

---

# Guide de montage et manuel d'utilisation

(Original traduit)

## Moteurs vibrants à flasque

État au 02.18

Selon :

**DIN-EN-ISO 12100**

**DIN-EN 60204-1**



**FRIEDRICH**  
SCHWINGTECHNIK GmbH

 FRIEDRICH  Vimarc®

---

© Copyright by FRIEDRICH Schwingtechnik GmbH

Le présent manuel d'utilisation est protégé par la législation sur les droits d'auteur. Toute reproduction et diffusion publique en tout ou en partie requiert l'autorisation écrite expresse de la société Friedrich.

Sous réserve de modifications sans avis préalable.

FRIEDRICH Schwingtechnik GmbH  
Boite postale 10 16 44  
D-42760 Haan

Distribution :		Téléphone	Allemagne	02129 3790-0
			Étranger	+49 2129 3790-0
Fax :		Fax	Allemagne	02129 3790-37
			Étranger	+49 2129 3790-37
E-mail :		E-mail	<a href="mailto:info@friedrich-schwingtechnik.de">info@friedrich-schwingtechnik.de</a>	
Internet :		Site web	<a href="http://www.friedrich-schwingtechnik.de">http://www.friedrich-schwingtechnik.de</a>	

---

# SOMMAIRE

<b>1. Consignes concernant l'usage de la présente documentation technique .....</b>	<b>4</b>
1.1 Qui doit être familiarisé avec la présente documentation technique ? .....	4
1.2 Points à respecter tout particulièrement .....	5
1.3 Explication des pictogrammes utilisés .....	5
<b>2. Généralités .....</b>	<b>6</b>
2.1 Domaines d'utilisation possibles des moteurs vibrants à flasque .....	6
2.1.1 Disposition des moteurs et sens de rotation .....	7
2.2. Utilisation conforme à la destination .....	7
<b>3. Consignes de sécurité .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Transport .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Stockage .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Bref descriptif de la structure du moteur .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Montage .....</b>	<b>12</b>
7.1 Déballer la marchandise et vérifier si la livraison est complète .....	12
7.2 Recommandations pour la mise en place .....	13
7.3 Montage sur le lieu de mise en place .....	14
<b>8. Réglage de la force centrifuge .....</b>	<b>14</b>
<b>9. Raccordement électrique .....</b>	<b>17</b>
9.1 Raccordement .....	17
9.2 Montage du câble de raccordement .....	18
<b>10. Mise en service .....</b>	<b>18</b>
10.1 Fonctionnement à 50 Hz .....	20
10.2 Fonctionnement à 60 Hz .....	20
10.3 Fonctionnement avec un convertisseur de fréquence .....	21
<b>11. Remplacement des roulements .....</b>	<b>21</b>
11.1 Démontage des paliers de roulement .....	21
11.1.2 applicable aux modèles FRIEDRICH 2.1, 4.1, 7.1, 8.0, 9.0 .....	22
11.2 Montage des paliers de roulement .....	23
11.3 Graissage .....	25
<b>12. Pièces de rechange et réparations .....</b>	<b>25</b>
12.1 Pièces de rechange .....	25
12.2 Réparations .....	25
<b>13. Garantie .....</b>	<b>25</b>
<b>14. Schémas de câblage .....</b>	<b>27</b>
<b>Annexe - raccord de câble 1 .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe - raccord de câble 2 .....</b>	<b>31</b>
<b>15. Caractéristiques techniques .....</b>	<b>32</b>
<b>16. Déclaration del fabricante .....</b>	<b>33</b>

---

# 1. Consignes concernant l'usage de la présente documentation technique

Veillez lire les pages qui suivent pour bien comprendre et mieux utiliser cette documentation technique.



## **Appliquez toujours la règle suivante :**

Il est impératif de se référer à la documentation technique avant de commencer à utiliser la machine ou de procéder au montage et à la mise en service. D'autre part, il convient de suivre la réglementation locale en matière de sécurité et de prévention des accidents.

## 1.1 Qui doit être familiarisé avec la présente documentation technique ?

Toute personne qui travaille dans le périmètre de travail où se trouve la machine vibrante, y compris le moteur vibrant, est tenue d'avoir lu et assimilé totalement le manuel d'utilisation, notamment les consignes de sécurité.

Tous les travaux effectués sur le moteur vibrant ne peuvent être confiés qu'à des personnes qualifiées.



L'électricien doit connaître les instructions de raccordement électrique.

Le personnel d'entretien doit s'être familiarisé avec les instructions de maintenance et d'entretien.

De manière générale, on retiendra que :

Toute personne qui travaille sur le moteur vibrant doit connaître le contenu de la présente documentation technique. Le personnel doit être qualifié et formé. L'exploitant est tenu de former son personnel en conséquence.

Le manuel d'utilisation fait partie intégrante du moteur vibrant fourni et doit toujours être à la disposition du personnel technique.

Le personnel technique doit être formé selon les dispositions de sécurité et doit être familiarisé avec les consignes de sécurité.

---

## 1.2 Points à respecter tout particulièrement

Veillez tenir compte du fait que la présente documentation technique ...

- ne doit pas être scindée ou modifiée. Toute modification de la présente documentation ne peut être apportée que par la société FRIEDRICH Schwingtechnik GmbH.
- doit être disponible à tout moment près de la machine vibrante sous sa forme complète. Les pages manquantes ou la totalité de la documentation technique peuvent à tout moment être demandées auprès de la société FRIEDRICH Schwingtechnik.
- doit être disponible en permanence pour le personnel utilisant le moteur vibrant / la machine vibrante.
- doit avoir été lue et comprise par le personnel de service pour tout travail d'entretien et de remise en état avant toute opération effectuée sur le moteur vibrant.
- reflète l'état actuel de la technologie du moteur vibrant au moment de son expédition. Toute modification apportée ultérieurement doit être suffisamment documentée et jointe à la présente documentation technique. Ceci vaut également pour tout exemplaire de documentation technique fournie par nos soins avec le moteur vibrant.
- ne constitue pas un élément d'une autorisation, d'un accord ou d'un rapport de droit antérieur ou existant, ni d'une modification apportée à ces derniers. Le contrat de vente qui comporte également les dispositions équivalentes de droit à la garantie complètes et exclusivement valables, constitue la base de toute obligation de la société FRIEDRICH Schwingtechnik en découlant envers le donneur d'ordre. Ces dispositions contractuelles de garantie ne sont ni étendues, ni limitées par la présente documentation technique.

## 1.3 Explication des pictogrammes utilisés

Les pictogrammes figurant dans la présente notice sont utilisés pour vous faciliter la consultation de la documentation technique et pour vous aider à trouver plus facilement ce que vous cherchez.

Communiquez systématiquement tous les avertissements aux autres utilisateurs de la machine vibrante.



### Information

Informations et recommandations générales de la société FRIEDRICH Schwingtechnik. Le texte adjacent a pour but de favoriser la compréhension ou de faciliter votre travail. Sa lecture n'est pas indispensable. Le non-respect de ces informations n'entraîne aucune mise en danger immédiate ni préjudice quelconque.



### Vérifier et contrôler

Signale la nécessité de contrôler régulièrement les câbles de raccordement et les raccords à vis. Le non-respect de ce pictogramme peut entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



### Éviter les dommages matériels

Signale le danger accru d'endommagement du moteur à vibration, p. ex. dû à l'utilisation d'outils inappropriés, de graisse inappropriée, la pénétration de particules d'impuretés dans les éléments d'entraînement, une erreur dans l'ordre de montage ou un transport non approprié. Le texte adjacent doit être lu et assimilé. Le non-respect de ce pictogramme peut

---

entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



#### Outils spéciaux

Signale la nécessité d'utiliser un outil spécial.



#### À lire !

Signale des normes et des documents qu'il convient d'avoir lus et compris.



