois. Les chambres à graisse doivent être remplies lentement en cours de rotation du rotor. La quantité de graisse requise est obtenue dès que la résistance augmente sensiblement lors du refoulement (n'utiliser qu'une presse à bras !). Ne forcer en aucun cas pour continuer de refouler la graisse, faute de quoi les éléments des bagues d'étanchéité voisines pourraient être séparés. L'ajout de graisse ne devrait être effectué qu'en cas de

fuite au niveau du joint d'arbre. Si des dispositifs spéciaux de refoulement d'huile ou de refroidissement existent, les instructions de maintenance séparées devront être respectées. Du gaz d'arrêt doit être utilisé pour les fluides contenant des matières solides.

JOINTS D'ARBRE

Graphique 7:

<p>Type 1</p> 	<p>Revêtement moyeu</p> <p>Version standard ; fente annulaire entre le boîtier de ventilateur et le moyeu d'environ 1-2 mm.</p>	<p>Classe d'étanchéité I</p> <p>Sans exigences</p>
<p>Type 2</p> 	<p>Revêtement moyeu, rotor avec aubage arrière.</p> <p>La dépressurisation générée réduit la sortie du fluide.</p>	<p>Classe d'étanchéité I</p> <p>Sans exigences</p>
<p>Type 3</p> 	<p>Modèle WD1</p> <p>Avec 1 bague d'étanchéité ; pour exigences accrues. Egalement avec aubage arrière du rotor.</p>	<p>Classe d'étanchéité II</p> <p>selon DIN EN 1507:2006; avec pression d'essai 1000 Pa:</p> $\text{Taux de fuite maxi : } 2,4 \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p>m² = surface interne du boîtier de ventilateur</p>
<p>Type 4</p> 	<p>Modèle WD2</p> <p>A) Avec 2 bagues d'étanchéité ainsi que chambre à graisse et Graisseur avec conduit d'évacuation de graisse</p> <p>Egalement avec aubage arrière du rotor.</p> <p>B) Conditionne un garnissage de graisse</p>	<p>A) Classe d'étanchéité III = standard selon DIN EN 1507:2006; avec pression d'essai 1000 Pa:</p> $\text{Taux de fuite maxi : } 0,8 \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p>B) Classe d'étanchéité IV (joint type : WD2) Norme centrales nucléaires selon DIN 25 414 :</p> $10 \frac{\text{dm}^3 (\text{bei } 1 \text{ bar} + 20^\circ \text{C})}{\text{h} \cdot \text{m}^2}$ <p>Taux de fuite maxi : Pression d'essai Δp= 20 mbars = 2000 Pa</p>
<p>Type 5</p> 	<p>Modèle WDK</p> <p>Avec 2 joints torique ou plus, chambre à graisse et dispositif de regraissage Une dépressurisation ou du gaz d'arrêt est nécessaire pour les cas d'application assortis d'exigences particulières concernant étanchéité, température et vitesse périphérique.</p> <p>Pour températures jusqu'à 500 °C</p>	<p>A) Classe d'étanchéité III sans fluide d'arrêt selon DIN EN 1507:2006; avec pression d'essai 1000 Pa:</p> $\text{Taux de fuite maxi : } 0,8 \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p>B) Classe d'étanchéité IV avec fluide d'arrêt : selon DIN EN 1507:2006/ avec pression d'essai 1000 Pa:</p> $\text{Taux de fuite maxi : } 0,27 \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$

Matériaux des boîtiers pour toutes formes de construction : Standard acier de construction

Au choix : Acier inoxydable, aluminium.

Bagues d'étanchéité :

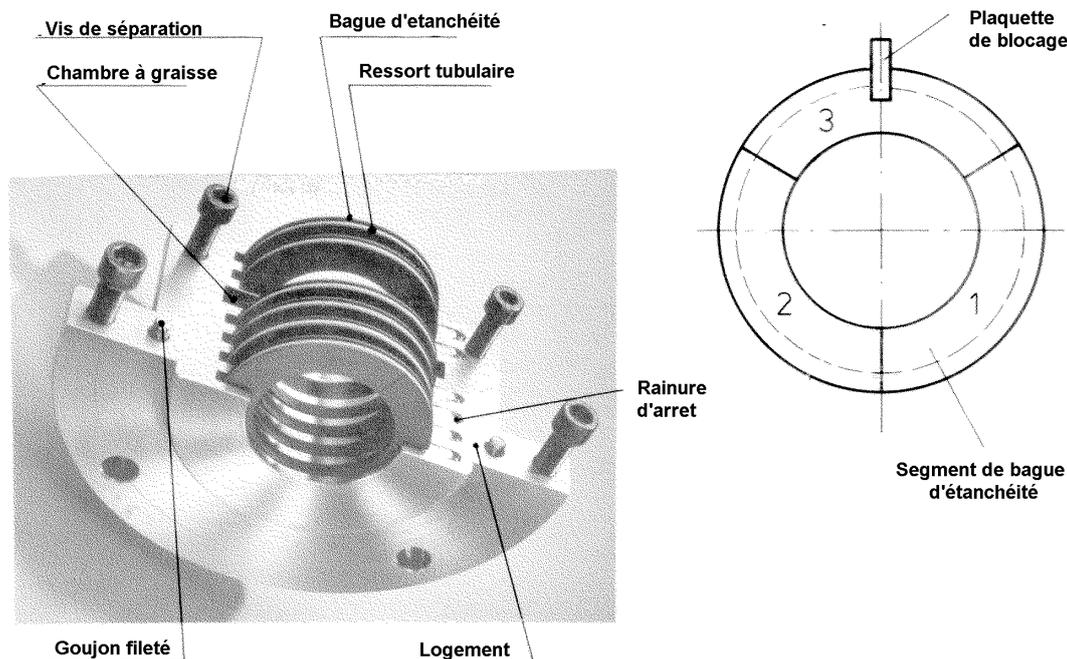
Standard: FPM / FKM -30/+200°C, graissage nécessaire
Vitesse de glissement v ≤ 14 m/s

Au choix : PTFE -80/+200°C, autolubrifiant.
Vitesse de glissement v ≤ 18 m/s

5.6.1 Montage des joints Modèle : WDK

Le montage de joints WDK requiert un soin particulier.

Graphique 8:



Monter avec précaution le manchon et le joint torique sur l'arbre et mettre en place un joint plat ou rond.

Faire passer, sous l'arbre, la partie inférieure du boîtier (avec taraudage pour vis) avec l'alésage du boîtier et bloquer à l'aide de vis pour trous de fixation, de telle manière que le joint soit à peu près disposé horizontalement.

Enlever la rondelle élastique de la première bague d'étanchéité. Ouvrir le verrou à crochet du ressort et introduire une extrémité du ressort dans la première chambre du boîtier d'étanchéité, vu du côté refoulement, jusqu'à ce que celui-ci puisse être saisi de l'autre côté du boîtier d'étanchéité. Enfiler la plaquette d'arrêt sur le ressort et fermer le verrou à ressort.

Graisser légèrement le segment 1 de la bague d'étanchéité, le placer avec l'alésage sur l'arbre et mettre en place le ressort fermé dans la rainure de clavette de la bague d'étanchéité. Orienter, axialement par rapport à la première chambre, le segment de la bague d'étanchéité et l'introduire dans la chambre. Graisser légèrement le segment 2 de la bague d'étanchéité, le placer avec l'alésage sur l'arbre et introduire le ressort dans la rainure de clavette. Introduire, dans la chambre, le segment 2 de la bague d'étanchéité jusqu'à ce que le segment 1 de la bague d'étanchéité apparaisse de l'autre côté. Graisser légèrement le segment 3 (avec rainure d'arrêt) de la bague d'étanchéité des deux côtés, le placer avec l'alésage sur l'arbre et introduire le ressort dans la rainure de clavette. Veiller ici à ce que la plaquette d'arrêt s'engage dans la rainure d'arrêt de la bague d'étanchéité.

Les divers segments de la bague d'étanchéité comportent les mêmes chiffres et doivent enserrer l'arbre dans le même ordre. Tourner la bague d'étanchéité sur l'arbre jusqu'à ce que la plaquette d'arrêt s'engage dans la rainure d'arrêt du boîtier en deux parties.

Les autres bagues peuvent être à présent mises en place comme la bague n° 1, les bagues d'étanchéité devant toujours être graissées légèrement des deux côtés. Après la mise en place de la dernière bague d'étanchéité, ajuster un peu tous les segments détachés afin que la deuxième moitié du boîtier puisse être montée facilement. L'ajustement des plaquettes d'arrêt doit subir également un nouveau contrôle.

Graisser légèrement la deuxième moitié du boîtier dans le joint, la faire passer avec précaution par les bagues d'étanchéité et la visser avec la moitié de boîtier inférieure.

Débloquer l'arrêt sous le joint d'arbre et faire tourner le joint d'arbre sur l'arbre jusqu'à ce que le raccord destiné au regraissage ait atteint sa position correcte.

Appliquer un joint plat ou rond contre la surface d'étanchéité du joint d'arbre, orienter le joint d'arbre par rapport à l'arbre et le visser sur la paroi arrière du ventilateur.

5.7 Accouplements mécaniques de démarrage

La maintenance dépend largement des conditions de fonctionnement. Un contrôle constant n'est habituellement pas nécessaire, car la sollicitation dynamique des roulements intérieurs n'intervient que lors de la phase de démarrage jusqu'à l'obtention de la vitesse nominale du moteur. Les paliers sont entièrement encapsulés et ne disposent d'aucun graisseur. En cas de contrainte élevée – par commutations fréquentes p. ex. (plus de 4 x par jour), de températures supérieures à 50 °C, d'empoussièrement, nous recommandons de contrôler les roulements, bagues d'étanchéité et l'abrasion de l'accouplement après environ 8000 heures de service.

5.8 Inspection des rotors / Fatigue du matériel

Si, sur le rotor du ventilateur, une usure due à l'abrasion, à la corrosion ou à un encrassement est possible, une inspection, un nettoyage et un rééquilibrage devront être effectués périodiquement pour des raisons de sécurité ; au moins une fois par, également à des intervalles inférieurs à deux semaines dans des cas extrêmes. Les couches anti-usure des rotors ne devraient être montées qu'en usine. Il est recommandé de prévoir un deuxième rotor à des fins de remise à neuf en alternance. Le rotor doit être remplacé pour cause de fatigue du matériel au plus tard après 100.000 processus de démarrage/arrêt ou après 100.000 heures de service. Pour les ventilateurs à convertisseur de fréquences, les rotors devraient être examinés périodiquement à l'aide du ressuage quant à une fissuration éventuelle. Les ventilateurs de jet installés dans les tunnels ferroviaires doivent être contrôlés régulièrement (tous les 6 mois) pour la fatigue des matériaux, en particulier dans la zone de la suspension.

5.9 Démontage et remontage des rotors, voir chapitres 8. et 9.

5.10 Conditions supplémentaires en cas de prolongation de la garantie (>12 mois)

Si une prolongation de la période de garantie a été convenue, il est impérativement nécessaire que (tout droit s'éteint en cas de non-respect) :

- La présente notice de montage, de commande et de maintenance soit respectée très scrupuleusement
- Toute maintenance / réparation et notamment son résultat doit être notifiée dans un délai de 15 jours ouvrables.
- Conformément au protocole de maintenance joint au chapitre 22, une mesure d'isolation doit, entre autres, être effectuée une fois par an, et protocolée, sur le moteur à l'état chaud (mesurer la résistance de l'enroulement par rapport à la masse avec un courant continu de 500 V.

5.11 Problèmes typiques

Graphique 9:

Problème	Causes possibles	Mesure	Suppression
Débit volumétrique trop faible	Mauvais sens de rotation Pression plus élevée qu'indiqué Vitesse de rotation trop basse Conduites bouchées Rotor encrassé	Arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Arrêter Arrêter	Contrôler le raccordement du moteur Contrôler le dimensionnement Adapter la vitesse de rotation Nettoyer les conduites Nettoyer le rotor
Pression trop faible	Mauvais sens de rotation Débit volumétrique plus élevé qu'indiqué Densité inférieure à celle spécifiée Vitesse trop basse Défaut d'étanchéité sur le ventilateur Défaut d'étanchéité dans le système	Arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Arrêter Arrêter	Contrôler le raccordement du moteur Contrôler le dimensionnement Contrôler le dimensionnement Adapter la vitesse de rotation Remplacer les joints Remplacer les joints
Puissance absorbée trop élevée	Mauvais sens de rotation Débit volumétrique plus élevé qu'indiqué Pression plus réduite qu'indiqué Densité plus élevée qu'indiqué Vitesse trop élevée	Consulter et arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Arrêter	Contrôler le raccordement du moteur Contrôler le dimensionnement Contrôler le dimensionnement Contrôler le dimensionnement Adapter la vitesse de rotation
Bruits anormaux	Le rotor racle Joint défectueux Impuretés dans le boîtier Endommagement du palier Vis de fixation desserrées	Arrêter Arrêter Arrêter Arrêter Arrêter	Contrôler le rotor/la fente Changer le joint Enlever les impuretés, contrôler les endommagements détériorations évent. Remettre en état, changer le palier Resserrer les vis
Vibrations	Défaut d'équilibrage Mauvais sens de rotation Erreur d'orientation Vitesse de rotation trop élevée Endommagement du palier Turbulences dans le système Turbulences dans le ventilateur Vis de fixation desserrées	Arrêter Arrêter Arrêter Arrêter Arrêter Consulter et arrêter Consulter et arrêter Arrêter	Nettoyer le rotor, équilibrer Contrôler le raccordement du moteur Orienter Vérifier la vitesse rotation Changer le palier Contrôler le guidage de l'air dans le système Contrôler le dimensionnement / l'exécution Resserrer les vis
Vitesse trop basse	Patinage sur l'entraînement par courroie Transmission incorrecte Moteur surchargé	Consulter et arrêter Consulter et arrêter Arrêter	Tendre, changer la courroie Adapter la transmission Contrôler le dimensionnement
Température de palier élevée	Trop de graisse/d'huile dans le palier Graisse/huile non appropriée dans le palier Endommagement du palier Température ambiante trop élevée	Arrêter Arrêter Arrêter Consulter et arrêter	Ajuster la quantité de graisse/d'huile Changer la sorte de graisse/d'huile Changer le palier Refroidir
Odeur de gaz	Joint d'arbre défectueux Joint de boîtier défectueux Joint de conduite défectueux Fissures dans le boîtier ou les conduites	Arrêter Arrêter Arrêter Arrêter	Changer le joint d'arbre Changer les joints Changer les joints Remettre en état

Si des anomalies non mentionnées ici surviennent, veuillez arrêter et consulter.

5.12 Elimination

Toutes les dispositions juridiques doivent être respectées pour une élimination, fiable et écologique, des matières consommables, des pièces de rechange ou du ventilateur complet, y compris tous les accessoires.

6. MESURES À PRENDRE POUR LE stockage et LORS DES TEMPS D'ATTENTE ET D'ARRÊT (voir également chapitre 1. Transport)

Si le ventilateur n'est pas installé immédiatement, il doit être stocké dans un environnement sec et propre, avec une humidité relative n'excédant pas 60 %, avec une température ambiante comprise entre 5 °C et 40 °C, sans changements soudains de température, sans poussières, vibrations, gaz ou agents corrosifs. Lorsque le moteur est doté de résistances de réchauffage, elles seront toujours mises en fonctionnement pendant la période de stockage ou lorsque le moteur installé est hors service. Si cela n'est pas suffisamment pris en compte, les moteurs électriques, boîtes de jonction, paliers, couches de peinture et joints peuvent en être endommagés. Tenir compte du fait que toutes les peintures ne résistent pas aux intempéries - une légère couche de rouille peut se former sous une couche de fond par ex. Une immobilisation peut réduire la capacité lubrifiante de la graisse ou de l'huile. De la rouille peut se former sur les paliers. Des incrustations peuvent affecter les roulements à billes. Les bagues à lèvres avec ressort peuvent se trouver à l'état sec et fragiliser les courroies trapézoïdales. Pour éviter cet inconvénient, le ventilateur doit être mis en service **pour environ 10 minutes à des intervalles d'environ 1-2 mois**, la mesure minimale consistant néanmoins à faire tourner le rotor. En outre, la graisse doit être remplacée dans les paliers après 3 ans. Si la maintenance n'a pas été effectuée parfaitement, tous les paliers devraient être remplacés après 3 ans d'immobilisation.

6.1 Prévention d'une amenée d'énergie inopinée

L'utilisateur doit prendre des mesures appropriées et prévoir des éléments appropriés pour empêcher, de manière fiable, une amenée d'énergie involontaire vers l'aérateur et des accessoires, notamment lors de travaux de maintenance et de montage. Il faut ici tenir compte, outre les sources d'énergie électriques, des sources d'énergie telles que l'hydraulique, le pneumatique, l'énergie potentielle, la tension des ressorts et le courant d'air dans le système de conduits. Les éléments de séparation, de commutation, de mise à la terre et de verrouillage doivent être prévus par l'utilisateur et être sécurisés de manière apparente contre toute commutation involontaire. L'utilisateur doit respecter la norme EN 1037 „Sécurité des machines – Prévention d'un démarrage inopiné“.

6.2 Stockage de longue durée

Aux travaux mentionnés précédemment, s'ajoutent les mesures requises suivantes :

- Pour le graissage, garnir entièrement de graisse les paliers du ventilateur.
- Pour le graissage à l'huile, remplir les paliers du ventilateur d'huile de conservation.
- Les courroies d'entraînement doivent être détendues.
- Apposer une plaque sur le ventilateur portant la mention „pas en état de marche“.
- Les ouvertures d'aspiration et de soufflage doivent être fermées moyennant une étanchéité à l'air.