#### Avertissement général

Ce pictogramme représente un avertissement général. Il signale ainsi tout danger, dysfonctionnement éventuel, toute utilisation non conforme ou tout autre élément concernant la sécurité au travail. Le texte adjacent doit absolument être lu et assimilé. Le non-respect de ce pictogramme peut entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



#### Attention ! Risque de blessure !

Ce pictogramme signale un possible risque de blessure. Il signale ainsi tout danger, toute utilisation non conforme ou tout autre élément concernant la sécurité au travail. Ce sujet mérite une attention particulière et il convient de prendre des précautions appropriées. Le texte adjacent doit absolument être lu et assimilé. Le non-respect de ce pictogramme peut entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



#### Attention ! Tension !

Ce pictogramme signale la présence d'une tension électrique et les dangers qui en résultent. Il convient par conséquent de prendre des précautions appropriées. Le texte adjacent doit absolument être lu et assimilé. Le non-respect de ce pictogramme peut entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



#### Avertissement concernant le transport

Ce pictogramme signale le danger accru occasionné par le transport du moteur vibrant. Le texte adjacent doit absolument être lu et assimilé. Le non-respect de ce pictogramme peut entraîner éventuellement une mise en danger ou un préjudice.



#### Recommandation importante

Ce pictogramme signale une recommandation ou une explication importante. Le texte adjacent doit être lu et assimilé. Le non-respect de ces informations n'entraîne aucune mise en danger immédiate, mais il peut entraver le bon fonctionnement de la machine.

## 2. Généralités

### 2.1 Domaines d'utilisation possibles des moteurs vibrants à flasque

Les moteurs vibrants sont destinés et appropriés pour la motorisation des installations vibrantes, comme par exemple : les broyeurs vibrants, les ponceuses vibrantes, les tamiseuses culbutantes.

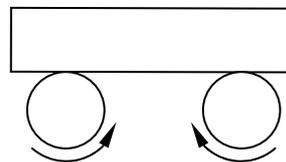
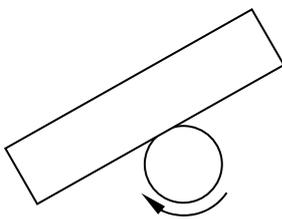
---

Toute autre utilisation des moteurs vibrants est considérée comme non conforme à l'usage prévu. La garantie de FRIEDRICH Schwingtechnik ne sera donc pas applicable en cas de dégât résultant d'une telle utilisation non conforme.

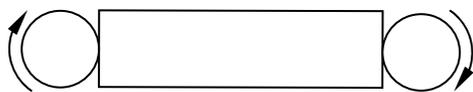
L'utilisation conforme à l'usage prévu comprend également le respect des instructions de service et, en particulier, des instructions de contrôle et de maintenance.

Pour plus d'informations techniques sur nos moteurs, comme le type, le nombre de tours, le couple, la force centrifuge et les valeurs électriques, consultez la brochure intitulée « Moteurs vibrants » ou la fiche technique du moteur.

### 2.1.1 Disposition des moteurs et sens de rotation



1 moteur = oscillation circulaire      2 moteurs à mouvement opposé = oscillation linéaire



2 moteurs à mouvement synchrone = oscillation de torsion

### 2.2. Utilisation conforme à la destination



Le moteur vibrant n'est pas une machine indépendante ; il est destiné seulement à être utilisé avec une autre machine. La mise en service n'est pas autorisée sans avoir d'abord constaté que la machine est fonctionnelle et répond aux directives pour les machines. Les moteurs vibrants sont destinés exclusivement à l'entraînement des installations vibrantes.

---

**L'installation vibrante doit être conçue pour supporter les charges exercées par le moteur vibrant.**

**Les moteurs vibrants ne doivent pas être utilisés sans disques centrifuges.**

Le respect du manuel d'utilisation fait aussi partie de l'utilisation conforme.

### 3. Consignes de sécurité



Ne mettre le moteur vibrant en service qu'à partir du moment, où il a été complètement assemblé et connecté correctement à la machine correspondante avec tous les dispositifs de sécurité.



**Attention :** Lors du maniement du moteur vibrant et des travaux réalisés dessus, il est possible que les masselottes du moteur vibrant effectuent des mouvements de rotation inattendus. Il y a un risque de choc ou d'écrasement.

- Toute personne travaillant sur place est protégée à 100 % uniquement si le moteur vibrant est complètement fermé
- Ne jamais faire fonctionner le moteur vibrant sans monter les capots de protection des masselottes.
- Veiller à ce que le raccord électrique du moteur vibrant soit suffisamment protégé par des fusibles.
- En cas d'isolement endommagé du câble de raccordement et en cas de capot de protection manquant de la boîte des connexions électriques, il y a danger de mort dû au risque d'électrocution ! De tels défauts doivent être immédiatement éliminés.
- Pour effectuer des travaux d'entretien ou de réglage sur un moteur vibrant, veiller à ce que le moteur vibrant se trouve en position d'arrêt. Avant de commencer des travaux, vérifiez que le moteur vibrant ne pourra pas être remis en service par erreur ou par des personnes non autorisées.

### 4. Transport



Pour éviter une mise en danger de personnes et un éventuel endommagement du moteur vibrant, le transport du moteur vibrant doit être effectué avec un maximum de précautions ! Respecter les remarques suivantes et prendre également en considération les règlements généraux et locaux de prévention des accidents applicables.

Respecter en particulier les points suivants :



- Pour une livraison vers l'outre-mer ou en cas de conditions de livraison particulières, comme p. ex. le transport sur des routes en mauvais état, le transport par bateau ou chemin de fer, il faut immobiliser ou démonter les disques centrifuges pour éviter d'endommager les roulements par des chocs. Dans ce cas, les disques centrifuges sont mis sur « zéro » par la société FRIEDRICH Schwingtechnik. Si les disques centrifuges sont sécurisés, une étiquette autocollante fixée sur le moteur l'indique.
- Une utilisation appropriée des engins de levage et de transport doit être assurée.
- Lors du transport des moteurs vibrants sur des palettes, celles-ci doivent être protégées contre tout basculement.
- Pour accrocher le moteur vibrant, utiliser uniquement les étriers de suspension. Fixer les cordes de suspension uniquement sur ces étriers de suspension.
- Les engins de levage utilisés doivent être agréés, en bon état et aptes au transport.
- Ne pas ajouter du poids au moteur, car les étriers de suspension ne peuvent supporter que le poids propre du moteur.
- Les moteurs vibrants de petite dimension ne sont pas dotés d'étriers de suspension. Pour leur transport, fixer un câble autour du carter du moteur.
- Pour des raisons de sécurité, les engins de levage utilisés pour soulever le moteur vibrant doivent être capables de supporter une force portante admissible qui correspond au double du poids du moteur vibrant.
- Le moteur vibrant ne doit être placé au sol que posé sur ses pieds.
- Informer le fabricant s'il y a des avaries dues au transport. Vérifier particulièrement à ce que les surfaces d'appui et les capots de protection ne sont pas endommagés.



**Ne jamais suspendre le moteur vibrant en l'accrochant sur les capots de protection ou sur les masselottes.**

Des chocs importants ou une chute du moteur peuvent détériorer les roulements et réduisent la longévité du moteur. Il est déconseillé de travailler avec des moteurs qui ont déjà été endommagés.

## 5. Stockage

Jusqu'à leur montage définitif, les moteurs vibrants doivent être stockés conformément à la spécification suivante.

- Dans des locaux secs et fermés.
- À une température ambiante maximale de 40 °C.
- Hors vibrations afin d'éviter un endommagement des roulements.

- 
- Le moteur et surtout la boîte à bornes doivent être fermés.

En cas de stockage en plein air, le moteur vibrant doit être couvert de bâches ouvertes en bas pour le protéger contre l'humidité. En le bâchant, procéder de manière à ce que l'éventuelle eau de condensation puisse s'écouler.

Pour le protéger contre l'humidité du sol, placer le moteur sur un support adéquat ou le stocker sur une étagère.

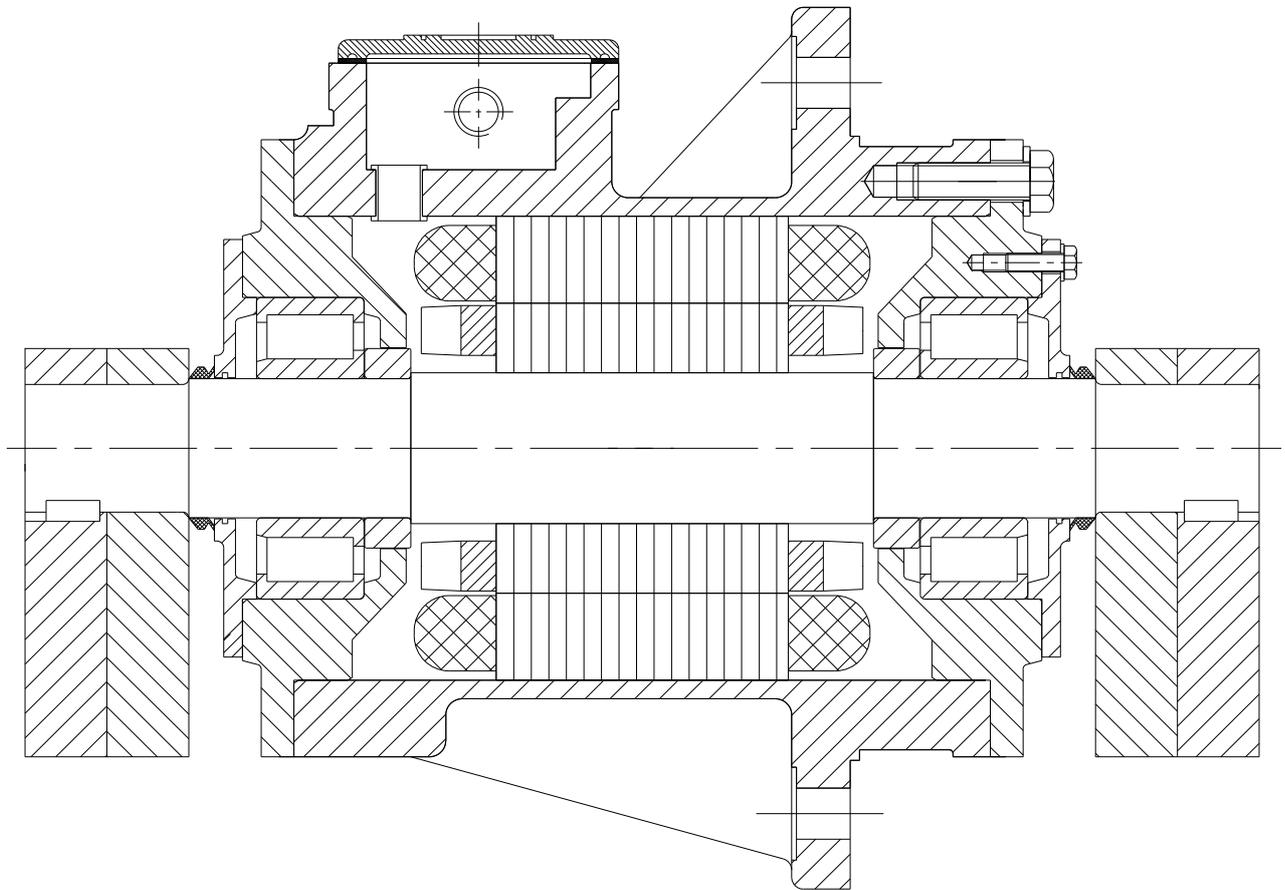


En cas d'emballage maritime du moteur vibrant, l'emballage ne doit pas être endommagé ou ouvert lors du transport et du stockage.

**Attention : Le moteur vibrant ne doit être placé au sol que posé sur ses pieds !**

## 6. Bref descriptif de la structure du moteur

Boîtier complètement fermé résistant à l'oscillation, doté d'une flasque de grande dimension et de nervures coulées pour transférer les forces centrifuges. Afin de garantir un montage facile et sans danger, la flasque est dotée de filetages permettant de fixer des boulons à œillet. Au niveau du boîtier, le stator est emmanché avec l'enroulement. Les roulements à rouleaux cylindriques robustes ont été enfoncés dans les flasques bilatérales massives. Celles-ci ont été dotées d'un graissage permanent et fonctionnent totalement sans entretien. Dans les roulements à rouleaux cylindriques tourne l'arbre de grande taille sur lequel le rotor est emmanché. La section de passage de l'arbre est rendue étanche par des gorges graissées et des rondelles truarc renversées. Au niveau des bouts d'arbre bilatéraux se trouvent des disques centrifuges permettant à la génération des forces centrifuges. Ainsi, ni la poussière ni l'humidité ne peuvent y pénétrer. La boîte à bornes ∞ est positionnée sur le carter du moteur et est étanchéifiée par son capot.



---

## 7. Montage

Les moteurs vibrants sont fournis prêts à monter. Lors du montage, procéder de manière suivante.

- Vérifier si la livraison est complète, voir chapitre 7.1 « Déballer la marchandise et vérifier si la livraison est complète ».
- Transporter le moteur vibrant conformément au chapitre 4 « Transport » jusqu'au lieu de montage.
- S'assurer que le lieu de montage choisi est convenable selon le chapitre 7.2 « Recommandations pour la mise en place ».
- Montage en saillie sur la machine oscillante conformément au chapitre 7.3 « Montage sur le lieu de mise en place ».
- Réglage des forces centrifuges ou réglage du couple conformément aux indications du chapitre 8.
- Établir la connexion électrique conformément au chapitre 9. En cas de service de deux moteurs vibrants sur une seule machine, respecter les indications complémentaires de montage électrique.



**Information importante :** Avant le montage du moteur, enlever toute trace de peinture, de rouille, de graisse et d'huile des surfaces d'appui du moteur vibrant ainsi qu'au niveau des surfaces à visser de la machine vibrante.



D'une manière plus générale, lors du montage de moteurs vibrants, se conformer aux règlements généraux et locaux de prévention des accidents applicables.



Attention : Lors du réglage du couple, il est possible que les masselottes effectuent des mouvements de rotation inattendus. Il y a un risque de choc et d'écrasement.

### 7.1 Déballer la marchandise et vérifier si la livraison est complète

Déballer le moteur vibrant et vérifier si la livraison est complète en consultant l'avis de livraison.

Éliminez les emballages en respectant les dispositions de mise au rebut locales applicables.

---

## 7.2 Recommandations pour la mise en place

Exigences concernant le lieu de mise en place.

La pièce de raccordement qui sert à fixer le moteur vibrant doit :

- être droite
- être résistante aux vibrations
- être exempte de peinture, de rouille, de graisse et d'huile
- et doit être usinée de manière plane

## 7.3 Montage sur le lieu de mise en place

Pour le montage des moteurs vibrants, procéder de la manière suivante :

Respecter impérativement les recommandations de mise en place conformément au chapitre 7.2.

- Pour monter les moteurs vibrants, il faut un train d'entraînement plat et stable aux vibrations. Pour obtenir une surface d'appui parfaite, cette base doit être usinée mécaniquement.
- En série, les moteurs vibrants sont fixés par des vis à tête hexagonale DIN 931-8.8 ou DIN 933-8.8 et par des écrous hexagonaux autobloquants DIN 982-8 ou DIN 985-8. Ne pas utiliser de rondelles-ressorts, rondelles antivibrations ou similaires. Si vous installez des rondelles plates, n'utilisez que des modèles très solides, comme par exemple des rondelles haute résistance de type DIN 6916.
- Tous les éléments de fixation ne doivent être utilisés qu'une fois.
- Les vis de fixation nécessitent une certaine longueur de serrage minimale pour permettre une précontrainte durable. Cette longueur de serrage doit représenter au moins 3 fois le diamètre nominal. La longueur de serrage est la longueur séparant le dessous de la tête de vis et l'écrou.
- La longueur de saillie des vis se calcule d'après la norme DIN 13.  
Longueur de saillie de vis  $v = \text{hauteur de l'écrou} + 3 \times \text{pas de filetage } P$

Avant le montage, il faut, le cas échéant, enlever les systèmes de calage de transport ou remonter les disques centrifuges et les capots protecteurs dans le cas où les disques centrifuges ont été démontés.