6.3 Mise en service après un stockage de longue durée

- Après un stockage temporaire de longue durée, le ventilateur doit être examiné, avant le montage, quant à son état impeccable.
- Le remplissage de graisse ou d'huile des paliers du ventilateur doit être effectué afin de le rendre opérationnel.
- Le moteur et les paliers du ventilateur doivent être examinés, par une course d'essai, quant à leur état impeccable (mesure de vibrations) et remplacés ci nécessaire.
- Les joints doivent être examinés pour les ventilateurs auxquels sont imposées des exigences particulières en matière d'étanchéité. Remplacer les joints défectueux
- Tendre les courroies
- Enlever les couvercles d'aspiration et de soufflage
- Les paliers doivent être remplacés après une immobilisation de longue durée (après 3 ans maxi)

7. PRESCRIPTION DE STOCKAGE POUR PIÈCES DÉTACHÉS, DE RÉSERVE ET D'USURE

Toutes les pièces devraient être stockées dans un local tempéré à 15 – 25 °C avec une humidité maximale de 70 %.

Les variations de température doivent être limitées à 1°C par heure.

Les roulements sont livrés dans l'emballage d'origine du fabricant. Le délai de stockage maxi est de 2 ans. Les pièces doivent être remplacées au terme de cette période.

Les pièces faites de matériaux caoutchouteux, tels que bagues à lèvres avec ressort, joints toriques, tubulures flexibles, amortisseurs et courroies trapézoïdales, doivent être protégés de la lumière et emballés dans une feuille noire. Les pièces devraient être examinées une fois par an quant à leur élasticité et leur fissuration éventuelle. Le délai de stockage maximal est de 5 ans ou moins, conformément aux instructions du fabricant.

Les pièces métalliques, telles que rotors, manchons d'arbre, poulies et logements de paliers, doivent être contrôlées une fois par an. La conservation de surfaces traitées doit retouchée si nécessaire. Les pièces métalliques nues doivent être graissées.

8. REPRÉSENTATION FONCTIONNELLE ET NOTICE DE MONTAGE POUR DISPOSITIF D'EXTRACTION DU ROTOR

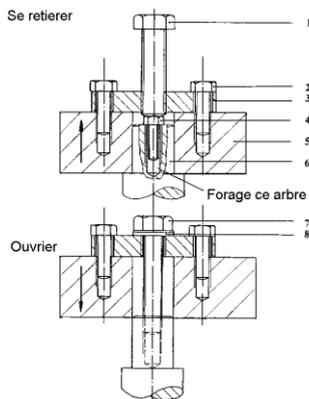
Accessibilité : Le rotor doit d'abord être rendu accessible. Pour les ventilateurs radiaux démontables du côté aspiration :

1. Enlever le système de conduits du côté aspiration du ventilateur.
2. Enlever les vis du cache d'aspiration du boîtier (supporte tubulure d'aspiration ou grille et buse ou bague d'aspiration).
3. Oter le cache d'aspiration du boîtier avec précaution. **Attention :** Ne pas endommager le joint !
4. **Nota :** Mesurer la cote entre rondelle de pression du rotor et surface de référence au niveau du cache et la respecter lors du remontage. Les écarts dimensionnels engendrent des variations de puissance.

En présence de ventilateurs axiaux, le ventilateur doit, à titre général, être démonté et posé au sol, le rotor vers le haut. Font exception, les compartiments orientables ainsi que les aérateurs à buse où il est possible d'accéder au rotor après ouverture de la porte.

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

Graphique 10:



No d'ordre	Pièce	Désignation	Quantité
1	1	Vis de pression	1
2	2	Vis de fixation, rondelle d'extraction	2
3	3	Rondelle d'extraction	1
4	4	Ecrou d'insertion (rondelle)	1
5	5	Moyeu	1
6	6	Tourillon d'arbre	1
7	7	Vis de montage	1
8	8	Rondelle-cale	1

Sur le rotor monté, la vis (7) est vissée dans l'arbre du ventilateur (6), de telle sorte que la rondelle (3) est appliquée contre l'extrémité de l'arbre. Le moyeu du rotor (5) est relié à la rondelle (3) par deux vis (2).

Démontage du rotor

- a) Une huile antirouille doit être utilisée en cas de corrosion. Ne pas utiliser de marteaux, pieds-de-biche ou autres moyens de choc !
- b) Enlever les trois vis (7) et (2) et retirer la rondelle (3).
- c) Recouvrir l'alésage de l'arbre du ventilateur à l'aide de l'écrou ou de la rondelle d'insertion (4).
- d) Remonter la rondelle d'extraction (3) à l'aide des vis (2).
- e) Visser la vis (1) dans le taraudage de la rondelle d'extraction (3), comme il ressort de la figure ci-dessus. Tourner à droite jusqu'à ce que le rotor soit desserré. Les rotors de grande taille doivent être guidés par 2 aides.
- f) Extraire ensuite le rotor.
- g) Enlever la vis (4) ou la rondelle.

Remontage du rotor

- a) Fixer la rondelle d'extraction (3) à l'aide des deux vis de fixation (2) sur le moyeu (5).
- b) Nettoyer et graisser l'arbre et l'alésage du rotor.
- c) Mettre le rotor sur l'arbre du ventilateur et presser légèrement.
- d) Insérer la vis (7) avec la rondelle dans l'alésage de la rondelle (3) et visser aussi profondément que possible dans l'arbre du moteur.

Couples de serrage pour vis de montage (7) et vis de fixation (2) Voir tableau „Couple de serrage en NM“ à la page 7.

Assemblage du ventilateur

Exécuter les points 1 – 3 dans l'ordre inverse. Contrôler ensuite la distance mesurée sous 4., faire tourner le rotor à la main et en contrôler la liberté de mouvement.

9. REPRÉSENTATION FONCTIONNELLE et NOTICE DE MONTAGE pour ROTORS et POULIES avec DOUILLES DE SERRAGE

Accessibilité: Le rotor doit d'abord être rendu accessible. Pour les ventilateurs radiaux démontables du côté aspiration :

1. Enlever le système de conduits du côté aspiration du ventilateur.
2. Enlever les vis sur le cache d'aspiration du boîtier (porte tubulure d'aspiration ou grille et buse ou bague d'aspiration).
3. Oter le cache d'aspiration du boîtier avec précaution. **Attention :** Ne pas endommager le joint !
4. **Nota :** Mesurer la cote entre rondelle de pression du rotor et surface de référence au niveau du cache et la respecter lors du remontage.
Les écarts dimensionnels engendrent des variations de puissance !

En présence de ventilateurs axiaux, le ventilateur doit, à titre général, être démonté et posé au sol, le rotor vers le haut. Font exception, les compartiments orientables où il est possible d'accéder au rotor après ouverture de la porte, ainsi que les aérateurs à buse.

Description du fonctionnement

Le moyeu possède un alésage intérieur conique. Est insérée dans celui-ci une douille conique dont l'intérieur est cylindrique. Le serrage des vis de maintien bloque à fond la douille entre l'arbre et le moyeu.

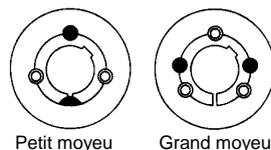
Démontage du rotor

- a) Une huile antirouille doit être utilisée en cas de corrosion. Ne pas utiliser de marteaux, pieds-de-biche ou autres moyens de choc !
- b) Desserrer toutes les vis de maintien. Selon la taille de la douille, extraire une ou deux vis, huiler et visser dans les alésages à chasser.
- c) Serrer uniformément la vis ou les vis dans l'alésage à chasser jusqu'à ce que la douille se libère du moyeu et puisse se mouvoir sur l'arbre.
- d) Enlever de l'arbre le rotor et la douille.

Remontage du rotor

- a) Nettoyer et graisser toutes les surfaces nues telles que celles de l'alésage et de la gaine conique de la douille de serrage Taper, ainsi que l'alésage conique du moyeu. Insérer la douille de serrage Taper dans le moyeu et recouvrir tous les alésages de raccordement (les moitiés d'alésages taraudés doivent être en face des moitiés d'alésages lisses).
- b) Lubrifier légèrement et visser la vis sans tête (taille de douille 1008 – 3030) ou les vis à tête cylindrique (taille de douille 3535 – 5050). Ne pas serrer les vis à bloc.
- c) Nettoyer et dégraisser l'arbre. Faire glisser la poulie avec la douille de serrage Taper sur l'arbre jusqu'à la position désirée.
- d) Lorsqu'une clavette parallèle fixée par vis est utilisée, il faut la fixer d'abord dans la rainure de l'arbre. Il faut qu'il y ait un jeu entre la clavette parallèle fixée par vis et la rainure d'alésage.
- e) A l'aide d'un tournevis, DIN 911, serrer uniformément les vis sans tête ou les vis à tête cylindrique avec les couples de serrage indiqués dans le tableau.
- f) Après un bref temps de service (de ½ à 1 heure), vérifier le couple de serrage des vis et le corriger si nécessaire.

Graphique 11:



- Alésage de maintien avec vis de maintien
- Alésage à chasser

Douille	Vis Couple de serrage [Nm]	Vis de maintien		Douille	Vis Couple de serrage [Nm]	Vis de maintien		Douille	Vis Couple de serrage [Nm]	Vis de maintien	
		Nb	Taille			Nb	Taille			Nb	Taille
1008 1108	5,6	2	1/4" BSW	2012	31	2	7/16" BSW	4040	170	3	5/8" BSW
1310 1315	20	2	3/8" BSW	2517	48	2	1/2" BSW	4545	192	3	3/4" BSW
1210 1215	20	2	3/8" BSW	3020 3030	90	2	5/8" BSW	5050	271	3	7/8" BSW
1610 1615	20	2	3/8" BSW	3535	112	3	1/2" BSW				

Assemblage du ventilateur

Exécuter les points 1 – 3 dans l'ordre inverse. Contrôler ensuite la distance mesurée sous 4., faire tourner le rotor à la main et en contrôler la liberté de mouvement.

10. INDICATIONS PARTICULIÈRES

10.1.1 Fonctionnement à températures élevées (> 70°C) / Version désenfumage

En ce qui concerne les ventilateurs prévus pour un fonctionnement à températures élevées, tout contact avec des surfaces chaudes doit être exclu à l'aide d'une isolation, d'une grille ou de signaux de danger. Si le démarrage est effectué à froid, la puissance nécessaire dépassera éventuellement la valeur de conception et la puissance absorbée pourra atteindre des valeurs élevées inadmissibles. Cela s'applique en particulier lorsque des ventilateurs radiaux ne démarrent pas contre un clapet fermé. Un contrôle doit être effectué en cours de démarrage.

L'utilisateur doit s'assurer que le câble qu'il insère dans le coffret à bornes est approprié (Attention si le ventilateur est monté sur supports anti-vibratoires) et résistant à la chaleur. Selon les conditions de température, les fils du coffret à bornes doivent être isolés avec une gaine additionnelle en fibres de verre. Le câble ne doit pas toucher le carter du ventilateur et doit être protégé contre les dommages mécaniques.

Avant l'arrêt du ventilateur, celui-ci doit fonctionner pendant un certain temps à basse température de gaz (< 100°C), jusqu'à refroidissement du rotor, de l'arbre et du boîtier. Cela a pour but d'empêcher l'endommagement par la chaleur des paliers ou de la graisse pour paliers. En outre, la rotation/vrille de l'arbre a pour but d'empêcher, jusqu'à son refroidissement, qu'il soit déformé à l'état chaud.

Les règles de distances minimales par rapport aux équipements inflammables doivent être rigoureusement respectées.

Attention: Examiner la graisse de palier en cas d'interruption intempestive. Celle-ci peut se liquéfier et éventuellement s'échapper

Il est à noter que les disques de refroidissement utilisés à températures élevées ne se refroidissent suffisamment que si la vitesse de rotation a atteint un niveau suffisant. En présence d'une température de rotor élevée et d'une basse vitesse de rotation (convertisseur de fréquences p. ex.) ou d'une immobilisation (arrêt rapide, panne de courant p.ex.), l'utilisateur doit effectuer un refroidissement externe du disque de refroidissement, par soufflage sur le disque à l'aide d'un aérateur externe à alimentation en courant assurée.

10.1.2 Ventilateurs pour contrôle des fumées

Application et l'implémentation des ventilateurs pour contrôle des fumées est seulement autorisé comme convenu. Manchettes flexibles, connexions électriques, les unités de détection de fumée utilisées et le système complet pour contrôle de fumées et de chaleurs doivent être adaptés et certifiés. Les ventilateurs de désenfumage doivent être également actionnables manuellement (bouton-poussoir). Les ventilateurs doivent être entretenus régulièrement (voir norme DIN 31051:2019 en liaison avec DIN EN 13306:2018-02). Ils doivent être installés de façon à ce que toutes les inspections et les travaux de maintenance soient effectués facilement. Si des ventilateurs ont été utilisés pour ventiler des bâtiments (tunnels / parkings, etc.) en cas d'urgence (incendie), ils doivent être inspectés avec soin. Selon le résultat de l'inspection, les ventilateurs doivent ensuite être remis à neuf ou même remplacés.

10.2 Ventilateurs étanches au gaz (voir également chapitre 5.6)

L'étanchéité de ventilateurs étanches au gaz doit être vérifiée par des mesures périodiques. Dès que les valeurs limites admissibles sont dépassées et qu'il existe un danger pour la santé des gens, l'installation doit être mise hors service et des mesures de sécurité doivent être prises pour l'arrêt. Une ventilation générale du local devrait toujours être prévue afin que des fuites non détectées ne puissent entraîner des explosions de gaz toxiques ou explosives.

Lors de travaux de montage et de maintenance, les bagues à lèvres avec ressort ne doivent pas être endommagées dans le passage d'arbre. La mise en place ne doit pas être effectuée via des arêtes vives. Les joints d'étanchéité doivent être déplacés de manière précise et centrée vers le milieu de l'arbre. La valeur du battement radial et du défaut d'alignement ne doit pas dépasser 0,3 mm. C'est pourquoi les consignes de transport doivent être particulièrement respectées ! Les éraflures, les empreintes, la rouille ou autres détériorations de la surface de l'arbre au niveau des joints d'étanchéité entraînent des fuites. En aucun cas les lèvres d'étanchéité ne doivent fonctionner à sec. Un nouveau contrôle d'étanchéité doit être effectué après le remontage. Un contrôle doit être effectué en cas de balourd et de vibrations anormales ainsi qu'après un démontage et un remontage du rotor.

10.3 Convertisseur de fréquences/Démarrateur progressif/Régulation de vitesses

Le convertisseur de fréquences doit être réglé de telle manière que soient évitées des charges inutilement élevées dues à des accélérations élevées positives ou négatives. Tel est en général le cas lorsque le temps d'accélération dure au moins 30 secondes pour les rotors d'un diamètre allant jusqu'à 1000 mm, au moins 60 secondes pour ceux d'un diamètre compris entre 1000 et 2000 mm, 120 secondes pour les plus grands diamètres.

Afin d'éviter, en cours de fonctionnement, des charges inutiles avec des accélérations et freinages continus engendrant des cassures pour cause de fatigue, la régulation devrait s'effectuer si possible sur une valeur lente. Les accélérations et freinages produites par la commande de processus ne devraient pas être supérieures à $0,45 \text{ rad/s}^2$ (cela correspond à une variation de la vitesse de rotation de 258 tr/min. ou $4,3 \text{ tr/s}$), sauf pour le passage par des fréquences propres.

Il est rapporté que, lors de variations de vitesse très fréquentes engendrées par des convertisseurs de fréquences, des cassures pour cause de fatigue du matériel sont intervenues. Après un maximum de 0,5 million de variations de vitesse (cela correspond à une durée de vie de 30 ans avec 2920 heures de service/an et six variations de vitesse par heure), le rotor devrait être remplacé.

Les pics de tension maximum aux bornes du moteur doivent être inférieurs à 1600V pour les moteurs 400V (inférieurs à 2400V pour les moteurs 690V); et les valeurs dU/dt doivent être inférieures à $5000\text{V}/\mu\text{s}$ pour les moteurs 400V (inférieures à $7800\text{V}/\mu\text{s}$ pour les moteurs 690V).

Si, lors des variations de vitesse, interviennent des fréquences de résonance (qui doivent être bloquées dans le convertisseur de fréquences), une durée de vie plus courte peut être appropriée.

Avertissement: Après interruption de l'alimentation en courant vers le convertisseur de fréquences, il faut attendre au minimum 10 minutes avant de toucher les câbles ou composant du convertisseur, car il existe un risque de blessures graves dues à une accumulation d'énergie dans les condensateurs. Les cartes de commande également peuvent se situer sur le potentiel du circuit de courant principal. Avant tout contact, toujours mesurer la tension et mettre à la terre.

Avant le montage et la mise en service les instructions spéciales du fabricant du moteur et du variateur de fréquence doivent être respectées.

Consignes générales de montage de convertisseurs de fréquences :

- Pour la minimisation de l'interférence électromagnétique, le moteur et le convertisseur devraient être si possible placés l'un près de l'autre et adaptés l'un à l'autre.
- Les câbles doivent être blindés et ne doivent pas être plus long que prévu par le fabricant (respectez les instructions supplémentaires pour les capteurs!)
- Les câbles, les cache-câbles, le convertisseur de fréquences et le moteur doivent être mis à la terre.
- Des filtres supplémentaires peuvent être nécessaires pour minimiser les perturbations radio.

Attention: Si vous utilisez un démarreur progressif pour freiner un ventilateur, assurez vous que le démarreur progressif soit débranché un peu avant l'arrêt du ventilateur, afin d'éviter d'éventuels effets pendulaires. Ces effets pendulaires peuvent mener à la destruction du ventilateur.

10.4 Sécurité thermique

Les ventilateurs ou composants dépassant 70°C ou -10°C doivent être protégés, isolés ou dotés d'un avertissement par le client (EN 563). Il est à noter que les pièces telles que les logements de paliers peuvent être très chaudes selon les circonstances, mais qu'elles ne devraient pas être isolées, une accumulation de chaleur étant susceptible d'en altérer le bon fonctionnement.

Mise hors service / Arrêt :

En présence de ventilateurs à air chaud ou gaz chaud, il faut faire en sorte que le flux de chaleur vers les tuyauteries soit interrompu. Prière de noter que les ventilateurs à disques de refroidissement doivent être refroidis à l'aide d'un fluide froid avant un arrêt, car, lors d'un arrêt à chaud, l'effet des disques de refroidissement cesse également et qu'une surchauffe peut se produire (au niveau des paliers p.ex.). En cas d'impossibilité, les éléments fonctionnels externes doivent être refroidis séparément.

10.5 Ventilateurs suivant directive sur les appareils à pression 2014/68/UE

Depuis le 16 Août 2014, tous les ventilateurs à pression de service supérieure à 0,5 bar commercialisés en Europe doivent être conçus et fabriqués selon la directive s'appliquant aux appareils de pression 2014/68/UE. En Allemagne cela a été mis en œuvre dans la directive des équipements sous pression, qui régit la commercialisation de ces dit équipements. Par ailleurs, en Allemagne la Loi sur la sécurité des produits établit qu'un certain nombre de directives européennes en droit allemand, y compris la directive sur les cuves de pression simples et la directive des équipements sous pression, s'appliquent aux produits déjà présents sur le marché. Si la conformité avec les lignes directrices est assurée et si le produit est utilisé comme prévu, sans atteinte à la sécurité et à la santé des personnes, le fabricant peut y appliquer le marquage CE, joindre les documents requis et le placer sur le marché. Dans l'ordonnance sur la sécurité industrielle (anciennement dans la réglementation des cuves de pression), la directive sur les équipements de travail (voir 2009/104 / CE) a été mise en œuvre dans le droit allemand. Ici, dans les dispositions particulières pour les systèmes nécessitant un suivi, sont réglementés entre autres les tests de pré-mise en service et l'examen des équipements sous pression spécifique. L'opérateur doit s'assurer de la protection contre les pressions excessives au niveau du ventilateur avec un dispositif de sécurité en conformité avec la réglementation et de le réviser régulièrement dans un endroit approprié. L'opérateur doit s'assurer de la bonne exécution des essais selon les règles de sécurité, par exemple TRBS 1201 (inspections des équipements de travail et les systèmes nécessitant une surveillance).

10.6 Ventilateurs ATEX – Indications générales, normes et prescriptions supplémentaires

Le ventilateur dispose d'un raccord de mise à la terre doté d'un repère, au niveau duquel l'utilisateur doit mettre à la terre le ventilateur avec l'installation complète. Afin de prévenir les risques d'inflammation, aucune rouille ni poussière de rouille ne doit se former dans les éléments d'installation dotés d'aluminium et aucune peinture contenant de l'oxyde de fer et des métaux légers ne doit être utilisée. Il y a lieu de respecter les mesures supplémentaires fondées sur des prescriptions, normes, ou arrêtés locaux ou légaux. La distance prescrite entre les pièces en rotation et les pièces fixes a été respectée lors de la construction du ventilateur. Lorsque surviennent un balourd et des vibrations anormales, le ventilateur doit être arrêté immédiatement et le défaut supprimé. Après le démontage et le remontage du rotor, un contrôle des distances doit être effectué.

En tant que fabricant du ventilateur nous sommes tenus de recevoir de la part de l'utilisateur, lors de la commande, toutes les indications significatives concernant le fluide (composants, concentration, température...), le fonctionnement (différence de pression, flux volumétrique ...) et la zone antidéflagrante.

Prescriptions:

- En ce qui concerne les environnements explosifs, l'utilisateur doit veiller à ce que la catégorie d'appareils utilisée corresponde, selon la directive 2014/34/EU, aux présentes zones antidéflagrantes conformément à la directive 1999/92/CE.
- En ce qui concerne les ventilateurs destinés à l'augmentation de la pression de gaz (naturel), nous renvoyons, entre autres, aux „Directives relatives à la construction, à l'entretien et à l'exploitation d'installations de compression de gaz jusqu'à une pression de service de 1 bar – G6“ de la Société suisse du Gaz et des Eaux (SSIGE).

- Les commutateurs, clapets, vannes, pare-flammes et sécurités anti-détonation destinés à garantir la sécurité de l'installation complète en cours de fonctionnement, ainsi que lors et après la mise hors service, relèvent de la responsabilité de l'installateur / du constructeur de l'installation / de l'utilisateur. Les exigences spéciales contenues dans la norme DIN EN ISO 16852:2017-04 doivent être respectées pour le montage de pare-flammes et de sécurités anti-détonation.

Généralités:

- La zone de danger exposée à des projections, en présence de ventilateurs à haute pression, se trouve surtout dans le sens radial.
- Lors de l'installation dans une zone anti-déflagrante, le ventilateur doit convenir pour la zone concernée et être doté d'un marquage.
- Afin de prévenir les risques d'inflammation, de la rouille ou de la poussière de rouille ne doit se trouver en aucun cas dans le ventilateur et les conduites.
- La présence de poussière dans le fluide refoulé n'est admissible que si la fiche technique le mentionne expressément. Le ventilateur est équipé spécialement pour cela. Une pollution inadmissible par la poussière expose à un risque de dépôts. Il peut en résulter un balourd avec pour conséquence la formation d'étincelles. Les nuages de poussière et dépôts peuvent s'enflammer.
- L'élimination périodique de la poussière adhérent aux composants doit être effectuée.
- Les installations conçues pour fonctionner avec un mélange présentant un risque d'explosion doivent être dotées d'une grille à maille de 12 x 12 mm destinée à empêcher la pénétration d'impuretés. Un couvercle doit être prévu contre toute chute verticale dans celles-ci. Les ouvertures doivent être installées en un lieu facile d'accès et contrôlable.
- Le fluide véhiculé autorisé ainsi que les valeurs limites pour la température, si nécessaire également pour la teneur en poussières et l'humidité, sont stipulés dans la fiche technique. L'utilisation du ventilateur pour d'autres fluides ou en dehors des valeurs limites indiquées n'est ni conforme ni admissible.
- Le ventilateur est doté de la protection anticorrosion ou de la couche de peinture indiquée sur les fiches techniques. Les peintures contenant de l'oxyde de fer et des métaux légers ne peuvent être utilisées sur les ventilateurs destinés à la zone antidéflagrante, ce qui concerne également les couches de peinture ultérieures. Les moteurs antidéflagrants ne peuvent être revêtus de couches de peinture ultérieures sans l'autorisation expresse du fabricant.
- Le ventilateur est doté d'un raccord de mise à la terre marqué  au niveau duquel il doit être mis à la terre avec l'installation complète.
- La fente au niveau de l'admission du rotor doit être au minimum de 2 mm. En présence de diamètres supérieurs à 200 mm, la valeur doit s'élever à 1% du diamètre de contact maximum possible, mais être de 20 mm au maximum. Cela est également applicable, à titre général, aux boîtiers de joints d'arbres et dispositifs de protection.
- Il faut s'assurer qu'elle demeure maintenue et qu'elle n'est pas réduite par l'usure du palier par ex.
- Si prévu, l'air de pressurisation et/ou l'aspiration doivent être raccordés au niveau du joint d'arbre. La surpression ou la dépressurisation ainsi que le débit doivent être assurés en cours de fonctionnement.
- Si existants, les graisseurs automatiques doivent être activés.
- Respectez impérativement le volume de gaz refoulé prévu. Un volume refoulé trop élevé peut engendrer une surcharge du moteur, un volume refoulé trop réduit ou bloqué peut engendrer une surchauffe du ventilateur et des températures de surface atteignant un niveau dangereux. Sauf indication contraire, le flux volumétrique doit être compris entre -10% et +20% du flux volumétrique nominal.
- Les ventilateurs centrifuges peuvent être équipés avec trois boulons Anti Spark situés sur la vace arrière du carcas pour empêcher en cas d'avarie un contact de la roue avec le carcas. Ne pas modifier!
- Seuls peuvent être utilisées des courroies d'entraînement „antistatiques“ ou „électriquement conductrices“.
- Le trajet de gaz du ventilateur doit être libre à tout moment, afin de prévenir tout échauffement du fluide, d'un niveau inadmissible, dans le ventilateur.
- Après le démontage du ventilateur, les tuyauteries restantes doivent être fermées. En ce qui concerne les ventilateurs démontés, l'utilisateur doit s'assurer que les dépôts demeurés éventuellement dans le ventilateur ne constituent pas un danger pour les personnes et l'environnement. L'utilisateur est tenu de fournir une déclaration de conformité concernant les fluides dangereux pour la santé.

Entretien:

- Afin d'assurer un fonctionnement sûr de la soufflerie, une révision doit être effectuée après 20000 h de service, mais au plus tard après 36 mois. Les révisions ne doivent être effectuées que par fabricant ou par personnel autorisé par fabricant.
- Si la température ambiante est supérieure à 30°C pendant une longue période ou que la température du palier dépasse 70°C, les intervalles ci-dessus doivent être réduits.

Température:

- La température ambiante ne doit pas dépasser 40°C.
- Le ventilateur pour environnement explosif doit être installé et exploité de telle manière qu'il ne soit échauffé à aucun endroit, ni par échauffement propre, ni par échauffement extérieur. La classe de température - dépendante du fluide et de la version du ventilateur - est stipulée dans la fiche technique. Ci-après, à titre d'information, les valeurs limites selon DIN EN ISO 80079-36:2016:

Classe de température	Température de surface maximale admissible
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

- Selon le point de fonctionnement, la température du gaz s'élever à plus de 70°C, surtout à des pressions élevées et de petits volumes. Dans ce cas, il existe un **danger de brûlure/blessure** en cas de contact avec la surface. Si, lors de la mise en service, de courses d'essai, ou d'un fonctionnement ultérieur, une température supérieure à 70 °C intervient, l'utilisateur devra prendre les mesures requises pour la protection des personnes et du matériel. (signaux de danger, isolations).

Surveillance:

Surveillance	Valeur limite	Mesure après déclenchement
Surveillance de la température PT100 sur dispositif antiretour flammes *)	60 °C préalarme 90°C alarme (incendie évent.)	Contrôler le blocage débit. Interruption amenée de gaz dans les 30 s., arrêt immédiat. En cas d'incendie, remplacement du disp. antiretour de flammes indispensable.
Surveillance température des paliers PT100 *)	90 °C préalarme 105 °C alarme	Supprimer la cause De l'échauffement (carence de lubrification, lubrification excessive, palier endommagé ...) Arrêt immédiat du ventilateur
Surveillance de la température du boîtier *)	T1 315°C T2 210°C T3 140°C T4 94°C	Arrêt du ventilateur, supprimer la cause de la surchauffe (volume d'air trop réduit, dispositif antiretour de flamme bouché, absence de refroidissement du boîtier ...)
Surveillance air de pressurisation *)	min .0,5 m3/h max. 1,8 m3/h, mais min. 30% au-dessus de la valeur normale à la mise en service Après 15 min préalarme	Supprimer la cause de la carence d'air (conduites bouchées, arrachement tuyau flexible, défaillance alimentation en gaz ...) Arrêt du ventilateur

*) si prévu sur le ventilateur

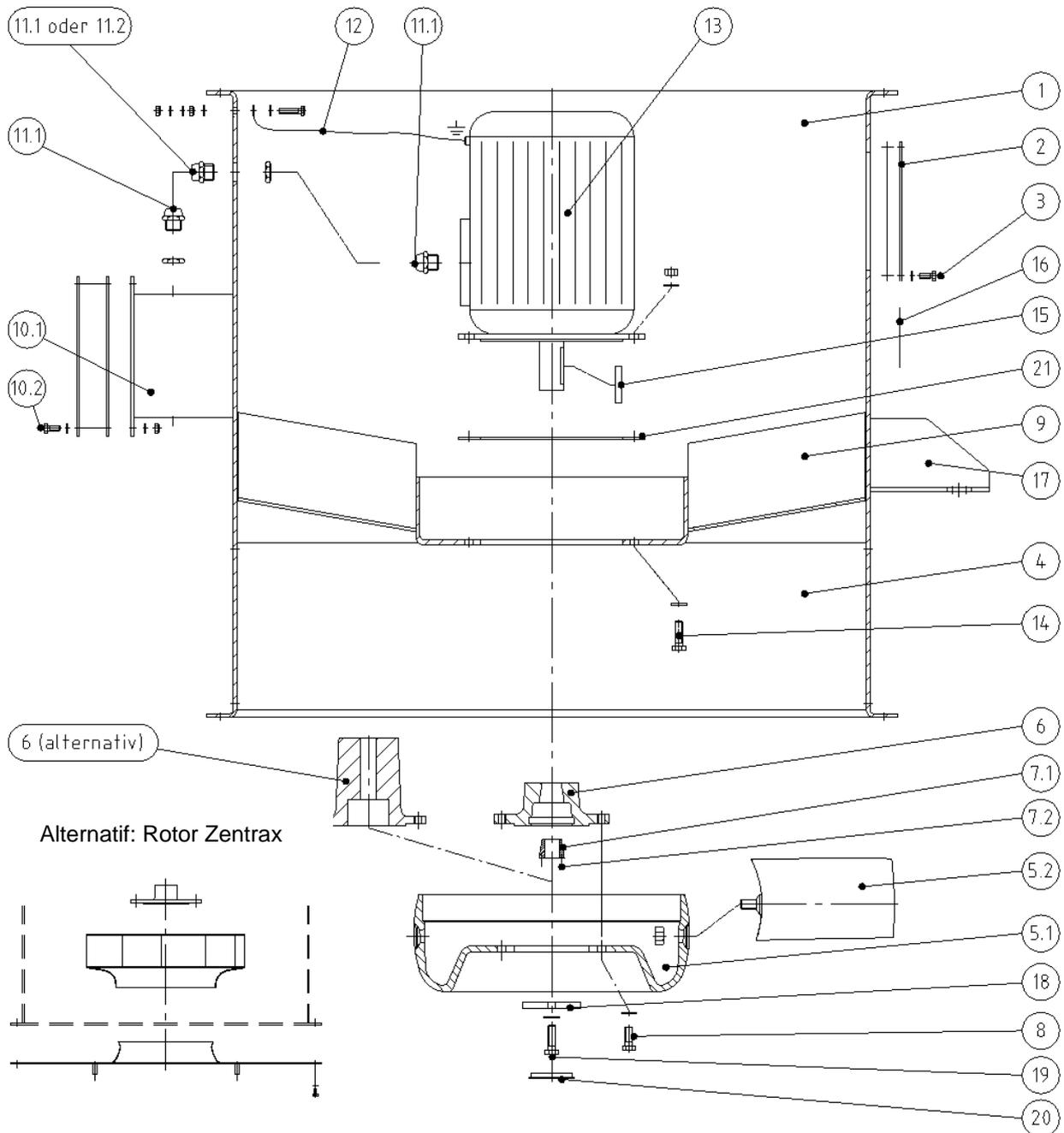
11. DISPONIBILITÉ / PIÈCES D'USURE

Il faut viser à obtenir une disponibilité élevée du ventilateur, à éviter les carences et à exclure la défaillance. Cela implique un mode de fonctionnement conforme, une surveillance du fonctionnement, une maintenance ponctuelle et la présence de pièces d'usure et détachées. Font partie des pièces d'usure, entre autres : les courroies trapézoïdales et plates, les poulies en présence de gros efforts, les raccords élastiques, les amortisseurs de vibrations, les joints, les bagues d'étanchéité, les accouplements et les roues en cas de fonctionnement abrasif.

Pour la vérification de l'état, un protocole doit être établi sur lequel le contrôleur doit apposer date et signature (voir chapitre 22).