Le montage doit être fait dans l'ordre suivant :

- Aligner le moteur vibrant à l'aide des étriers de suspension intégrés.
- Fixer le moteur vibrant avec les vis prévues spécifiées dont le nombre et les dimensions sont indiqués dans le dépliant ou la fiche technique du moteur.
- Insérer le moteur vibrant et serrer modérément les vis.
- **Les vis doivent être serrées au couple suivant avec une clé dynamométrique, voir chapitre 15 tableau 15.1.**
- 15 à 20 minutes après la mise en marche, couper les moteurs et resserrer toutes ses vis de fixation du moteur en utilisant une clé dynamométrique. Répéter la procédure au bout de 2 ou 3 heures puis au bout d'une journée.
- Nous recommandons de contrôler les vis de fixation toutes les 8 semaines.

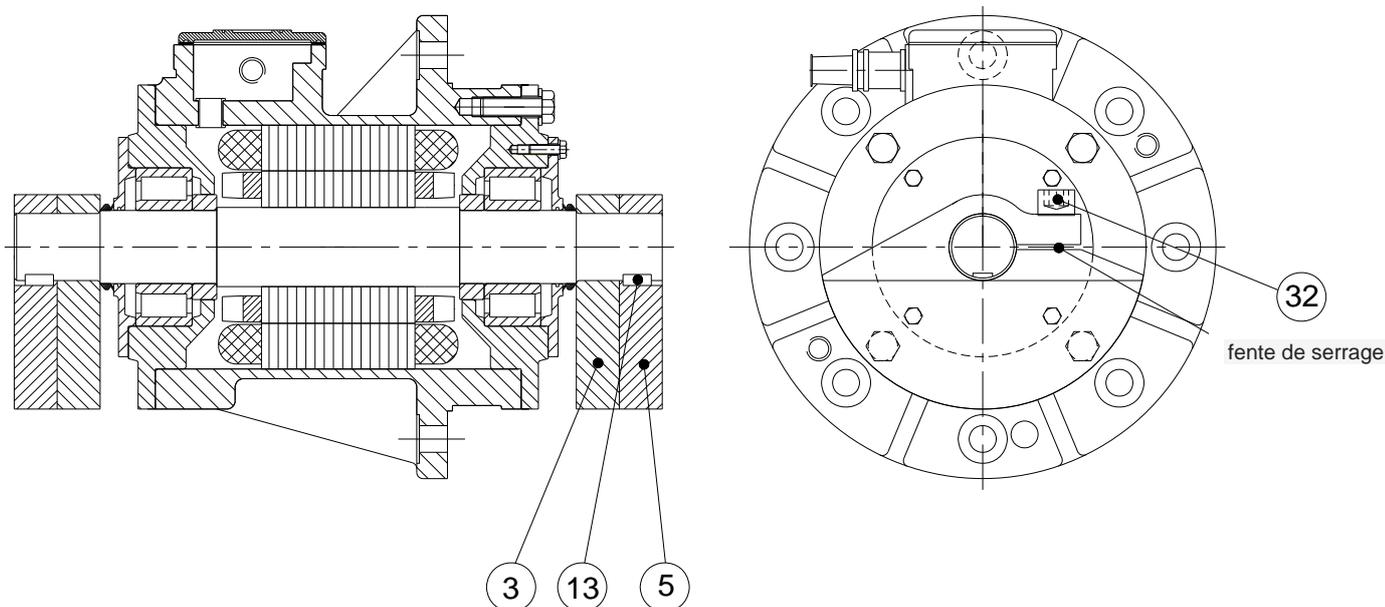


**Attention :** En cas d'utilisation de vis et écrous inadaptés, le moteur vibrant peut se détacher et entraîner de gros dégâts.



**Attention :** Nous attirons l'attention sur le fait que la plupart des dysfonctionnements et pannes sont dus à de mauvais vissages !

## 8. Réglage de la force centrifuge (échelle rivetée)



Les moteurs vibrants sont livrés en standard avec un réglage de force centrifuge à 100 % départ usine.

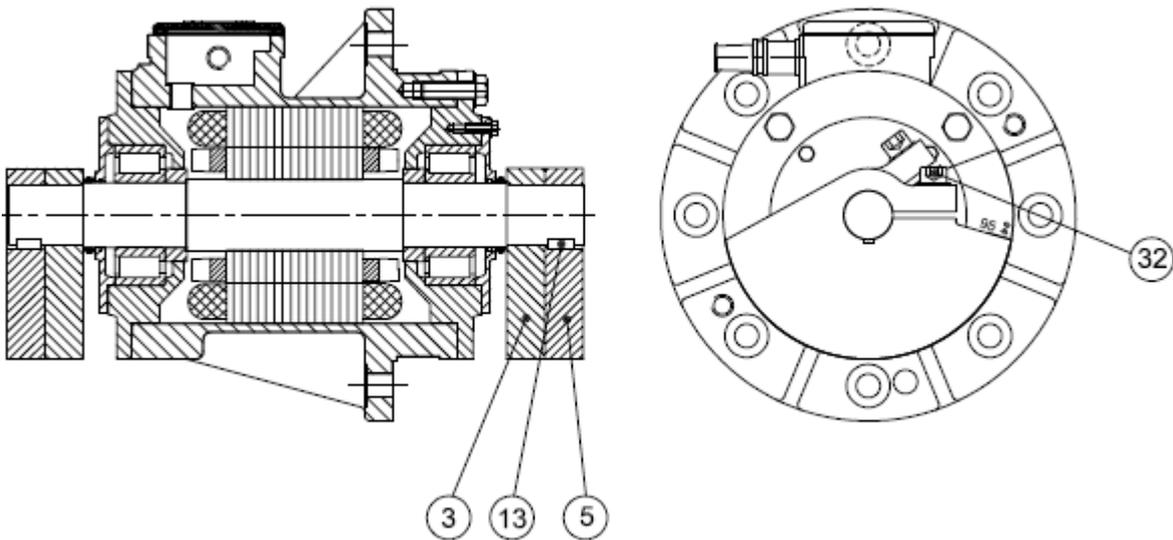
Sur demande du client, ils peuvent être livrés avec un réglage différent départ usine.

Procéder comme suit pour le réglage de la puissance :

- 1) Desserrer les vis de serrage (32) des disques centrifuges intérieurs (3) et tourner les disques dans le même sens en prenant comme point de départ les 100 % (**voir consigne d'avertissement**) jusqu'à la position souhaitée.  
Les disques centrifuges extérieurs (5) sont maintenus dans leur position par deux ressorts d'ajustage. Les disques centrifuges extérieurs portent un trait de marquage. Sur les disques centrifuges intérieurs sont gravés des traits gradués indiquant les pourcentages correspondants. Chaque trait de marquage équivaut à un certain pourcentage de force centrifuge maximale ou de couple.
- 2) Resserrer les vis de serrage (32) des disques centrifuges intérieurs.

**Pour le serrage des disques centrifuges, respecter les couples indiqués au chapitre 15 tableau 15.2.**

## Réglage de la force centrifuge (échelle gravée au laser)



Les moteurs vibrants sont livrés en standard avec un réglage de force centrifuge à 100 % départ usine.

Sur demande du client, ils peuvent être livrés avec un réglage différent départ usine.

Procéder comme suit pour le réglage de la puissance :

- 1) Desserrer les vis de serrage (32) des disques centrifuges intérieurs (3) et tourner les disques dans le même sens en prenant comme point de départ les 100 % (**voir consigne d'avertissement**) jusqu'à la position souhaitée.  
Les disques centrifuges extérieurs (5) sont maintenus dans leur position par deux ressorts d'ajustage.

Faire pivoter les disques centrifuges intérieurs sur le réglage souhaité (95% sur le schéma),

jusqu'à ce que la graduation du rebord du disque centrifuge extérieur corresponde.

Chaque graduation correspond à un certain pourcentage de la force centrifuge maximale ou du couple de travail.

- 2) Resserrer les vis de serrage (32) des disques centrifuges intérieurs.

**Pour le serrage des disques centrifuges, respecter les couples indiqués au chapitre 15 tableau 15.2.**

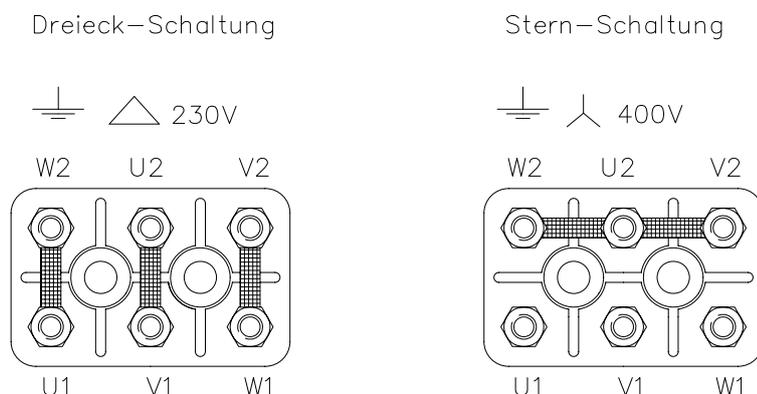
## 9. Raccordement électrique



- Le moteur ne doit être raccordé que par un électricien autorisé.
- Avant le raccordement et la mise en service, étudiez les prescriptions des sociétés de distribution d'électricité locales.
- **S'assurer de la présence d'une protection IP xx en étanchéifiant soigneusement les vis des passes-câbles, les tampons borgnes et le capot de la boîte à bornes.**

### 9.1 Raccordement

La barrette de la boîte à bornes peut être raccordée en étoile ou en triangle comme illustré ci-dessous. Exemple pour 230/400 volts :



Avant d'établir le raccord électrique, respecter les points suivants :

- Le moteur vibrant est prêt à raccorder en circuit en étoile. En cas de tension de secteur adaptée, le moteur vibrant peut aussi fonctionner en circuit en triangle.
- Raccorder chaque moteur vibrant individuellement via un disjoncteur-protecteur.
- Pendant la montée en puissance du moteur (3 à 5 s environ), un courant de démarrage environ 9 fois plus fort que le courant nominal circule. Les valeurs exactes se trouvent dans la brochure ou dans la fiche technique. Choisir les disjoncteurs et les interrupteurs en conséquence.
- Au cas où le moteur vibrant doit être fortement sollicité thermiquement par des mises en marche et des arrêts fréquents, il faut monter une thermistance pour protéger le moteur.



Assurez-vous que le régime est bien régulé par des mesures adéquates pour que le régime maximal ne soit en aucun cas dépassé. Sinon, il y a un risque de mise en danger des machines et des personnes.



La tension et la fréquence du réseau local doivent être conformes aux mentions de la plaque signalétique du moteur. Raccordez les conducteurs à la barrette à bornes. Vérifiez que le moteur est correctement monté en étoile ou en triangle. Le raccordement du moteur au courant triphasé exige impérativement une mise à terre.

---

La boîte à bornes doit être fermée et étanche à la poussière et à l'humidité. À cet effet, veillez à que les surfaces d'étanchéité de la boîte à bornes et du capot soient exemptes d'impuretés.

Connecter le moteur vibrant en intercalant un disjoncteur-protecteur et un relais électrothermique.

L'ajustage du disjoncteur de protection pour un fonctionnement permanent doit être réalisé suivant les indications de courant nominal figurant sur la plaque signalétique du moteur.

## 9.2 Montage du câble de raccordement

Voir le manuel d'utilisation du raccord de câble fourni en annexe.

Choisissez le manuel d'utilisation correspondant au raccord de câble à utiliser pour votre moteur. La désignation du type est indiquée sur le raccord de câble.

**Annexe - raccord de câble 1 :**      **marque WISKA**

**Annexe - raccord de câble 2 :**      **marque Lapp**



- Une fois les câbles raccordés, vérifier l'absence de corps étrangers dans la boîte à bornes. Un court-circuit pourrait entraîner des dégâts et même la destruction totale du moteur.
- Poser les câbles scrupuleusement en prévoyant de la réserve suffisante (boucle de câble) afin d'éviter tout mouvement de frottement dans la zone de vibration.



- Utiliser exclusivement des câbles souples en caoutchouc résistant à une forte sollicitation mécanique suivant la norme VDE0282 partie 4 type H07RN – F ou A07RN – F.



Le moteur peut être raccordé par l'intermédiaire d'un interrupteur de sécurité et d'un dispositif de protection thermique.

Il est important que le dispositif de protection thermique (thermistance) soit branché indépendamment. Le branchement doit être fait sur un circuit testé (autorisé), (pas via le régulateur de tension).

En cas de fonctionnement permanent, la valeur du courant indiquée sur la plaque signalétique ne doit pas être dépassée.

### Mise à la terre



Raccorder le moteur au réseau uniquement par mise à la terre.

La mise à la terre peut être raccordée dans la boîte à bornes ou se faire à l'aide d'une borne de mise à la terre au niveau du pied du moteur.

Le capot de la boîte à bornes doit être soigneusement fermé après le branchement.

## 10. Mise en service

Les moteurs vibrants sont identifiés par leur numéro de série qui est indiqué sur la plaque signalétique.

## Plaque signalétique des moteurs vibrants à flasque FRIEDRICH 50/60Hz

 <b>FRIEDRICH</b> SCHWINGTECHNIK GmbH www.friedrich-schwingtechnik.de		 Made in Germany	
Motor Type:		LK	
Bearing Type:		Fabr.No.:	
$\lambda$	Ins.cl. F	IP 65	
50 Hz	4-pol. 1460/min <sup>-1</sup>	60 Hz	4-pol. 1750/min <sup>-1</sup>
V	Cos $\varphi$	V	Cos $\varphi$
A	kW	A	kW
50 Hz	6-pol. 980/min <sup>-1</sup>	60 Hz	6-pol. 1180/min <sup>-1</sup>
V	Cos $\varphi$	V	Cos $\varphi$
A	kW	A	kW

## Plaque signalétique des moteurs vibrants à flasque Standard

 <b>FRIEDRICH</b> Schwingtechnik GmbH Vimarc		 Made in Germany	
Vibr.Mot.Type:			
Fabr.No.:		Max. CF:	N
$\Delta$	V	Hz	A
$\lambda$			
kW	RPM	min <sup>-1</sup>	Cos $\varphi$
Ins.cl.	IP		
Brg.No.:		Weight:	kg



Les moteurs vibrants répondent aux prescriptions techniques suivantes :

- Type de protection IP54/65 conformément à la norme EN 60529
- Classe d'isolation F (155 °C) conformément à la norme DIN EN 60034-1
- Isolation pour climat tropical en série
- Fonctionnement à des températures ambiantes de -20 °C à +40 °C
- Intensité sonore ou niveau acoustique  $\leq 70$  dB(A) conformément à IEC



Avant toute mise en service des moteurs (surtout après un stockage/une immobilisation de longue durée), il est conseillé de mesurer au préalable la résistance d'isolement.

Il faut alors également veiller à ce que, au bout d'une certaine durée de fonctionnement, la résistance d'isolement minimale du bobinage puisse chuter jusqu'à la valeur d'isolement critique.