12.1 VENTILATEUR AXIAL (Zentrax)

Graphique 12:



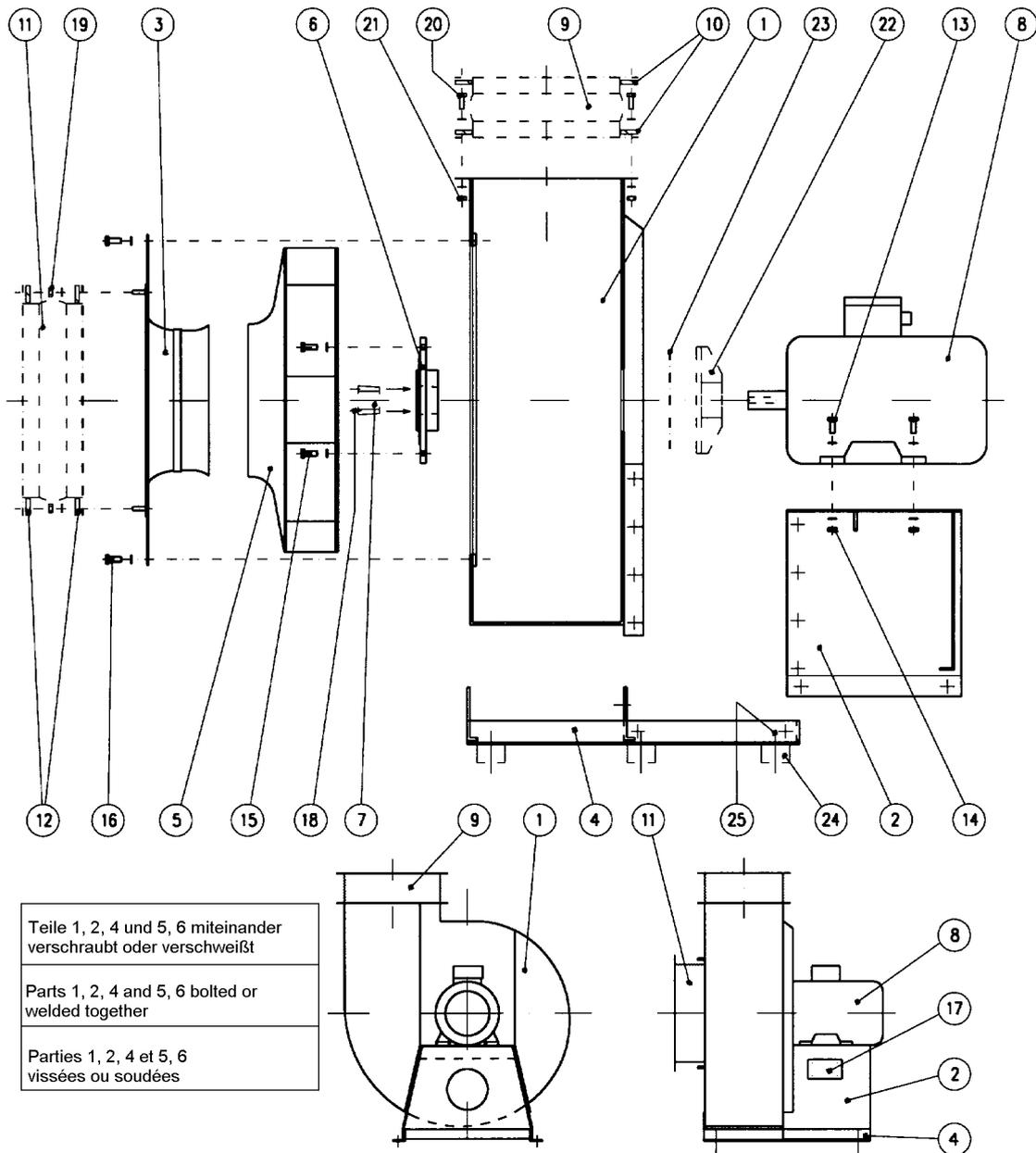
Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description
1	Boîtier	5.2	Pale de roue (optionnel Christmas Tree® reinforce)	9	Redresseur	12	Câble de mise à la terre	18	Disque de maintien
2	Ouverture d'inspection ACCES.	6	noyau interne amovible type Taperlock (alternative au moyeu interne fixe)	10.1	Boîte à bornes IP 54 (IP55) avec couvercle et joint	13	Moteur	19	Vis pour Disque de maintien s.e.
3	Vis pour ouverture d'inspection ACCES.	7.1	Moyeu amovible Taperlock s.e.	10.2	Vis pour Boite à bornes	14	Boulonnage de moteur	20	Capuchon en plastique s.e.
4	Protection contre les étincelles	7.2	Vis pour douille Taperlock s.e.	11.1	Passe-câble à vis	15	Clavette	21	Rondelle de support s.e.
5.1	Moyeu de rotor	8	Vis pour moyeu interne	11.2	Passage de câble	17	piéd de montage (ACCES)		

ACCES. = Accessoire

s. e. = si existant(e)

12.2 VENTILATEUR RADIAL Forme de construction 1 (entraîné directement)

Graphique 13:



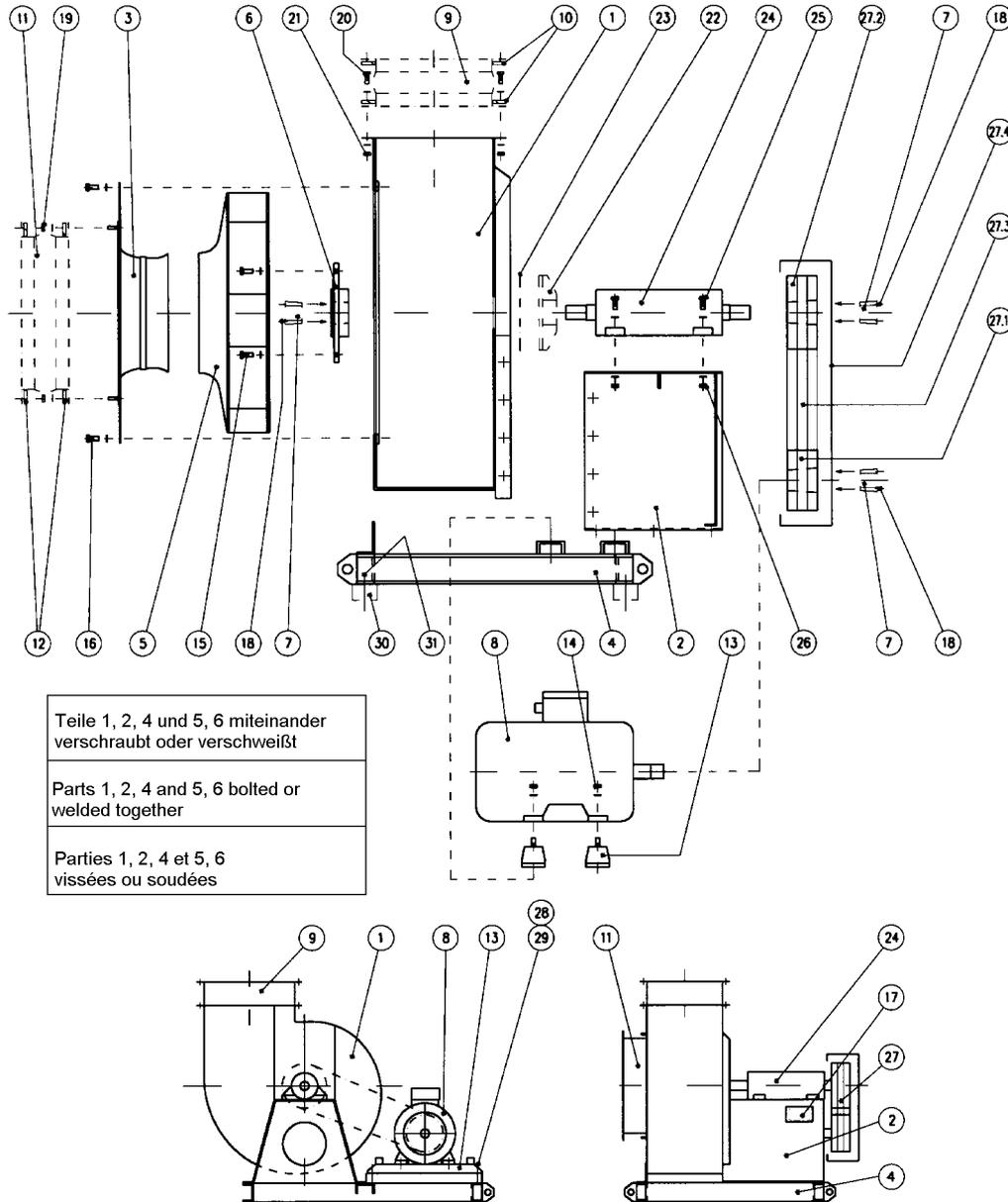
Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description
1	Boîtier	6	Moyeu de rotor	11	Tubulure flex. (côté aspiration) ACCES.	16	Vis à six pans et rondelle U	21	Ecrou à six pans et Rondelle U ACCES.
2	Support de moteur	7	Coussinet Taperlock s.e.	12	Contre-bride pour ACCES. tubulure flex. du côté aspiration	17	Plaque signalétique Witt & Sohn	22	Disque de refroidissement avec protection ACCES.
3	Buse d'admission	8	Moteur	13	Vis à six pans Pour pied de moteur	18	Vis p. douille Taperlocks.e.	23	Revêtement d'arbre s.e.
4	Cadre de fondation	9	Tubulure flex. côté pression ACCES.	14	Ecrou à six pans et rondelle U p. pied de moteur	19	Ecrou à six pans et rondelle U ACCES.	24	Amortisseur de vibrations ACCES.
5	Rotor complet	10	Contre-bride pour Tubulure flex. côté pression ACCES.	15	Vis à six pans et rondelle U pour moyeu de rotor	20	Vis à six pans et rondelle U ACCES.	25	Ecrou à six pans ou -vis(en fonction de l'amortisseur de vibrations) ACCES.

ACCES. = Accessoire

s.e. = si existant(e)

12.3 VENTILATEUR RADIAL Forme de construction 2 (Entraînement par courroies trapézoïdales)

Graphique 14:



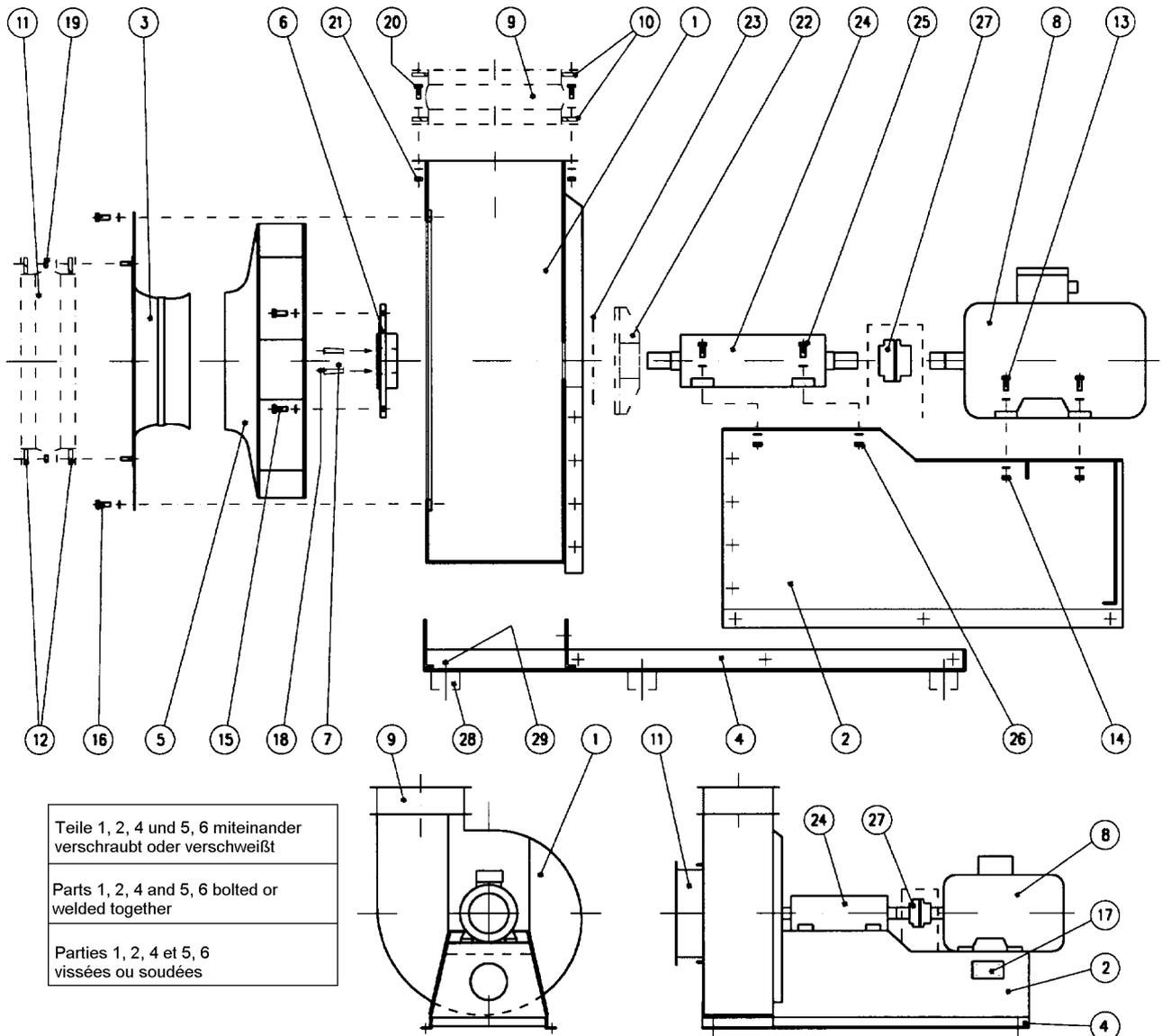
Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description
1	Boîtier	8	Moteur	15	Vis à six pans et rondelle U pour moyeu de rotor	22	Disque de refroidissement avec protection ACCES.	27.2	Poulie palier
2	Support de palier	9	Tubulure flex. Côté pression ACCES.	16	Vis à six pans et rondelle U	23	Revêtement d'arbre s.e.	27.3	Courroie trapézoïdale
3	Buse d'admission	10	Contre-bride Tubulure flex. côté pression ACCES.	17	Plaque signalétique Witt & Sohn	24	Palier monobloc	27.4	Protection de courroie trapézoïdale
4	Cadre de fondation	11	Tubulure flex. (côté aspiration) ACCES.	18	Vis p. douille Taperlock s.e.	25	Vis à six pans pour pied de palier monobloc	28	Vis à six pans et rondelle U pour glissière de serrage
5	Rotor complet	12	Contre-bride tubulure flex. du côté aspiration ACCES.	19	Ecrou à six pans et rondelle U ACCES.	26	Ecrou à six pans et rondelle U pour pied de palier monobloc	29	Ecrou à six pans et rondelle U pour glissière de serrage
6	Moyeu de rotor	13	Glissière de serrage	20	Vis à six pans et rondelle U ACCES.	27	Entraînement par courroie trapézoïdale	30	Amortisseur de vibrations ACCES.
7	Douille Taperlock s.e.	14	Ecrou à six pans et rondelle U p. pied de moteur	21	Ecrou à six pans et rondelle U ACCES.	27.1	Poulie moteur	31	Ecrou à six pans ou -vis en fonction de l'amortisseur de vibrations) ACCES.

ACCES. = Accessoire

s.e. = si existant(e)

12.4 VENTILATEUR RADIAL Forme de construction 5 (entraînement par accouplement)

Graphique 15:



Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description	Pièce	Description
1	Boîtier	7	Douille Taperlock s.e.	13	Vis à six pans pour pied de moteur	19	Ecrou à six pans et rondelle U ACCES.	25	Vis à six pans pour pied de palier monobloc
2	Moteur/Support de palier	8	Moteur	14	Ecrou à six pans et rondelle U p. pied de moteur	20	Vis à six pans et rondelle U ACCES.	26	Ecrou à six pans et rondelle U pour pied de palier monobloc
3	Buse d'admission	9	Tubulure flex. côté pression ACCES.	15	Vis à six pans et rondelle U Moyeu de rotor	21	Ecrou à six pans et rondelle U ACCES.	27	Accouplement avec protection
4	Cadre de fondation	10	Contre-bride pour tubulure flex. côté pression	16	Vis à six pans et rondelle U	22	Disque de refroidissement avec Protection ACCES.	28	Amortisseur de vibrations ACCES.
5	Rotor complet	11	Tubulure flex. (côté aspiration)	17	Plaque signalétique Witt & Sohn	23	Revêtement d'arbre s.e.	29	Ecrou à six pans ou -vis(en fonction de l'amortisseur de vibrations) ACCES.
6	Moyeu de rotor	12	Contre-bride pour tubulure flex. du côté aspiration ACCES.	18	Vis p. douille Taperlocks.e.	24	Palier monobloc		

ACCES. = Accessoire

s.e. = si existant(e)

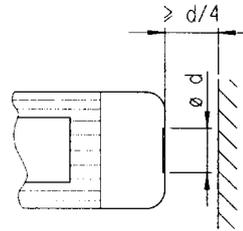
13. MOTEURS ÉLECTRIQUES

Les prescriptions et consignes de sécurité du fabricant doivent être impérativement respectées.

Par nature, les ventilateurs sont des machines comportant un moment d'inertie relativement élevé. Cela est notamment applicable aux grands rotors à vitesse de rotation relativement basse, c.-à-d. un moteur de puissance relativement réduite et petit moment. C'est pourquoi le temps de démarrage devrait toujours être vérifié lorsque le nombre de tours du ventilateur est inférieur à celui du moteur et supérieur à 10 kW pour tous les moteurs. Du fait des temps de déclenchement qui, à l'heure actuelle sont généralement courts, il est néanmoins souvent inévitable d'utiliser des relais pour les démarrages difficiles ou les accouplements de démarrage.

Graphique 16:

La ventilation **ne doit pas être empêchée** et l'air d'échappement - Même de groupes voisins - ne doit pas être réaspiré directement.



Le couple de démarrage des machines monophasées doit faire l'objet d'une attention particulière, car ces moteurs présentent une courbe de couple très défavorable.

13.1 Généralités

Les machines à basse tension comportent des pièces dangereuses, **conductrices de courant et rotatives** ainsi que des surfaces éventuellement très chaudes. Tous les travaux destinés au transport, au raccordement, à la mise en service et à l'entretien doivent être exécutés par un personnel **qualifié** et responsable (respecter les normes EN50110-1/VDE 0105, IEC 364). Un comportement inapproprié peut causer de **graves dommages physiques et matériels**.

13.2 Utilisation conforme à sa destination

Ces machines basse tension répondent aux normes harmonisées de la série **DIN EN 60034 (VDE 0530)**. Toute utilisation dans la **zone antidéflagrante est interdite**, pour autant qu'elle ne soit pas prévue **expressément** à cet effet (respecter les indications complémentaires). **N'utiliser en aucun cas** les modes de protection \leq IP 23 à l'air libre. Les versions refroidies à l'air ont été conçues pour des températures ambiantes de **-20 °C à +40 °C** ainsi que pour des niveaux de montage de \leq **1000 m** au-dessus du niveau de la mer. Respecter **impérativement** les indications dérogatoires figurant sur la plaque signalétique. Les conditions prévalant au lieu d'utilisation doivent correspondre à **toutes** les indications de la plaque signalétique.

Les machines basse tension sont des **composants** destinés à une incorporation dans des machines au sens de la directive machines 2006/42/EU. La **mise en service** est interdite jusqu'à ce que soit constatée la conformité du produit final avec cette directive (respecter, entre autres, DIN EN 60204-1).

13.3 Installation / Montage

Veiller à un appui plan, à une bonne fixation des pattes ou de la bride et à un alignement précis en cas d'accouplement direct. Éviter les résonances, dues aux conditions de montage, avec la simple ou double fréquence de rotation. Faire tourner le rotor **à la main** pour déceler d'éventuels bruits de frottement inhabituels. **Contrôler le sens de rotation** à l'état désaccouplé.

Ne monter et démonter les poulies à courroie et accouplements **uniquement** avec des dispositifs appropriés (en chauffant !) et recouvrir avec une **protection contre les contacts**. Éviter les tensions de courroie inadmissibles (liste techn.). Le mode d'équilibrage de la machine à basse tension est inscrit en bout d'arbre ou sur la plaque signalétique (H = demi-clavette, F = clavette entière). L'accouplement doit être également équilibré à l'aide d'une demi-clavette pour la version à demi-clavette (H). Supprimer les parties **visibles** de la clavette qui font saillie.