La résistance d'isolement se mesure à une tension de 500 V en CC

---

avec mise à la masse. On applique alors la tension de relevé jusqu'à ce que la valeur relevée ne change plus.

**À une température ambiante ou du bobinage de 25 °C, sur des bobinages de nouvelle génération, cette valeur doit être > 10 MOhm.**

**La valeur d'isolement critique se situe à 1MOhm (EN60204-1)**

Tant que le moteur ne passe pas en dessous de la valeur d'isolement critique, il peut continuer à fonctionner.

S'il passe en dessous de cette valeur, le moteur doit être arrêté ou il faut éventuellement sécher correctement le bobinage ou procéder à un entretien du moteur.



Cette mesure ne doit être prise que par des personnes habilitées. Après la mesure, le bobinage doit être déchargé à la masse pour exclure tout choc de tension.



Avant toute remise en service au bout de 2 ans d'immobilisation ou de stockage, il faut changer

la graisse des moteurs.

Il faut utiliser uniquement des graisses indiqués au chapitre 11.3



En cas de fonctionnement permanent du moteur, on ne doit pas mesurer à la surface du boîtier du stator une température dépassant les 80° C, ceci afin de conserver un graissage correct du roulement et de garantir sa longévité.



Ne jamais utiliser le moteur en tant qu'unité indépendante.

Un moteur vibrant est toujours une partie intégrante fixe d'une machine. La machine est conçue de manière à être stable aux vibrations et est isolée de son environnement par un système antivibrations. (p. ex. ressorts, tampons en caoutchouc).

## 10.1 Fonctionnement à 50 Hz

La fréquence du réseau d'alimentation détermine le régime du moteur.

Les moteurs vibrants destinés à fonctionner à 50 Hz ne doivent pas être utilisés sur des réseaux d'une fréquence de 60 Hz ou avec un convertisseur dépassant la fréquence de 50 Hz.



L'utilisation du moteur à une fréquence dépassant les 50 Hz entraîne une réduction significative de la longévité des roulements. Les roulements et le moteur risquent ainsi d'être défectueux prématurément. De plus, la machine vibrante risque d'être endommagée ou hors d'état.

À une fréquence de fonctionnement du moteur de 60 Hz, la force centrifuge augmente de 44 % par rapport à un moteur fonctionnant à 50 Hz, si le réglage des disques centrifuges n'a pas été modifié.

**Pour un fonctionnement à la fréquence de 60 Hz, utilisez nos moteurs adaptés à celle-ci.**

## 10.2 Fonctionnement à 60 Hz



La fréquence du réseau d'alimentation détermine le régime du moteur.

Les moteurs vibrants conçus pour fonctionner à 60 Hz ne doivent pas être utilisés avec un convertisseur dépassant la fréquence de 60 Hz.

L'utilisation du moteur à une fréquence dépassant les 60 Hz entraîne une réduction significative de la longévité des roulements. Les roulements et le moteur risquent ainsi d'être défectueux prématurément. De plus, la machine vibrante risque d'être endommagée ou hors d'état.

### 10.3 Fonctionnement avec un convertisseur de fréquence



En cas de fonctionnement avec un convertisseur, ce dernier doit être adapté à un usage avec les moteurs vibrants. Il faut s'assurer qu'un fort courant d'amorçage est totalement disponible pendant la phase de départ.

Le fonctionnement du moteur à une fréquence de réseau dépassant 50 Hz ou 60 Hz raccourcit considérablement la longévité des roulements. Les roulements et le moteur risquent d'être défectueux prématurément. De plus, la machine vibrante risque d'être endommagée ou hors d'état.

En cas du fonctionnement du moteur à trop faible fréquence, les moteurs peuvent arriver à la fréquence spécifique de la machine. Les moteurs n'atteignent alors pas le régime nominal et/ou ne se synchronisent pas. En principe, nous recommandons de ne pas faire fonctionner les moteurs à un niveau de fréquence inférieur à 60 % de la fréquence nominale. La fréquence minimale à laquelle la machine peut fonctionner dépend toutefois toujours de la fréquence propre de la machine, fréquence sur laquelle les moteurs n'ont pas d'influence. Calculez la fréquence propre de la machine pour pouvoir utiliser le convertisseur en sécurité, car, même un niveau de 60 % peut déjà constituer une trop faible fréquence.

Le démarrage du moteur doit être toujours se faire à la fréquence totale du réseau, donc avec un réglage du convertisseur à 100 %.

## 11. Remplacement des roulements

Nous recommandons de toujours remplacer les deux roulements du moteur même si un seul roulement est défectueux. Un roulement défectueux endommage toujours le deuxième. Le deuxième roulement risque alors d'être défectueux peu de temps après.



**Il faut également changer les flasques de roulements une fois sur deux quand on remplace les roulements.**

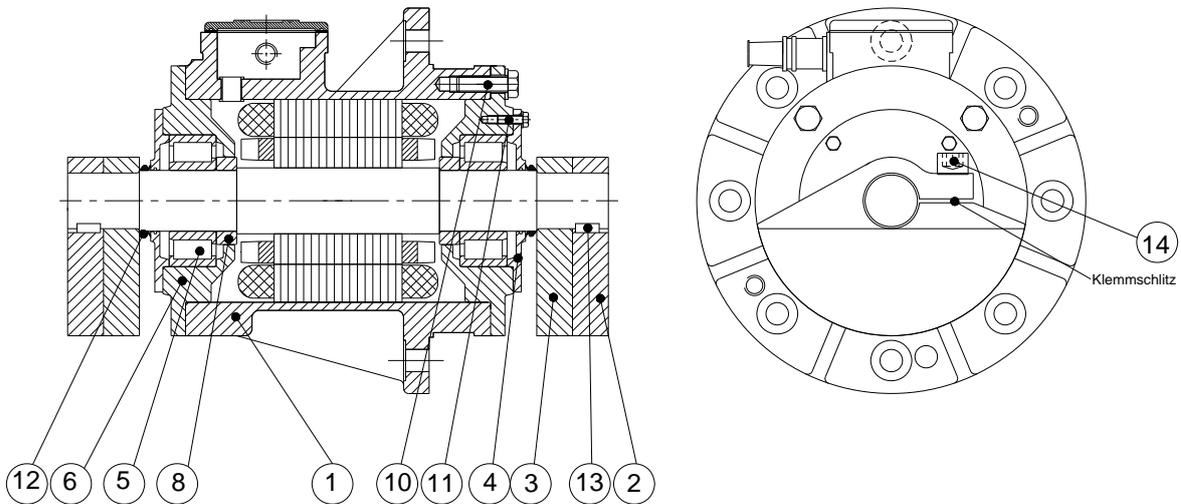
### 11.1 Démontage des paliers de roulement



La taille des roulements est indiquée sur la plaque de puissance du moteur. Vous pouvez vous procurer ces roulements spéciaux avec la graisse spécifique auprès de FRIEDRICH Schwingtechnik.

Attention, nous n'utilisons pas de roulements standards disponibles dans le commerce.

## 11.1.2 applicable aux modèles FRIEDRICH 2.1, 4.1, 7.1, 8.0, 9.0



1. Marquer ou noter la position des disques centrifuges intérieurs rotatifs (3).  
Desserrer les vis de fixation (14) des disques centrifuges.
2. Retirer les disques centrifuges extérieurs (2). En cas de difficultés : insérez un burin ou un gros tournevis dans la fente pour l'élargir.
3. Enlever le ressort d'ajustage (13).
4. Retirer les disques centrifuges intérieurs (3).
5. Retirer les rondelles truarc renversées (12).
6. Dévisser les vis de fixation (10) de la flasque (6) et les visser dans les filetages de la flasque et ainsi, faire sortir la flasque (6) et le roulement à rouleaux cylindriques (5) en exerçant de la pression dessus. Veiller alors à ne pas coincer la flasque.
7. Desserrer les vis (11) du couvercle de roulements (4) et retirer le couvercle.
8. Faire sortir le roulement à rouleaux cylindriques (5) de la flasque (6) en exerçant de la pression dessus.
9. Retirer la bague de distance (8) et la bague intérieure du roulement à rouleaux cylindriques (5) de l'arbre.
10. Toutes les pièces qui vont être réutilisées doivent être nettoyées et exemptes de graisse.
11. Aucune vis ni rondelle de blocage ne doit être réutilisée.

---

## 11.2 Montage des paliers de roulement



Les roulements de rechange sont fournis par FRIEDRICH Schwingtechnik avec la graisse appropriée.



1. Réchauffer la bague intérieure du nouveau roulement à rouleaux cylindriques (5) et la bague de distance (8) à une température de 80 °C à 100 °C (en bain d'huile ou sur plaque chauffante) et l'enfiler sur l'arbre jusqu'à la butée.
2. Laisser refroidir la bague intérieure et la bague de distance pour qu'elles se positionnent fixement sur l'arbre.
3. Nettoyer l'alésage de la flasque (6) et l'enduire d'une fine couche de LOCTITE 270. Enfoncer la bague extérieure du roulement à rouleaux cylindriques (5) dans l'alésage de la flasque (6). Veiller à ce que la bague extérieure ne se coince pas.
4. Remplir les corps de rouleaux du roulement à rouleaux cylindriques avec la graisse préconisée. Remplir aux deux tiers les compartiments de graissage de la flasque (6) et du couvercle de roulement (4) avec la graisse préconisée.
5. Fixer le couvercle de roulement (4) sur la flasque avec les vis de fixation (11).
6. Tirer l'arbre d'environ 30 mm puis enfiler la flasque (6) avec les roulements à rouleaux cylindriques intégrés (5) sur la bague intérieure du roulement pour permettre le centrage.
7. Rapprocher ensuite la flasque et l'arbre jusqu'au chanfrein du carter.
8. Visser alors toutes les vis de fixation (10) et les serrer de manière uniforme.
9. Durant le montage, tourner le bout d'arbre dans les deux sens toujours à la main pour éviter le blocage des corps de rouleaux du roulement à rouleaux cylindriques sur la bague intérieure. Sinon, le roulement risque d'être endommagé



prématurément.

10. Visser la flasque de manière homogène jusqu'à la butée.
11. Si possible, insérer une nouvelle rondelle truarc renversée (12). Graisser également les lèvres d'étanchéité de la rondelle truarc renversée.
12. Monter le disque centrifuge intérieur (3) à la bonne position suivant la graduation.
13. Monter le ressort d'ajustage (13).
14. Monter les disques centrifuges extérieurs (2) à la bonne position et serrer les vis de fixation (14).
15. Maintenant, ajuster et serrer les disques centrifuges en respectant la position marquée ou notée auparavant.
16. Serrer les vis de fixation des disques centrifuges au couple mentionné dans le chapitre 15 tableau 15.2.



Lorsque des réparations sont effectuées sur plusieurs moteurs en même temps, veiller à ne pas confondre les pièces détachées des différents moteurs.

---

## 11.3 Graissage



Utiliser de préférence les graisses suivantes :

- A) FAG Arcanol VIB3
- B) Une graisse spéciale pour basses températures pour les moteurs vibrants spéciaux montés dans des installations frigorifiques et fonctionnant en permanence à des températures ambiantes descendant jusqu'à  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 12. Pièces de rechange et réparations

### 12.1 Pièces de rechange

N'utiliser que des pièces de rechange originales ou conformes aux normes applicables.

#### Commander des pièces de rechange

Pour que nous puissions garantir que vous recevrez les bonnes pièces de rechange, vous devez les identifier précisément suivant le manuel d'utilisation et la liste de pièces détachées correspondante avant de les commander. Ceci évitera des retards, des erreurs de livraison et d'éventuelles questions de la part de FRIEDRICH Schwingtechnik.

#### Pour nous contacter :



Téléphone : +49 (0)2129 3790-0



Fax : +49 (0)2129 3790-37



E-mail : [info@friedrich-schwingtechnik.de](mailto:info@friedrich-schwingtechnik.de)

#### Lors de votre commande, veuillez indiquer les informations suivantes :

- Numéro de série et type des moteurs vibrants. Pour ceci, voir la plaque signalétique.
- Désignation exacte de la pièce dans la liste des pièces détachées
- **Important !** N'oubliez pas de nous indiquer le nombre ou la quantité de pièces détachées commandées.

### 12.2 Réparations



- Faites réparer le moteur chez le fabricant FRIEDRICH-Schwingtechnik.
- Veillez à n'utiliser que des pièces de rechange originales dans le cas où la réparation est faite par un intervenant extérieur. Dans un tel cas, la société FRIEDRICH-Schwingtechnik décline toute responsabilité concernant le bon fonctionnement du moteur et n'assume pas de garantie

## 13. Garantie



FRIEDRICH offre une garantie d'un an couvrant tous les moteurs vibrants neufs.

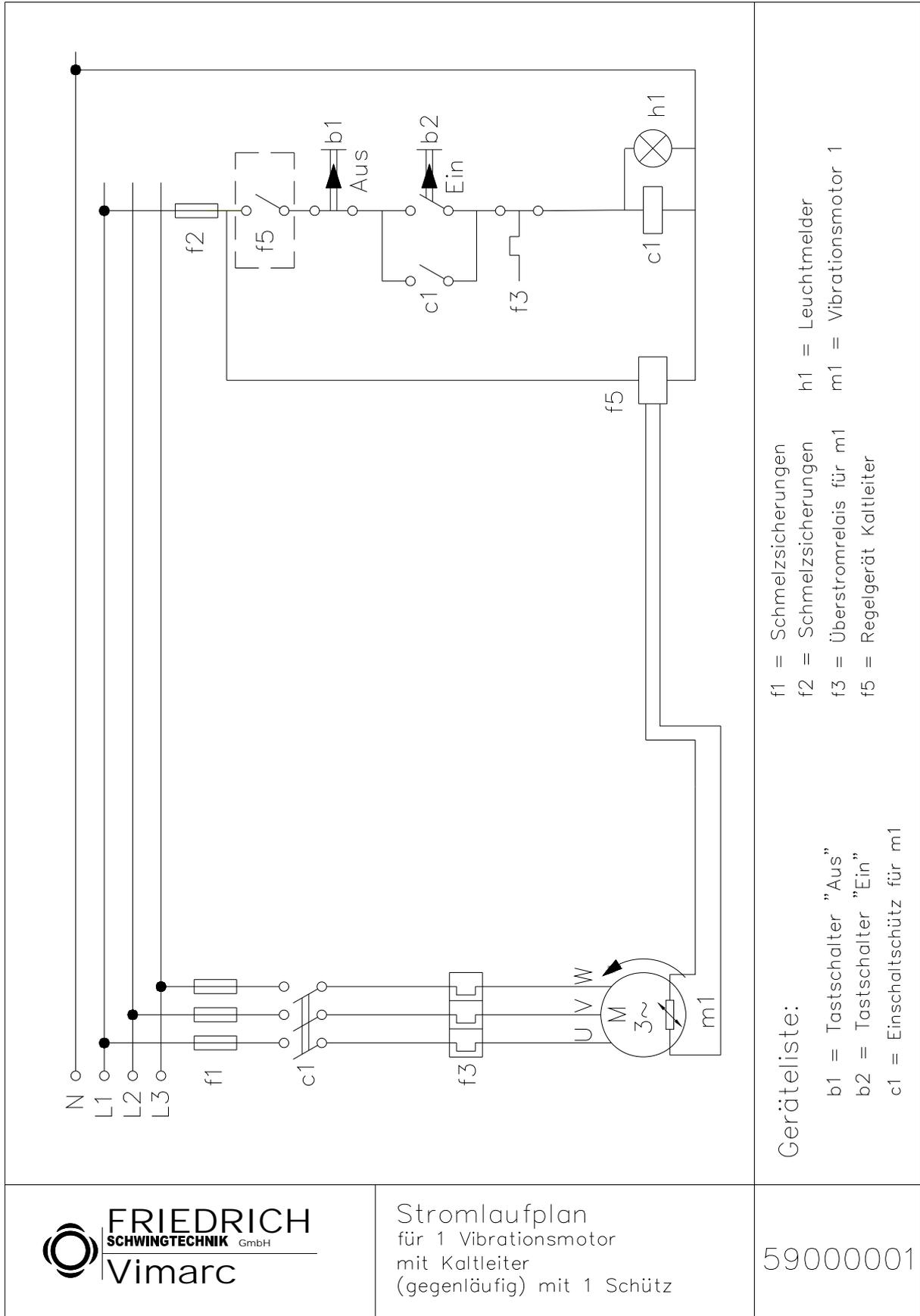
Ladite garantie est nulle si :