Il incombe au client de recouvrir les modèles à bout d'arbre orienté vers le haut **sur le site** et ce, afin d'empêcher la pénétration de corps étrangers dans l'aérateur.

Une condensation dans le carter de moteur peut intervenir dans certaines conditions ambiantes. Cela peut être évité par une résistance de réchauffage ou par l'application d'une basse tension à l'enroulement du moteur. Les orifices d'écoulement du condensat, prévus sur le moteur, doivent être régulièrement ouverts ou contrôlés quant à leur état ouvert.

L'utilisateur doit protéger le moteur d'entraînement contre toute surcharge. Il existe des processus, lors du refoulement de gaz chauds ou de dépressurisation élevée sur le ventilateur par ex., pour lesquels le moteur n'a pas été conçu pour fonctionner à pression et température ambiante. Pour le démarrage et lors du fonctionnement par inertie, éventuellement requis, la puissance absorbée doit être réduite, par ex. par fermeture partielle du conduit par des clapets, fonctionnement à régime plus réduit ou contrôle du régulateur de tourbillon.

Les moteurs asynchrones basse tension à induit à cage d'écureuil, généralement utilisés, répondent aux exigences de la directive CE sur la compatibilité électromagnétique lorsqu'ils sont utilisés de manière conforme, avec branchement au réseau d'alimentation électrique, leurs caractéristiques relevant de la norme DIN EN 50160:2020.

En cas d'alimentation par convertisseur, des émissions parasites d'intensités diverses sont produites en fonction de la version du convertisseur. Afin de prévenir, selon la norme DIN EN 61000-6-3:2002-08, VDE 0839-6-3:2002-08, DIN EN 61000-6-3:2005-06, VDE 0839-6-3:2005-06, DIN EN 61000-6-3:2007-09, VDE 0839-6-3:2007-09, DIN EN 61000-6-3:2011-09 et VDE 0839-6-3:2011-09, un dépassement des valeurs limites sur le système d'entraînement convertisseur/moteur, les consignes CEM du fabricant de convertisseurs doivent donc être impérativement respectées. Dues au convertisseur, des perturbations affectant le câble des capteurs peuvent survenir sur les moteurs à capteurs incorporés (résistances CTP par ex.). Le moteur répond en principe aux exigences imposées à l'immunité.

En présence de moteurs à capteurs incorporés (résistances CTP par ex.), l'utilisateur doit, par le choix approprié d'un câble de signalisation à capteur et de l'appareil d'évaluation lui-même, veiller à une immunité suffisante.

13.4 Raccordement électrique

Tous les travaux ne peuvent être effectués que par un personnel **qualifié** sur la machine basse tension **immobilisée, verrouillée** de manière visible et **protégée contre tout réenclenchement**. Cela est également applicable pour les circuits de courant auxiliaire (résistance de réchauffage par ex.).

Vérifier l'absence de tension !

Respecter les indications figurant sur la plaque signalétique ainsi que sur le schéma de raccordement dans la boîte de jonction.

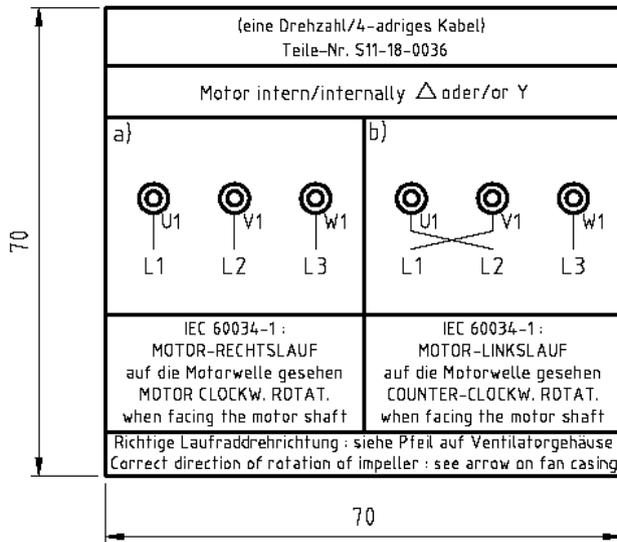
Le dépassement des tolérances mentionnées dans les normes EN 60034-1 / VDE 0530, partie 1 - tension ± 5 %, fréquence ± 2 %, ainsi que forme de courbe défavorable, ou absence de symétrie – augmente l'échauffement et influe sur la compatibilité électromagnétique.

Le branchement doit être réalisé de façon à établir une liaison électrique à sécurité **durable et sécurisée** (pas d'extrémités de fil en l'air) ; équiper en conséquence les extrémités des conducteurs. Réaliser un **raccordement à la terre sécurisée**. La longueur de câble libre entre le ventilateur et le bâtiment, et la méthode de fixation doivent être conformes aux normes VDE actuelles. Les presse-étoupes installés dans les boîtes à bornes plastiques doivent être reliés à la terre.

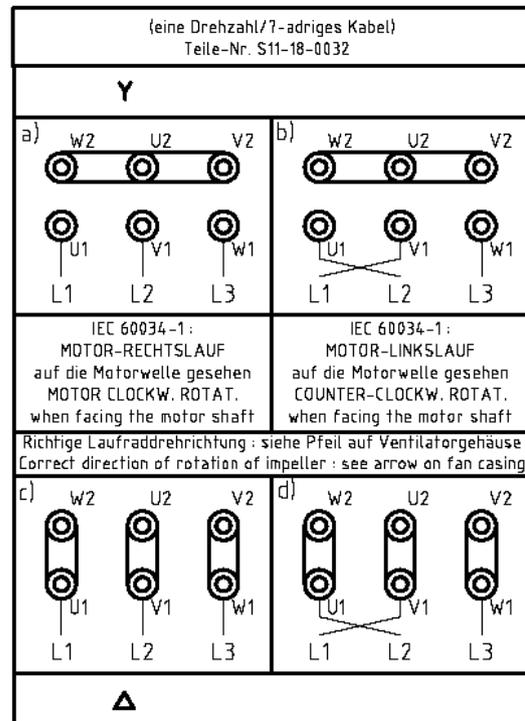
Les distances les plus réduites entre les parties nues sous tension, entre elles et par rapport à la terre, ne doivent pas être inférieures aux valeurs suivantes : 8 mm à UN \leq 550 V, 10 mm à UN \leq 725 V, 14 mm à UN \leq 1000 V. La boîte à bornes doit être exempte de corps étranger, de saletés et d'humidité. Fermer **hermétiquement** les entrées de câbles inutilisées et la boîte à bornes elle-même. Pour la course d'essai sans organes de transmission, bloquer la clavette en position. Sur les machines basse tension avec frein, **vérifier** le fonctionnement correct **du frein** avant la mise en service.

Graphique 17:

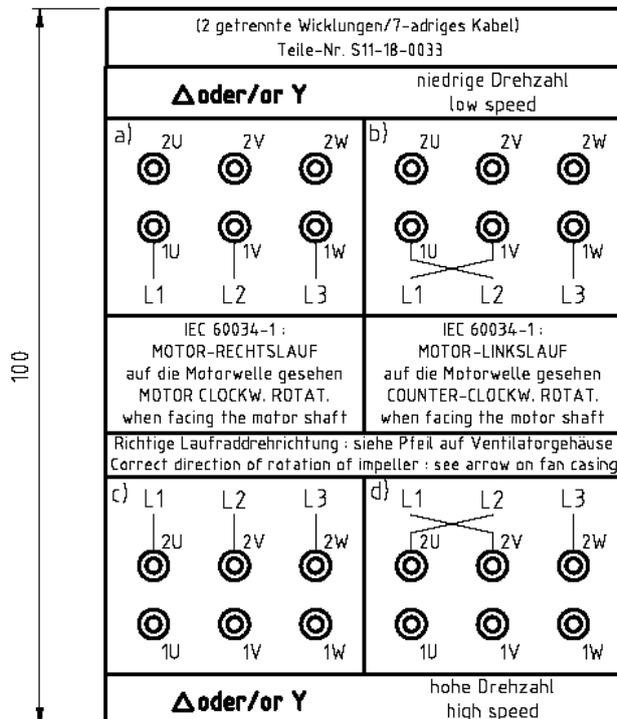
Schild Nr. 36



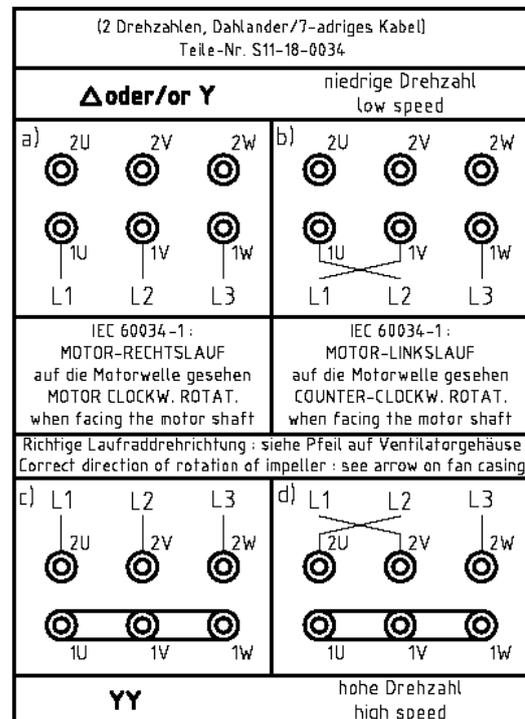
Schild Nr. 32



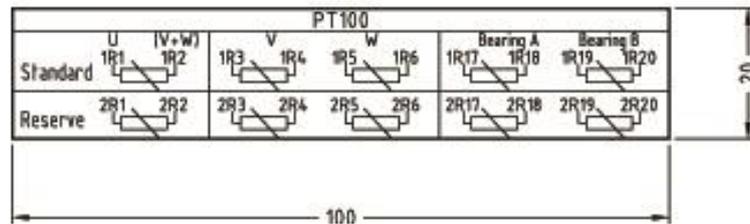
Schild Nr. 33



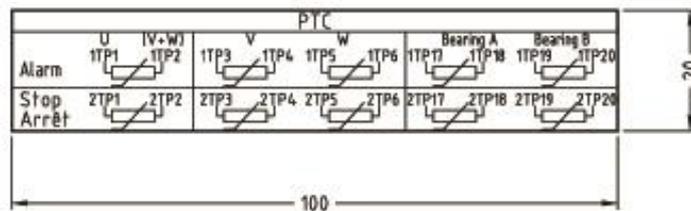
Schild Nr. 34



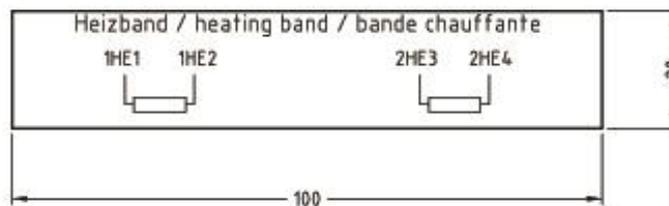
Schild Nr. 37



Schild Nr. 38



Schild Nr. 39



13.5 Fonctionnement

Les vibrations $v_{eff} \leq 3,5 \text{ mm/s}$ ($PN \leq 15 \text{ kW}$) ou $4,5 \text{ mm/s}$ ($PN > 15 \text{ kW}$) ne présentent pas d'inconvénient en fonctionnement normal. Dans certains cas, des valeurs supérieures peuvent être escomptées, voir ISO 14 694. Si l'on constate des variations par rapport au régime normal – **surchauffe, bruits, vibrations** –, déterminer la cause, consulter le fabricant si nécessaire. Ne pas rendre inopérants les dispositifs de protection, même lors d'un essai. Arrêter le ventilateur **en cas de doute**. Nettoyer régulièrement les circuits d'air en atmosphère sale et poussiéreuse. Sur les moteurs avec graisseur, graisser les roulements **en marche**. Tenir compte du type de lubrification ! Si les orifices de sortie de graisse sont fermés par des bouchons (IP 54 côté sortie ; IP 23 côtés sortie et non sortie), **enlever les bouchons** avant le graissage, puis refermer. Changement de palier selon les indications du fabricant. Équipement de surveillance (vibrations, débit, pression, stall, etc.) devra être évaluée après avoir atteint un état de fonctionnement stable (par exemple 60 secondes après avoir atteint la vitesse de fonctionnement).

13.6 Vitesse minimale / Vitesse maximale

Si le ventilateur a été conçu pour un fonctionnement à régulation de vitesse, la **vitesse minimale** ne doit pas être inférieure à **30 % de la vitesse nominale**. Si des vitesses plus basses sont imposées par la conception technique de l'installation, une autorisation spéciale devra être sollicitée (= vérification du moteur d'entraînement / des paliers). **Vitesse de rotation maximale -> Voir chapitre 4.5**

13.7 Mise en circuit/hors circuit/commutation

En raison de la force d'inertie élevée des rotors de ventilateurs, un ventilateur ne doit être mis en circuit, hors circuit, commuté que six fois par heure au maximum. Les processus de commutation successifs doivent être espacés d'au moins 2 minutes. Si des cycles de commutation plus élevés sont imposés par la conception technique de l'installation, une autorisation spéciale devra être sollicitée (= vérification du moteur d'entraînement).

13.8 Ouvertures de purge

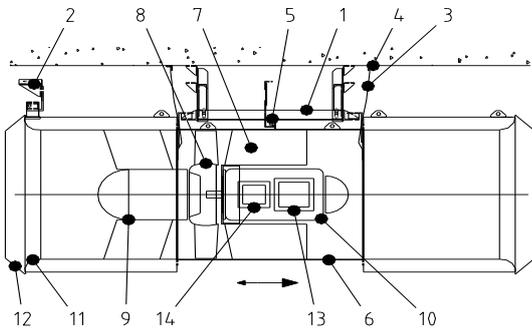
Au cas où les trous de purge moteur fermés, (par exemple en raison d'un environnement poussiéreux), ceux-ci doivent être régulièrement ouverts (par exemple, lors de l'entretien, de la révision) conformément aux indications du fabricant du moteur, de sorte que les condensats éventuels existants puissent s'échapper. Lors de l'opération, assurez vous que les ouvertures ne sont pas obturées et qu'elles sont dirigées vers le bas.

13.9 Transport, entreposage

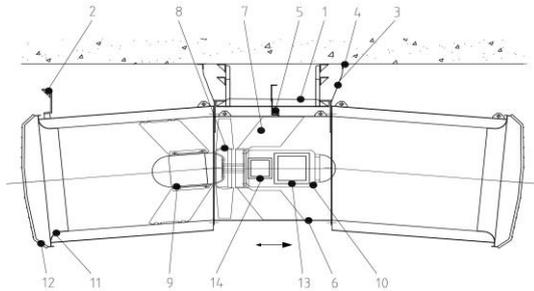
Les **dommages** constatés doivent nous être notifiés immédiatement; ajourner la **mise en service** si nécessaire. Serrer fortement les œillets de levage vissés. Ceux-ci ont été conçus pour le poids de la machine à basse tension, ne **pas** fixer de charges supplémentaires. Avant la mise en service, **enlever les protections pour le transport**. Les conserver pour une réutilisation ultérieure éventuelle. Pour l'entreposage des machines à basse tension, veiller à un environnement **sec, non poussiéreux et exempt de vibrations** ($v_{eff} \leq 0,2 \text{ mm/s}$). Avant la mise en service, mesurer la résistance d'isolation. Sécher les enroulements si les valeurs sont $\leq 1 \text{ k}\Omega$ par volt de tension assignée. Respecter les "Prescriptions d'entreposage".

14. VENTILATEURS POUR TUNNELS

14.1 Description
 Graphique 18:



Accélérateur



Banana Jet®

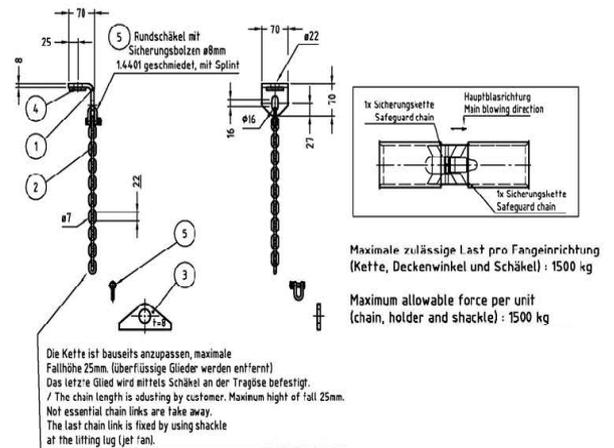
Un accélérateur et un Banana Jet® est constitué des sous-groupes suivants :

1. Structure de suspension
 2. Blocage de pendule (optionnel / à partir de la longueur de silencieux > 1500 mm)
 3. Câbles d'arrêt ou chaînes de sécurité (2, 4, 6 ou 8 pièces en fonction de la taille)
 4. Cornière de fixation pour les câbles d'arrêt / chaînes de sécurité
 5. Surveillance rupture (commutateur électrique)
 6. Boîtier virole d'accélérateur
 7. Redresseur
 8. Rotor
 9. Pré-redresseur (si nécessaire)
 10. Moteur
 11. Pavillon d'aspiration ou silencieux (unilatéral ou bilatéral)
 12. Grille de protection (unilatérale ou bilatérale)
 13. Boîte à bornes
 14. Boîte à bornes auxiliaire (si nécessaire)
- (sous-groupes optionnels : 1/2/3/4/5/9/11/13/14)

14.2 Montage

1. Le type, le nombre et la taille des boulons d'ancrage est fonction des caractéristiques de la voûte du tunnel. Si les goujons figurant dans nos dessins ne sont pas spécifiés, veuillez consulter le constructeur du tunnel.
2. Les trous de perçage sont tracés à l'aide d'un gabarit, puis exécutés conformément aux prescriptions du fabricant d'ancrages (contre-dépouille, nettoyage, etc.).
3. Effectuer la pose des ancrages, l'essai de charge selon la prescription du fabricant (appareil d'extraction / couple de rotation ou similaires).
4. Arrêt de l'accélérateur et de la structure de suspension sur la voûte du tunnel / ajuster tous les boulonnages encore desserrés.
5. Serrer tous les raccords à pas de vis (voir tableau suivant pour couples de serrage)
6. Nouveau contrôle de la position horizontale et, si nécessaire, réajustage par réglage des boulonnages sur la structure de suspension.
7. Mise en place du blocage de pendule (si existant).
8. Montage de la surveillance de rupture, réglage du commutateur électrique.
9. Montage des câbles d'arrêt / chaînes d'arrêt sur la voûte du tunnel avec les cornières de montage correspondantes, cosses de câble et bornes à vis (pour détails, voir croquis à droite). Un mou d'environ 10 mm doit être observé.
10. Réalisation de toutes les connexions électriques.
11. Contrôle de la protection de la surface. Retoucher éventuellement avec peinture

Graphique 19:



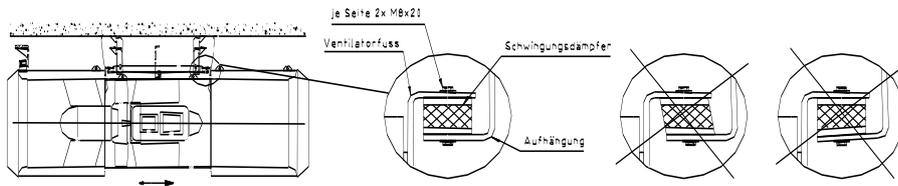
Maximale zulässige Last pro Fangeinrichtung (Kette, Deckenwinkel und Schäkel) : 1500 kg
 Maximum allowable force per unit (chain, holder and shackle) : 1500 kg

Part	Description	Part	Description
1	Fixation	4	Disque
2	chaîne (GK 5)	5	Manille avec boulon de sécurité, écrou et goupille
3	Oeillet de transport (sur ventilateur)		

ATTENTION: Lors de l'installation murale ou au plafond, les exigences du fabricant de chevilles doivent absolument être respectées en priorité avant tous les autres documents. Si nous avons donné des valeurs de perçage, de couple de serrage etc. qui diffèrent de celles données par le fabricant de chevilles, vous devez nous contacter avant le début des travaux afin de clarifier ces différences. Les dimensions de la structure de montage ainsi que les dimensions de perçage doivent être vérifiées avant de placer les chevilles. En raison des tolérances de soudage, des écarts plus importants sont possibles. Le non-respect des procédures précédentes peut entraîner la perte de la certification des chevilles et/ou conduire à un mauvais positionnement des chevilles.

14.3 Erreur de montage la plus fréquente

Graphique 20:



14.4 Identification

Tous les turboventilateurs sont dotés, à côté de la boîte à bornes, d'une plaque signalétique sur laquelle, outre le numéro de la machine (important pour les commandes ultérieures de pièces détachées), se trouve toutes les informations importantes pour l'utilisateur : Comptent parmi celles-ci notamment la puissance assignée du moteur d'entraînement électrique ainsi que le courant assigné correspondant. Disposant de ces deux grandeurs, un électricien est en mesure de brancher le turboventilateur à l'installation sur le site.



Tous les turboventilateurs ont ce qu'il est convenu d'appeler un sens principal de soufflage. Dans ce sens de soufflage, la puissance absorbée ainsi que le niveau de pression acoustique sont inférieurs à ceux intervenant dans le sens inverse. Pour un montage correct dans le tunnel, une flèche de direction correspondante indique ce sens de soufflage principal.

14.5 Fonctionnement: Démarrage, arrêt / commutation

DÉMARRAGE : Les turboventilateurs ont, en fonction du type, de la taille, de la vitesse d'arrière-plan et du creux de tension lors de la phase de démarrage, un temps d'accélération à pleine vitesse de moins de 10 secondes. Après ce laps de temps, le turboventilateur devrait avoir atteint sa vitesse assignée – si tel n'est pas le cas, il devra être arrêté et la cause de l'allongement du temps d'accélération recherchée.

ARRÊT / COMMUTATION : Il faut ici faire une distinction entre le cas normal et le cas d'incendie : Dans un cas normal, un laps de temps d'au moins 2 minutes devrait intervenir entre l'arrêt et le redémarrage dans la direction opposée (admissible seulement pour les turboventilateurs réversibles !). C'est seulement dans un cas d'urgence extrême (cas d'incendie) que le redémarrage doit avoir lieu après 20 secondes dans la direction opposée.

14.6 Sécurité de fonctionnement (Les instructions ci-après sont applicables en complément des Instructions générales déjà mentionnées)

INSPECTIONS REQUISES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ (au plus tard tous les 6 mois, plus fréquemment au début)

Du fait qu'ils fonctionnent à proximité des personnes et sont facilement endommagés, les ventilateurs doivent être inspectés au plus tard tous les 6 mois, au début plus fréquemment, quant à des endommagements externes éventuels. Toutes les pièces endommagées doivent être remplacées immédiatement. Le degré de vibration doit être surveillé selon VDI 2056 / ISO 2372 dans les sens radial, horizontal, axial et vertical aux points de mesure marqués lors de la première mesure. La méthode la plus sûre pour déterminer les variations consiste à comparer les valeurs mesurées sur une longue période. Si les valeurs varient nettement, les causes doivent en être recherchées - encrassement du rotor par ex. Un nettoyage et un rééquilibrage devront être effectués si nécessaire. Les valeurs de vibrations accrues peuvent causer la destruction du ventilateur, mettre en danger les personnes et exclure toute garantie de notre part. Les vibrations peuvent causer le desserrage de la fixation de la voûte. En cas de mise en danger accrue par salissement, un contrôle et un nettoyage devront être effectués plus fréquemment (tous les dépôts de particules corrodées sur la surface doivent être notamment éliminés sur les aérateurs/silencieux).

14.7 Inspections préconisées en matière de sécurité

CONTRÔLE VISUEL (au minimum tous les 6 mois, plus fréquemment au début)

Inspection précise quant à l'endommagement et à la corrosion éventuelles des silencieux, du rotor, du compartiment, du moteur, des câbles, des connexions, de la suspension et des amortisseurs de vibrations. Les dommages, particulièrement les dommages causés à la protection de la surface, doivent être supprimés avant qu'ils n'augmentent.

CONTRÔLE DES BRUITS (tous les 6 mois, plus fréquemment au début)

La formation de bruits et l'échauffement permettent de tirer des conclusions quant au fonctionnement impeccable ou non du matériel. A ce sujet, les bruits de marche et d'écoulement peuvent être comparés à des ventilateurs de conception identique.

CONTRÔLE DE LA SUSPENSION (tous les 6 mois, plus fréquemment au début)

Contrôle minutieux de toutes les pièces portantes et boulonnages. Tous les écrous doivent être bloqués en position contre le desserrage et serrés avec un couple de rotation correct. La protection endommagée de la surface des boulonnages doit être réparée.

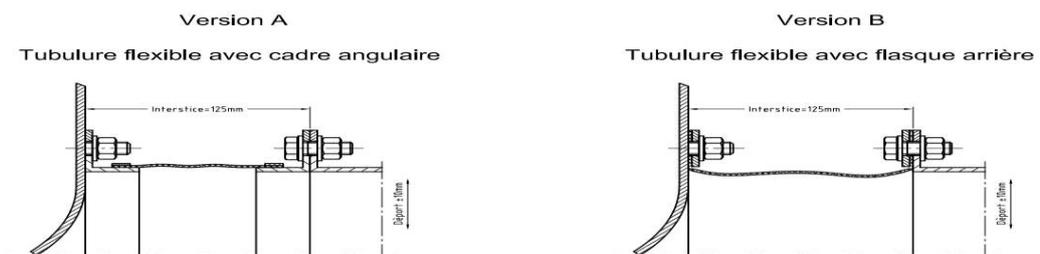
WITT GROUP CE UK CA		Ziegeleiweg 38 D25421 Pinneberg Made in GERMANY
Witt & Sohn AG		
Bez. _____	Designation	
Type _____		
No. _____	Jahr/ Year _____	
q _v m ³ /h _____	ρ kg/m ³ _____	
P _{sf} Pa _____	P kW _____	
P _t Pa _____	t °C _____	
n 1/min _____	t _{max} °C _____	
Position _____		
Motor		
Baugröße/ Size _____	U _____	V _____ f _____ Hz
Polzahl/ Pol no. _____	Isolationskl./ Insulation cl. _____	
Bauform/ Design _____	Schutzart/ Protection cl. _____	
Nennleistung/ Rated power _____		kW
Klasse/ Classification _____		

15. MONTAGE ET INSTRUCTIONS DE MONTAGE POUR TUBULURES ÉLASTIQUES

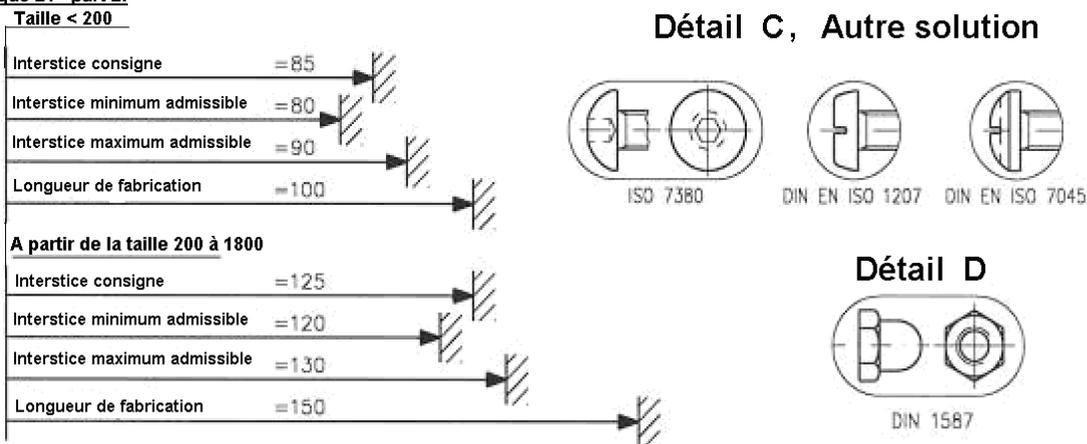
Les tubulures élastiques montées dans les installations de ventilation servent à absorber les mouvements entre le système de conduits (fixe) et le ventilateur (montage élastique antivibratoire). Les limites du matériau élastique, indiquées ci-dessous, doivent être respectées.

Encombrement, tolérance

Graphique 21 –part 1



Graphique 21 –part 2:



Montage

Il faut, sur le chantier (instructions de montage), veiller à ce que la tubulure ne soit pas tordue et à ce que les trous de vis prévus sur les flasques du ventilateur et du conduit soient alignés. Les extrémités de vis de la fixation doivent être dirigée à l'opposé de la buse de telle sorte que le soufflet ne soit pas endommagé par les vis.

Si utilisation des goujons à souder voir le tableau Couples de Serrage (page 24).

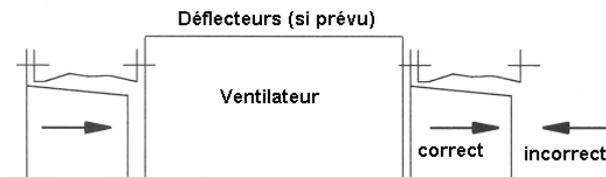
Des capuchons de protection – écrous borgnes à calotte selon DIN 1587 par ex. - devraient être utilisés pour le montage sur des goujons filetés.

Les tubulures élastiques doivent être protégées contre les endommagements – soudage, accès, objets acérés, solvants par ex. La mise en place d'un recouvrement ou d'une isolation implique un accord préalable (accumulation de chaleur). L'application d'une couche de peinture est prohibée.

Transport, entreposage

Les arêtes et angles de la version A sont mis en danger à l'état comprimé. C'est pourquoi le transport et l'entreposage doivent être fait uniquement à l'état étiré. Sur la version B, les tubulures et flasques sont livrés séparément. Le matériel doit être conservé emballé et démonté en cas d'entreposage prolongé.

Graphique 22:



Veiller à ce que l'air soit véhiculé dans la bonne direction ! De l'air doit être insufflé dans le cône, faute de quoi des pertes de flux interviennent.

16. NOTICE D'UTILISATION Information utilisateur
RÉGULATEUR DE TOURBILLON avec RÉGLAGE MANUEL et MÉCANISMES DE COMMANDE

16.1 Aspects particuliers en matière de sécurité pour régulateurs de tourbillon

Nous avons apporté tous nos soins à la fabrication, à votre intention, d'un ventilateur solide et fiable qui correspond à l'état de la technique.

Les dommages matériels et physiques peuvent résulter d'une maintenance insuffisante. Des vibrations excessives peuvent engendrer des cassures et dommages consécutifs.

à prudence s'impose au niveau des pièces mobiles. Cela est notamment applicable aux pales de régulateurs et aux organes d'entraînement ou d'actionnement. En cas de réglage fixe, un blocage doit être effectué pour prévenir tout dérèglement inopiné.

16.2 Montage

Veiller à ce que le boîtier ne soit pas déformé ou gauchi mécaniquement afin d'éviter tout coincage des pales ou un endommagement des composants. Les régulateurs de tourbillon ne peuvent être montés que dans le sens de rotation pour lequel ils ont été commandés et équipés. Veuillez vérifier que le flux d'air reçoit, sous l'action du régulateur de tourbillon, une composante de rotation à sens identique à celui du rotor (dénommé « tourbillon conjoint »). Toutes les pièces mobiles, ainsi que les organes d'actionnement et de surveillance, doivent être protégés contre la corrosion, l'encrassement et le givrage.

Le régulateur de tourbillon doit en principe être disposé au niveau de l'aspiration. Le mauvais fonctionnement des pales ou de la bague de réglage entraîne un accroissement de la puissance requise de l'actionneur. En cas d'aspiration libre, une buse d'admission avec grille de protection doit être prévue. Pour la version avec compensateur, le ventilateur et le support devraient être montés sur des silentblochs en métal-caoutchouc. Les conduits situés en amont du régulateur de tourbillon devraient suivre un tracé rectiligne sur un trajet d'environ 2,5 fois le Ø DN et ce, afin d'éviter les soufflages obliques et les turbulences ainsi que les vibrations qui y sont liées.

Les éléments encastrés directement devant ou derrière le régulateur de tourbillon doivent être évités. S'ils sont néanmoins nécessaires au fonctionnement de l'installation, le fabricant du régulateur de tourbillon devra être informé par écrit au stade de l'offre.

16.3 Mise en service

Avant la mise en service du ventilateur, le boîtier du ventilateur et les conduites doivent être examinés quant à la présence de corps étrangers ! Le sens de rotation est marqué par une flèche sur le boîtier du ventilateur. Le sens de rotation correct doit être vérifié par un bref enclenchement et l'observation des pièces en rotation. Le courant absorbé doit être mesuré et comparé au courant nominal du moteur.

Les régulateurs de tourbillon engendrent toujours des perturbations de flux, vibrations et bruits.

Lors de la phase de démarrage, l'angle des pales devrait être réglé graduellement afin de déterminer les propres vibrations du régulateur de tourbillon. Les angles de réglage à vitesses de vibration ≥ 11 mm/s doivent être parcourus ou bloqués en fonctionnement à un rythme soutenu. L'étranglement du flux volumétrique, en fonctionnement de longue durée ≥ 10 min, à plus de 75° ($\dot{V}_{min} \leq 0,25 \dot{V}_{nenn}$), devrait être évité.

16.4 Fonctionnement

Le régulateur de tourbillon a été conçu pour une compression + 20 % indiquée sur la fiche technique du ventilateur. La plage de régulation est fonction de la courbe caractéristique du ventilateur et du point de fonctionnement de l'installation et du ventilateur. La puissance requise varie en fonction de l'angle de réglage du régulateur de tourbillon. Celui-ci est toujours inférieur à la puissance requise de la courbe caractéristique du ventilateur.

L'entraînement du régulateur de tourbillon peut être effectué par réglage manuel ou à l'aide d'actionneurs. Un régulateur de tourbillon permet d'économiser jusqu'à 35 % de perte de puissance. Avec le réglage du tourbillon, la courbe caractéristique du ventilateur varie, tandis que, avec le réglage de l'étranglement, seules les résistances supplémentaires sont générées. Une variation de la courbe caractéristique de l'installation intervient ainsi.

ATTENTION : Les régulateurs de tourbillon génèrent – sauf lorsqu'ils sont entièrement ouverts – des tourbillons considérables, lesquels peuvent causer d'importantes vibrations à l'entrée dans le rotor. Afin de réduire les contraintes par vibrations, particulièrement avec des puissances de moteur élevées, un réglage aussi précis que possible doit être effectué.

16.5 Maintenance

Vérifier la souplesse des pièces du régulateur de tourbillon et du dispositif de blocage du levier manuel. Cela devrait être effectué au minimum tous les 6 mois. Le palier est équipé de coussinets autolubrifiants, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de graisser. Lors de travaux de peinture, veiller à ce que la peinture n'altère pas la mobilité du clapet et des organes de réglage. Les intervalles de graissage doivent être respectés pour tous les autres paliers. Tenir compte du fait que chaque palier n'a qu'une durée de vie limitée.

Les têtes sphériques et tiges articulées doivent être contrôlées quant à leur mobilité ainsi qu'à leur endommagement et à leur déformation éventuels. La cassure des paliers de pales, des tiges articulées et des roulements de bagues de réglage engendrent des vibrations accrues et donc une rupture. Les actionneurs mécaniques, électriques ou pneumatiques doivent être contrôlés.

17. CLAPETS COUPE-FEU / CLAPETS DE FERMETURE

17.1 ASPECTS PARTICULIERS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ POUR CLAPETS COUPE-FEU / CLAPETS DE FERMETURE

Nous avons apporté tous nos soins à la fabrication, à votre intention, d'un ventilateur solide et fiable qui correspond à l'état de la technique.

Les dommages matériels et physiques peuvent résulter d'une maintenance insuffisante. Les vibrations et l'encrassement peuvent notamment causer des dommages.

La prudence s'impose au niveau des pièces mobiles. Cela est tant applicable au clapet qu'aux organes d'entraînement et d'actionnement. En cas de non-fonctionnement du blocage du clapet, ce dernier peut se mouvoir de manière inopinée sous l'effet de son propre poids, du vent ou d'un flux d'air.

17.2 TRANSPORT

Pour le transport, les éléments de fixation ne doivent être suspendus qu'aux orifices prévus à cet effet. Les organes d'actionnement ne doivent pas être endommagés par les fourches des chariots à fourches. La dépose ne devrait être effectuée qu'à la vitesse de descente la plus réduite possible. Les chocs, secousses et chutes peuvent entraîner des déformations.

17.3 INSTALLATION

Veiller à ce que le boîtier ne soit pas déformé ou gauchi mécaniquement afin d'éviter tout coinçage du clapet ou un endommagement des composants. Les clapets coupe-feu ne peuvent être montés que dans la position de montage pour laquelle ils ont été commandés et disposés (horizontalement ou verticalement). Toutes les pièces mobiles, ainsi que les organes d'actionnement et de surveillance, doivent être protégés contre la corrosion, les dépôts et le givrage.

17.4 FONCTIONNEMENT ET MISE EN SERVICE

En cas d'incendie, le clapet est fermé manuellement, à l'aide d'un fusible avec ressort, ou par coupure de l'alimentation en air comprimé ou de l'alimentation en courant, mécaniquement par ressort. Sa fonction est d'empêcher la dissémination de fumée et de feu le long des conduits d'aération. En général, la température de déclenchement est réglée sur 70°C.

Avant la mise en service, le boîtier doit être examiné quant à la présence éventuelle de corps étrangers. Le sens d'actionnement est marqué sur le boîtier. La souplesse de fonctionnement doit être vérifiée en observant les pièces en rotation.

L'actionnement du clapet ne doit avoir lieu en l'absence de flux. L'actionnement du clapet coupe-feu peut entraîner des dysfonctionnements lors du fonctionnement d'un ventilateur refoulant ou aspirant. Une temporisation doit être impérativement prévue pour l'actionnement de clapets coupe-feu et le fonctionnement des ventilateurs. Le fabricant d'accélérateurs doit être consulté pour les temps de mise en route et temporisations.

17.5 MAINTENANCE - Généralités

Les clapets coupe-feu / clapets de fermeture remplissent une fonction très importante et doivent donc être entretenus et inspectés deux fois par an. Les paliers sont constitués d'un arbre en acier inoxydable (1.4571) tournant dans un coussinet moyennant un ajustage libre. Aucun graissage n'est nécessaire. Un contrôle de fonctionnement devrait néanmoins être effectué au minimum tous les 6 mois, moyennant l'actionnement, plusieurs fois successivement, du mécanisme de déclenchement et la vérification de la fermeture rapide et impeccable.

Les paliers doivent être examinés, nettoyer en cas d'encrassement ou d'incrustation par du sel d'eau de mer, par lavage ou à l'air comprimé par ex. Lors de travaux de peinture, veiller à ce que la peinture n'altère pas la mobilité du clapet et des organes de réglage. Après un incendie, tous les composants doivent être examinés quant à leur capacité de fonctionnement. Il faut vérifier si des retards pourraient nuire à l'étanchéité et à la souplesse de fonctionnement. Le fonctionnement du dispositif de déclenchement doit être contrôlé avec soin.

17.6 MAINTENANCE - Particularités

17.6.1 Clapets coupe-feu / clapets de fermeture à actionnement manuel

Vérifier la souplesse de fonctionnement du clapet et du cliquet destiné au blocage du levier manuel. La commande manuelle peut être prévue exclusivement ou comme complément d'un déclenchement automatique. Une commande manuelle supplémentaire est dotée d'un levier manuel avec profil entraîneur, lequel permet la fermeture, indépendamment du déclenchement automatique.

17.6.2 Clapets coupe-feu / clapets de fermeture avec fusible

La température de déclenchement atteinte entraîne la rupture du fusible et le clapet coupe-feu est fermé par la force d'un ressort. Lors de cette opération, la goupille d'arrêt libère l'ergot d'arrêt sur l'élément de réglage, le clapet se ferme et est verrouillé en position "FERMÉ" par la goupille de blocage.

Le contrôle de fonctionnement est effectué en pressant le bouton-poussoir rouge. Celui-ci agit comme un déclenchement thermique. Pour l'examen du fusible, le clapet d'inspection doit être retiré et le fusible extrait du dispositif de déclenchement. En l'absence d'endommagements extérieurs visibles, rendre le ressort et remettre en place le fusible.

Si le clapet coupe-feu doit être remis en service, un nouveau fusible doit d'abord être placé dans le compartiment. Puis on extrait la goupille de blocage et on met le levier manuel en position "OUVERT". Pour le blocage dans cette position, on ramène la goupille d'arrêt dans l'ergot d'arrêt.

17.6.3 Clapets coupe-feu / clapets de fermeture à ouverture pneumatique

Il faut vérifier que la force du ressort ferme bien le clapet en cas de perte de pression du vérin d'air comprimé, ce qui peut être engendré par ce qui suit :

1. La température présente dans le conduit atteint la température de réglage, la vanne est activée.
2. Actionnement de la vanne manuelle sur le clapet coupe-feu.
3. Coupure de l'alimentation en courant de l'électrovanne, p. ex. par thermocontact sur le clapet coup—feu, déclencheur au Halon, Interrupteur d'arrêt d'urgence ou défaillance de l'alimentation électrique.
4. Actionnement de la vanne principale sur la commande.
5. Fuite dans l'alimentation en air comprimé.

Le clapet se ferme sous l'effet d'un ressort incorporé dans le vérin d'air comprimé. La pression du système doit être contrôlée. Celle-ci doit être comprise entre 6 et 10 bars. Un dépassement de la pression de service vers le haut ou vers le bas engendre des dysfonctionnements. Les tiges de vérins pneumatiques sorties doivent être nettoyées à intervalles réguliers et recouvertes d'un mince film lubrifiant de graisse exempte d'acide. Le joint de la tige du vérin est constitué d'une matière autolubrifiante. Les filtres de l'installation d'air comprimé doivent être examinés parallèlement quant à leur encrassement éventuel et remplacés si nécessaire. Le boîtier des filtres doit être nettoyé et égouté.

17.6.4 Clapets coupe-feu / clapets de fermeture à ouverture électrique

Il faut vérifier que le ressort incorporé dans le servomoteur ferme bien le clapet en cas de perte de pression. Cela peut être engendré par ce qui suit :

1. La température présente dans le conduit atteint la température de réglage.
2. Coupure de la tension
3. Défaut dans l'alimentation en courant

18. AÉRATEURS POUR SALLES DES MACHINES

ASPECTS PARTICULIERS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ POUR AÉRATEURS POUR SALLES DES MACHINES

Nous avons apporté tous nos soins à la fabrication, à votre intention, d'un ventilateur solide et fiable qui correspond à l'état de la technique. Les dommages matériels et physiques peuvent résulter d'une maintenance insuffisante.

MONTAGE ET MISE EN SERVICE

Le montage doit être effectué sur un support plan.

Avant la mise en service, la fermeture impeccable doit être vérifiée par rotation complète du capot.

MAINTENANCE

La fréquence de maintenance dépend essentiellement du mode de fonctionnement, des conditions ambiantes et de la disponibilité requise. La souplesse de fonctionnement de la fermeture doit être vérifiée. Cela devrait être effectué au minimum tous les 6 mois. Les pièces filetées doivent être protégées contre la corrosion et le givrage et leur souplesse de fonctionnement doit être maintenue à l'aide de Molycote. Le joint d'étanchéité doit être examiné quant sa fragilisation éventuelle. Lors de travaux de peinture, veiller à ce que la peinture n'altère pas la mobilité du capot.

19. SOUFFLANTE D'AUGMENTATION DE LA PRESSION DE GAZ

Veillez tenir compte en outre des "Directives relatives à la construction, à l'entretien et à l'exploitation d'installations de compression de gaz jusqu'à une pression de service de 1 bar – G6 – de la Société Suisse du Gaz et des Eaux (SSIGE)".

Toutes les soufflantes sont, avant leur livraison, examinées quant à leur bon fonctionnement et à leur étanchéité (24 h, 250 mbars). Les contrôles mentionnés ci-après sont néanmoins nécessaires avant la mise en service (dommages dus au transport à une immobilisation) :

1. Avant le raccordement des conduites, il faut vérifier si aucun corps étranger ne se trouve dans le boîtier.
2. Contrôle d'étanchéité :
Protéger la soufflante contre toute surcharge lors d'essais de pression.
Attention !! Pression d'essai maximale : 250 mbars. Les pressions supérieures peuvent entraîner un endommagement du boîtier et du joint.
3. Contrôler l'entrefer à l'entrée du rotor : 2 mm mini
4. Faire tourner le rotor à la main et prêter l'oreille à d'éventuels bruits anormaux. Des bruits de frottement peuvent survenir au niveau de l'entrefer, du joint ou dans les roulements.
5. Contrôler les vis.
6. Contrôler les dispositifs de protection.
7. Sens de rotation : La première mise en marche du moteur ne doit s'effectuer que pour un court laps de temps, pour le contrôle du sens de rotation. Le sens de rotation peut être contrôlé au niveau de l'aérateur du moteur sur les soufflantes à entraînement direct. Comparer le sens de rotation avec la flèche présente sur le boîtier. Vérifier le raccordement du moteur si le sens est incorrect.

Si la soufflante est mise en service au terme d'un entreposage temporaire prolongé, les joints et les paliers devront être examinés avec soin.

Seules le fabricant ou son mandataire est habilité à effectuer les réparations nécessaires.

L'étanchéité doit être contrôlée périodiquement en cours de fonctionnement à l'aide de moyens appropriés.

Révision:

Afin d'assurer un fonctionnement sûr du ventilateur, la prochaine maintenance doit être effectuée après 20.000 h de service, mais au plus tard après 36 mois. Si la température ambiante est supérieure à 30°C pendant une longue période ou que la température du palier dépasse 70°C, cet intervalle doit être réduit. La température ambiante ne doit pas dépasser 40°C.

Le fabricant ou son mandataire est exclusivement habilité à effectuer des révisions sur les ventilateurs d'appoint au gaz. Sur le boîtier du ventilateur est apposée une plaquette (autocollant rouge) avec date (mois/année) de la dernière révision.

20. VENTILATEURS À ARBRE POUR ACCOUPLEMENT MOTEUR

Ventilateurs radiaux, forme de construction 5, et autres formes de construction avec arbre de ventilateur pour accouplement moteur

L'orientation des deux arbres l'un par rapport à l'autre, effectué avec soin en usine, quant au déport en hauteur, au déport latéral et à des erreurs angulaires éventuelles, peut être perturbée au lieu d'implantation. L'accouplement peut certes compenser des erreurs relativement importantes. Cependant, des forces agissent ici sur les arbres et les paliers qui entraînent des vibrations très accrues, particulièrement en présence de puissances et vitesses élevées. La fréquence de ces vibrations correspond à la 2e harmonique de la fréquence de rotation et se distingue ainsi nettement d'un balourd.

Les fondations de ventilateurs peuvent se déformer par suite du transport ou de l'installation – inégalités du sol par ex. C'est pourquoi l'orientation doit être généralement corrigée. Pour les exigences élevées en matière de fonctionnement silencieux et de durée de vie des paliers, nous préconisons instamment d'effectuer l'alignement des arbres l'un sur l'autre à l'aide d'appareils à laser. Cela devrait être effectué avant la mise en service et renouvelé périodiquement si nécessaire. Le moteur d'entraînement et/ou les paliers doivent être calés jusqu'à ce que les valeurs de vibrations de la 2e harmonique soient inférieures à la valeur admissible.

Vitesse de rotation [1/min]	Diamètre de l'accouplement par 100 mm [1/100 mm]	
	Déport parallèle	Différences de largeurs de fente (erreurs angulaires)
750	9	9
1500	6	5
3000	3	2,5
6000	2	1,5
n	1340*n ^{-0,75}	2950*n ^{-0,88}

**Accouplements
Tolérances d'alignement préconisées,
sauf indications contraires.**

21. TÊTES DE AÉRATEUR NON VERROUILLABLES

Celles-ci ne possèdent pas de pièces mobiles et n'exigent aucune maintenance particulière. La grille de protection existante dans la plupart des cas doit être néanmoins examinée à intervalles appropriés et réparée si nécessaire.

21.1 TÊTES d'AÉRATEUR SANS VENTILATEUR

Les grilles de protection doivent être inspectées à intervalles appropriés et réparées si nécessaire.

Les têtes de ventilateurs à fermeture étanche à l'eau ont des pièces mobiles dont le fonctionnement peut être limité par de la saleté, des dépôts de sel ou de la corrosion. Celles-ci doivent être contrôlées par actionnements périodiques.

Il existe 2 types de base possédant chacun une broche filetée :

Dans la version la plus simple, la tige est tournée avec le capot. Le capot assure l'étanchéité en prenant appui contre un bourrelet en caoutchouc sur le compartiment.

Sur une autre version, la broche est tournée à l'aide d'une poignée via un engrenage d'angle. L'engrenage d'angle est doté d'un graissage à vie. La poignée est montée dans une douille en nylon qu'il n'est pas nécessaire de graisser.

Cette broche est graissée avec de la Molycote lors de la fabrication. Si tant est que cela soit nécessaire, il ne faut la regraisser qu'à de longs intervalles. On y accède par le côté après dévissage d'une grille de protection. Le mécanisme de fermeture ne doit être desservi qu'en position verticale, la tête étant isolée.

Vérifier la souplesse de fonctionnement du clapet et du levier manuel. Cela devrait être effectué au minimum tous les 6 mois. La souplesse de fonctionnement des broches et paliers doit être maintenue à l'aide de Molycote et le caoutchouc d'étanchéité examiné quant à sa fragilisation éventuelle. Lors de travaux de peinture, veiller à ce que la peinture n'altère pas la mobilité du clapet et des organes de réglage.

21.2 TÊTES d'AÉRATEUR AVEC VENTILATEUR ASPECTS PARTICULIERS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ POUR TÊTES DE VENTILATEURS

Les dommages matériels ou physiques peuvent résulter d'une maintenance insuffisante. Des paliers défectueux et des vibrations surélevées peuvent notamment engendrer des cassures et des dommages consécutifs.

TRANSPORT

Pour le transport par grues, les éléments de fixation ne doivent être suspendus qu'aux orifices prévus à cet effet. En cas d'utilisation de chariots élévateurs, les fourches doivent s'engager sous la fondation. La dépose ne devrait être effectuée qu'à la vitesse de descente la plus réduite possible. Les chocs et secousses peuvent engendrer des balourds et déformations.

MONTAGE

Le soubassement doit être plan afin que les logements ne soient pas déformés ou tordus mécaniquement et ce, pour prévenir tout frottement des rotors.

L'installation électrique doit être effectuée conformément au schéma de raccordement situé dans la boîte à bornes. Tous les moteurs doivent être protégés par des dispositifs de protection. Par ailleurs, tenir compte du chapitre 6 (moteurs électriques) et, le cas échéant du chapitre 8.3 (protection antidéflagrante).

MISE EN SERVICE

Avant la mise en service du ventilateur, le boîtier du ventilateur et les conduites doivent être examinés quant à la présence de corps étrangers. Le sens de rotation est marqué par une flèche sur le boîtier du ventilateur. Le sens de rotation correct doit être vérifié par un bref enclenchement et l'observation des pièces en rotation. Si celui-ci est incorrect, les connexions doivent être modifiées. Le courant absorbé doit être mesuré et comparé au courant nominal du moteur.

Des soins particuliers sont nécessaires lorsque la tête d'aérateur avec ventilateur et moteur a été conçue pour fonctionner en présence des gaz présentant un danger d'explosion. Afin de prévenir les risques d'inflammation, aucune rouille ni poussière de rouille ne doit se former dans les éléments de l'installation et aucune peinture contenant de l'oxyde de fer et des métaux légers ne doit être utilisée.

Il y a lieu de respecter les mesures supplémentaires fondées sur des prescriptions, normes, directives ou arrêtés locaux ou légaux. La distance exigée entre les pièces en rotation et les pièces fixes a été respectée lors de la construction du ventilateur. Un contrôle doit être effectué en cas de balourd et de vibrations anormales ainsi qu'après un démontage et un remontage du rotor.

MESURES À PRENDRE POUR L'ENTREPOSAGE et en cas DE MAINTENANCE, DE MONTAGE ET D'ARRÊT

Veiller à assurer une protection contre l'humidité et la poussière. Les fortes variations de température doivent être évitées. Si cela n'est pas suffisamment pris en compte, les moteurs électriques, boîtes de jonction, paliers et joints peuvent en être endommagés.

Une immobilisation peut réduire la capacité lubrifiante de la graisse ou de l'huile. De la rouille peut se former sur les paliers. C'est pourquoi le ventilateur doit être mis en service pour environ 10 minutes à des intervalles d'environ 1-2 mois, la mesure minimale consistant néanmoins à faire tourner le rotor.

MAINTENANCE

La fréquence de maintenance dépend essentiellement du mode de fonctionnement, des conditions ambiantes et de la disponibilité requise. Celle-ci doit être définie par l'utilisateur dans le cadre du concept général des installations, compte tenu de nos indications.

22.1 Protocole d'installation (attention, nécessaire en cas de panne!) A télécharger sous : www.wittfan.de/Downloads/Dokumentation

Nom du projet MESURE	N° de la machine :			No maintenance	
	AXIAL	JET	CENTR.	CONTRÔLEUR	DATE
Contrôle de réception					
- Inspection dommages causés par le transport	X	X	X		
- contrôle d'intégralité	X	X	X		
Inspection après l'installation					
- Manchettes souples non endommagées	X		X		
- Amortisseur de vibration correctement installé	X	X	X		
- Alignement de la poulie de courroie correct			X		
- Alignement de l'accouplement correct			X		
- Sécurité de l'installation garantie	X		X		
- Sécurité de la suspension garantie		X			
- Tous les boulons de la structure sont serrés au couple		X			
- Toutes les boulons du ventilateur sont serrés au couple	X	X	X		
- Les chaînes/ filins de retenue ultime sont montés avec une hauteur de chute <10 mm		X			
- Retouche de la peinture endommagée	X	X	X		
- Toutes les règles fondamentales / indications de sécurité sont respectées	X	X	X		
- Conducteurs de protection, fils de terre, et bornes équipotentielles, correctement connectés, fonction assurée	X	X	X		
Inspection durant l'installation					
- Toutes les règles fondamentales/ indications de sécurité sont respectées	X	X	X		
- Tension de la courroie vérifiée			X		
- Fonction du contrôleur de roulements vérifiée	X	X	X		
- Fonction de la supervision des vibrations vérifiée	X	X	X		
- Fonction de surveillance de l'anti-chute vérifiée		X			
- Sens de rotation contrôlé	X	X	X		
- Niveau de vibration du moteur mesuré horizontal / vertical / axialmm/s mm/s mm/s max. entre 4,5 et 7,1 mm/s selon ISO 14694/ ISO 10816-3	X	X	X		
- Niveau de pression acoustique mesuré (1 où 3m/45° ...)dB(A) en.....mètres	X	X	X		
- Fonctionnement sur variateur de fréquence (oui/ non/ type de VF)	X	X	X		
- Valeurs électriques mesurées Tension / FréquenceV / Hz Courant phase U / V / W A / A / A	X	X	X		

22.2 Protocole de maintenance (attention, nécessaire en cas de panne!) A télécharger sous : www.wittfan.de/Downloads/Dokumentation

Nom du projet MESURE	N° de la machine :			No maintenance	
	AXIAL	JET	CENTR.	CONTRÔLEUR	DATE
Maintenance (tous les 6 mois)					
- Etat des paliers inspecté / paliers relubrifiés	X	X	X		
- Joint d'arbre contrôlé / relubrifié			X		
- Tension de la courroie contrôlée			X		
- Etanchéité des connexions flexibles vérifiée	X		X		
- Embrayage de démarrage contrôlé			X		
- Embrayage contrôlé (alignement / insertion des élastiques)			X		
- Registre-mobilité des pales vérifiée	X		X		
- Niveau de vibration du moteur mesuré horizontal / vertical / axialmm/s mm/s mm/s	X	X	X		
- Niveau de vibration carcasse mesuré horizontal / vertical / axialmm/s mm/s mm/s ≤ = 4,5 mm/s : bon ≥ = 9,0 mm/s : alarme ≥ = 12,5 mm/s : arrêter	X	X	X		
- Niveau de pression du son mesuré (1 où 3 m/ 45° de l'aspiration)dB(A) in mètres	X	X	X		
- Valeurs électriques enregistrées Tension / FréquenceV / Hz Courant par phase U / V / W A / A / A	X	X	X		
- Contrôle visuel de la corrosion - Ventilateur - Atténuateur de vibration - Hélice	X	X	X		
- Contrôle visuel de la corrosion - Moteur	X	X	X		
- Contrôle visuel pour autres dommages - Ventilateur - Atténuateur de vibration - Hélice	X	X	X		
- Contrôle de tous les boulons de la suspension (voir chapitre 14.2)		X			
- Vérifier la structure de suspension pour des signes de fatigue/fissures (voir chapitre 5.8)		X			
- Contrôle des tous les boulons du ventilateur	X	X	X		
- Contrôle des câbles/ filins de retenue ultime et de leurs fixations		X			
- Mesure d'isolation du moteur à chaud (la résistance enroulement – terre avec 500 V en tension continue) M Ohm	X	X	X		
- En cas de ventilateur / silencieux en inox → tout dépôt de particules en surface est enlevé	X	X	X		
- Fonctionnement de la surveillance vibratoire est testé. Valeurs relevées horizontal / vertical / axial mm/smm/smm/s	X	X	X		
- Le truc électrique des chaînes de sécurité est examiné		X			

23. CONSIGNES DE SÉCURITÉ ESSENTIELLES

Produits et articles de la société Witt & Sohn Aktiengesellschaft

23.1 Principe : utilisation conforme à sa destination

La machine/installation est construite selon l'état de la technique et les règles techniques reconnues en matière de sécurité. Lors de son utilisation toutefois, des dangers peuvent survenir pour la santé et la vie de l'utilisateur ou de tiers, ou des endommagements de la machine et autres biens matériels.

N'utiliser la machine/l'installation que dans un état techniquement impeccable ainsi que conformément à sa destination, en étant conscient des impératifs de sécurité et des dangers, moyennant le respect de la notice d'utilisation. Éliminer (faire éliminer) sans délai les anomalies notamment qui sont susceptibles de nuire à la sécurité !

Fait également partie de l'utilisation conforme, le respect de la notice d'utilisation et des conditions d'inspection et de maintenance.

23.2 Mesures organisationnelles

En complément à la notice d'utilisation, respecter et ordonner le respect des règles universellement valables et autres règles obligatoires concernant la prévention des accidents et la protection de l'environnement !

Compléter la notice d'utilisation par des instructions, y compris les obligations de surveillance et de notification pour la prise en compte de particularités de l'entreprise, en ce qui concerne p. ex. l'organisation du travail, les cycles de travail, le personnel employé.

Le personnel chargé des interventions sur la machine doit, avant le début des travaux, avoir lu la notice d'utilisation et particulièrement le chapitre Consignes de sécurité qui y est contenu. Ce sera trop tard en cours d'intervention. Cela est applicable en particulier au personnel appelé à travailler de manière seulement occasionnelle sur la machine, pour la préparation, la maintenance p. ex.

Vérifier, au moins occasionnellement, si le personnel travaille en étant conscient des impératifs de sécurité et des dangers, moyennant le respect de la notice d'utilisation !

Le personnel ne doit pas porter de longs cheveux non recouverts, des habits flottants ou des bijoux, bagues incluses. Il existe un danger de blessure, par accrochage ou happage.

Si nécessaire ou exigé par des prescriptions, utiliser des équipements de protection personnel !

Respecter toutes les indications de sécurité et de danger sur la machine/l'installation !

Veiller à la lisibilité permanente et intégrale de tous les avertissements de sécurité et de danger présents près de/sur la machine !

En cas de modifications significatives de la machine/de l'installation ou de votre comportement en service, arrêter immédiatement la machine/l'installation et signaler l'anomalie à l'instance/la personne compétente !

Ne pas effectuer de modifications, ajouts et transformations sur la machine/l'installation, susceptibles de nuire à la sécurité, sans l'autorisation du fournisseur ! Cela est également applicable au montage et au réglage de dispositifs et vannes de sécurité ainsi qu'au soudage sur des éléments portants.

Les pièces détachées doivent répondre aux exigences techniques fixées par le fabricant. Cela est toujours garanti par les pièces détachées d'origine.

Ne pas effectuer de modifications de programme (logiciel) sur des systèmes de commande programmables !

Remplacer les tuyaux flexibles hydrauliques aux intervalles indiqués ou appropriés, même si des carences significatives pour la sécurité ne peuvent être détectées !

Respecter les délais prescrits ou indiqués dans la notice d'utilisation pour les contrôles/inspections récurrents !

Un équipement d'atelier conforme au travail effectué est impérativement nécessaire à la prise de mesures d'entretien.

23.3 Sélection et qualification du personnel ; obligations fondamentales

Seul un personnel digne de confiance est habilité à effectuer des travaux sur/avec la machine/l'installation. Respecter l'âge minimum légalement admissible !

Ne faire intervenir qu'un personnel qualifié ou instruit, définir clairement les compétences du personnel pour la commande, la préparation, la maintenance, les réparations ! S'assurer que seul un personnel mandaté pour ces tâches travaille sur la machine !

Seul un électricien spécialisé ou des personnes instruites sous la direction et la surveillance d'un électricien spécialisé sont habilitées à effectuer des travaux sur les équipements électriques de la machine/de l'installation, conformément aux règles électrotechniques.

Seul un personnel formé à cet effet est habilité à effectuer des travaux sur les équipements techniques à gaz.

Seul un personnel ayant des connaissances spéciales et jouissant d'une expérience en hydraulique est habilité à travailler sur des dispositifs hydrauliques !

23.4 Consignes de sécurité relatives à des phases de fonctionnement

23.4.1 Fonctionnement normal

S'abstenir de tout mode de travail dangereux pour la sécurité !

Prendre les mesures requises pour que la machine/l'installation ne fonctionne que dans un état sûr et opérationnel !

Ne faire fonctionner la machine que si tous les dispositifs de protection et dispositifs assujettis à des impératifs de sécurité – dispositifs de protection desserrables, insonorisations, dispositifs d'aspiration p. ex. – sont présents et opérationnels !

Au minimum une fois par équipe, examiner la machine/l'installation quant aux dommages et carences détectables extérieurement ! Signaler immédiatement à l'instance/la personne compétente, les changements intervenus (y compris ceux du comportement en service) ! Immobiliser et sécuriser immédiatement la machine si nécessaire !

En cas d'anomalies de fonctionnement, immobiliser et sécuriser immédiatement la machine/l'installation ! Faire supprimer immédiatement les anomalies !

Tenir compte des manœuvres de mise en marche et d'arrêt, des affichages de contrôle suivant la notice d'utilisation.

Avant la mise sous tension/la mise en marche de la machine, s'assurer que personne ne peut être mis en danger par le démarrage de la machine/l'installation.

Ne pas arrêter ou enlever les dispositifs d'aspiration et de ventilation en cours de marche de la machine !

23.5 Travaux spéciaux effectués dans le cadre de l'utilisation de la machine/de l'installation et des activités d'entretien ainsi que de l'élimination des anomalies dans le cycle de travail ;

Tenir compte des activités et délais prescrits de réglage, de maintenance et d'inspection, y compris les indications relatives à l'échange de pièces/équipements ! Seul un personnel spécialisé est habilité à exercer ces activités.

Informez le personnel de conduite avant le début des travaux spéciaux et d'entretien ! Nommer les responsables de la surveillance !

Pour tous les travaux concernant le fonctionnement, l'adaptation de la protection, la modification ou le réglage de la machine/de l'installation et de ses dispositifs assujettis à des impératifs de sécurité ainsi que l'inspection, la maintenance et la réparation, tenir compte des manœuvres de mise en marche et d'arrêt suivant la notice d'utilisation et des indications relatives aux travaux d'entretien !

Si nécessaire, sécuriser la zone d'entretien sur une vaste surface !

Si la machine/l'installation est entièrement déconnectée pour des travaux de maintenance et de réparation, elle doit être protégée contre toute remise en marche inopinée.

-Fermer les dispositifs de commande principaux et retirer la clé et/ou -Apposer un signal de danger sur l'interrupteur principal.

Les éléments et grands sous-groupes doivent être fixés avec soin à des engins de levage et sécurisés, de telle manière qu'aucun danger n'en résulte. N'utiliser que des engins de levage et éléments de suspension de charges techniquement impeccables et d'une force portante suffisante ! Ne pas se tenir ou travailler sous des charges en suspension !

Ne charger que des personnes expérimentées de la fixation de charges et de l'instruction de conducteurs de grue ! L'instructeur doit se tenir à porter de vue de l'utilisateur ou être en contact verbal avec lui.

Lors de travaux de montage au-dessus de la hauteur du corps, utiliser des aides à la montée prévues à cet effet ou d'autres aides et plateformes de travail conformes aux impératifs de sécurité. Ne pas utiliser les éléments de la machine comme aides à la montée ! Porter des sécurités antichute pour les travaux de maintenance effectués à une hauteur importante !

Éliminer la saleté, la neige et la glace de toutes les poignées, marches, garde-corps, piédestaux, plateformes, échelles !

Avant le nettoyage de la machine avec de l'eau ou un jet de vapeur (nettoyage haute pression) ou autres détergents, recouvrir/coller toutes les ouvertures dans lesquelles ne doivent pas pénétrer de l'eau/de la vapeur/des détergents pour des raisons de sécurité et/ou de fonctionnement. Les moteurs et armoires électriques sont particulièrement exposés à des dangers.

Lors de travaux de nettoyage effectués dans la salle des machines, veiller à que la sonde pyrométrique des installations d'alarme incendie et d'extinction n'entrent pas en contact avec des détergents très chauds. Faute de quoi le système d'extinction pourrait être activée.

Après le nettoyage, enlever entièrement les recouvrements/encollages !

Après le nettoyage, inspecter toutes les conduites de carburant, huile de moteur, huile hydraulique quant aux défauts d'étanchéité, jonctions desserrées, points d'abrasion et endommagements éventuels ! Supprimer immédiatement les carences constatées !

Toujours serrer à bloc les boulonnages desserrés lors des travaux de maintenance et de réparation !

Si le démontage de dispositifs de sécurité est nécessaire lors de la préparation, maintenance et réparation, le remontage et l'inspection des dispositifs de sécurité devront être effectués dès la fin des travaux de maintenance et de réparation.

Veiller à une élimination fiable et écologique des matières consommables ainsi que des pièces de rechange !

23.6 Indications relatives aux types de danger particuliers

23.6.1 Energie électrique

N'utiliser que des fusibles d'origine à intensité de courant prescrite ! Arrêter immédiatement la machine/l'installation en cas d'anomalies dans l'alimentation en énergie électrique !

Seul un électricien spécialisé ou des personnes instruites sous la direction et la surveillance d'un électricien spécialisé sont habilitées à effectuer des travaux sur les équipements électriques ou les éléments fonctionnels, conformément aux règles électrotechniques.

Les machines et parties de l'installation sur lesquels les travaux d'inspection, de maintenance et de réparation doivent être effectués – si prescrits – doivent être mis hors tension. Contrôler d'abord les parties libérées quant à leur absence de tension, puis mettre à la terre, court-circuiter et isoler les parties voisines sous tension !

L'équipement électrique d'une machine/installation doit être inspecté/contrôlé périodiquement. Les carences telles que jonctions desserrées ou câbles carbonisés doivent être supprimées immédiatement.

Si des travaux sont nécessaires sur des parties sous tension, faire appel à une deuxième personne qui, en cas d'urgence, actionnera l'interrupteur principal ou d'arrêt d'urgence à déclenchement de la tension. Barrer la zone de travail avec une chaîne de sécurité rouge-blanc et un signal de danger. N'utiliser qu'un outillage isolé !

En cas de travaux sur des sous-groupes sous haute tension, raccorder le câble d'alimentation à la masse après libération de la tension et court-circuiter les composants - condensateurs par ex. - à l'aide d'une perche de mise à la terre !

23.6.2 Gaz, poussière, vapeur, fumée

N'effectuer les travaux de soudage, coupage et meulage sur la machine/l'installation que s'ils sont autorisés expressément. Un danger d'incendie et d'explosion peut exister par ex. !

Avant le soudage, le coupage et le meulage éliminer la poussière et les substances inflammables présentes sur la machine/l'installation et ses abords et veiller à une ventilation suffisante (danger d'explosion) !

Lors de travaux dans des locaux exigus, respecter les prescriptions nationales existantes si nécessaire !

23.6.3 Hydraulique, pneumatique

Seules des personnes ayant des connaissances spéciales et jouissant d'une expérience en hydraulique sont habilitées à travailler sur des dispositifs hydrauliques !

Inspecter régulièrement toutes les conduites, tuyaux flexibles et boulonnages quant à des défauts d'étanchéité et endommagements détectables extérieurement ! Supprimer sans délai les endommagements ! Les projections d'huiles peuvent causer des blessures et brûlures.

Avant le début des travaux de réparation, mettre hors pression, conformément aux descriptions des sous-groupes, les parties du système et conduites de refoulement à ouvrir (hydraulique, air comprimé) !

Poser et monter de manière appropriée les conduites hydrauliques et d'air comprimé ! Ne pas confondre les branchements ! Les robinetteries, la longueur et la qualité des tuyaux flexibles doivent répondre aux exigences.

23.6.4 Bruit

Les dispositifs d'isolation acoustique présents sur la machine/l'installation doivent être en position d'isolation en cours de marche.

Porter un casque personnel antibruit prescrit !

23.6.5 Huiles, graisses et autres substances chimiques

Lors de la manipulation avec des huiles, graisses et autres substances chimiques, respecter les consignes de sécurité en vigueur pour le produit !

Prudence lors de la manipulation de matières consommables très chaudes (danger de brûlure ou d'ébouillement) !

23.7 Machines non stationnaires (machines changeant de lieu fréquemment)

Lors des travaux de chargement, n'utiliser que des engins de levage et éléments de suspension de charges ayant une force portante suffisante !

Désigner des instructeurs qualifiés pour la manœuvre de levage !

Ne relever les machines que de manière appropriée avec un engin de levage, conformément aux indications de la notice d'utilisation (points d'élingage pour éléments de suspension de charges, etc.).

N'utiliser qu'un véhicule de transport approprié dont la force portante est suffisante !

Sécuriser le chargement de manière fiable. Utiliser des points d'élingage appropriés !

Avant ou dès après la fin du travail de chargement, doter la machine/l'installation de dispositifs recommandés/inclus dans la fourniture contre tout changement de position inopiné ! Mettre en place un signal d'avertissement correspondant !

Enlever les dispositifs de manière conforme avant la remise en service !

Avant la remise en service, remonter et fixer avec soin les éléments à démonter à des fins de transport !

Couper toute alimentation externe de la machine ou de l'installation, même en cas de changement minime du lieu d'implantation ! Avant la remise en service, rebrancher la machine au réseau de manière conforme !

Ne procéder que conformément à la notice d'utilisation pour la remise en service !

Marques déposées:

Banana Jet®
Christmas Tree®

Marque produit:

WITT GROUP
Witt & Sohn AG