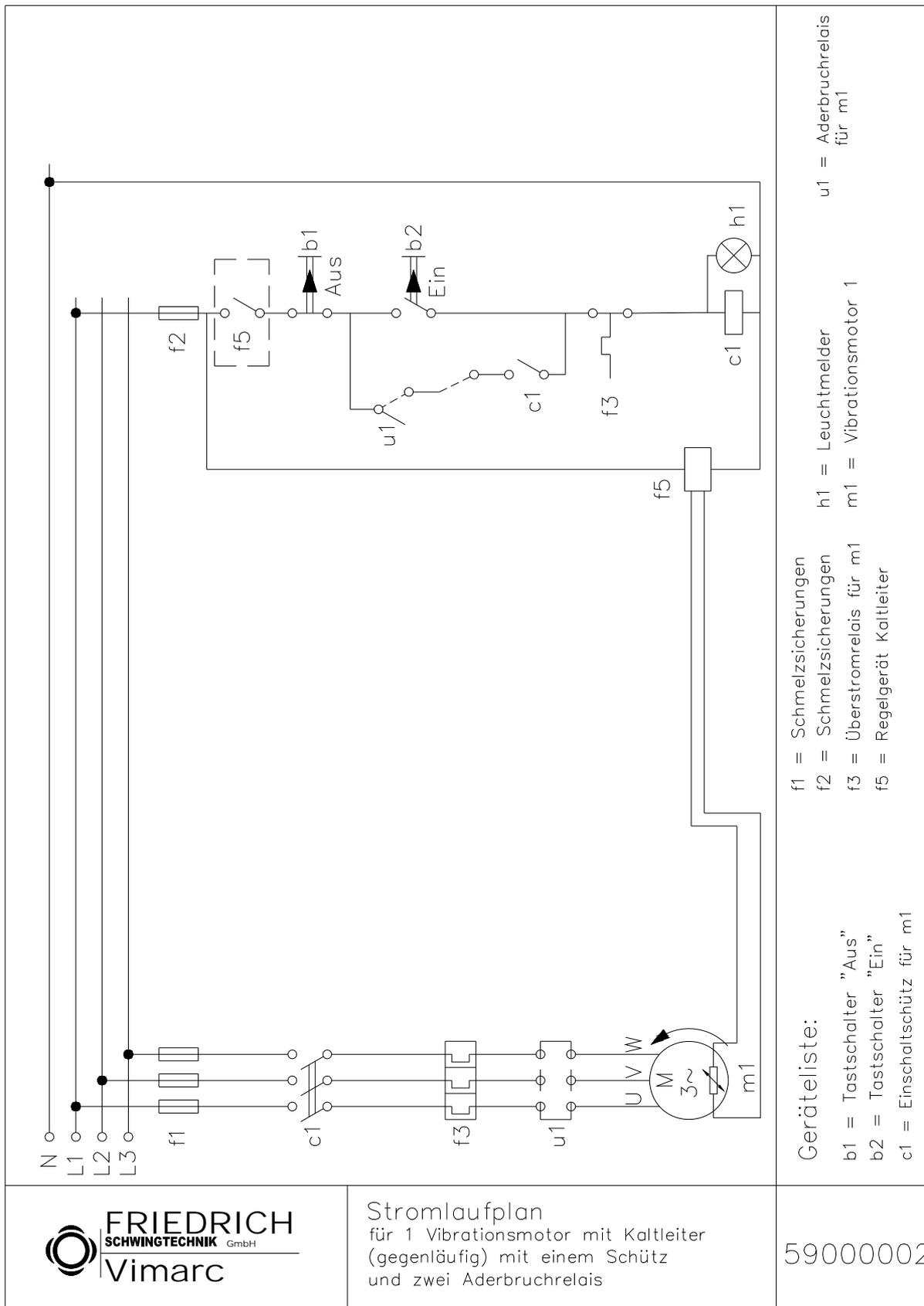
- L'utilisation n'est pas conforme à la destination.
- Le moteur est utilisé sur une machine défectueuse.
- Le moteur n'a pas été raccordé correctement ou la tension est incorrecte.
- Le moteur a été endommagé suite à une défaillance ou une absence de protection électrique.
- Le moteur a fonctionné sur convertisseur de fréquence et les précautions de protection du paragraphe 9.1 n'ont pas été respectées.
- Le moteur a subi des modifications qui peuvent avoir un impact sur son fonctionnement.
- Le moteur a fonctionné sans disques centrifuges.
- Le moteur a été endommagé durant le transport.
- Le moteur n'a pas été monté suivant les instructions du paragraphe 7.
- Le moteur a fonctionné avec le capot de la boîte à bornes ouvert, avec les capots vissés non étanches, avec un câble défectueux ou avec un raccord de câble non étanche.



- En cas de doute, nous vous recommandons donc de faire réparer le moteur par le fabricant FRIEDRICH Schwingtechnik.

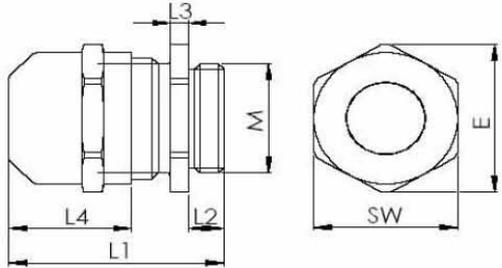
# 14. Schémas de câblage





# Annexe - raccord de câble 1



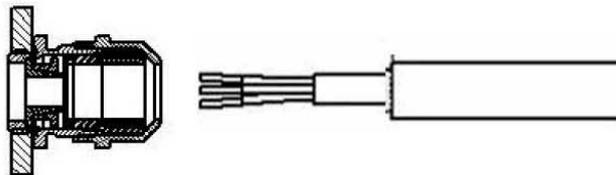
EMSKV-L		Datenblatt / data sheet											
Produkt / product	EURO-SPRINT Kabelverschraubung mit langen metr. Anschlussgewinde, nach EN 50262, mit O-Ring am Anschlussgewinde EURO-SPRINT cable gland with long metric connection thread, to EN 50262, with connection thread gasket												
Material / material	Messing vernickelt / brass nickel-plated Klemmkäfig: Polyamid / clamping cage: polyamide Dichtungen: EPDM / gaskets: EPDM												
Schutzart / protection specification	IP 68 bis 5 bar ( 30 min ) IP 68 to 5 bar ( 30 min )												
Temperaturbeständigkeit / temperature resistance	-20°C bis 100°C , kurzzeitig bis ca.120°C -20°C to 100°C , intermittent up to approx. 120°C												
 													
Type / type	Anschlussgewindegröße / connection thread size M [mm]	Zuglastungsbereich = Dichtbereich anchorage range = sealing range [mm]	Ausführung d. Zugentlastung / type of cable anchorage	Installationsdrehmoment / installation torques [Nm]	Kategorie d. Schlagwirkung / impact category	Gesamtlänge / total length L1 [mm]	Einschraubgewindelänge / screw-in thread length L2 [mm]	Sechskantlänge / hexagon length L3 [mm]	Hutmutterlänge / cap nut length L4 [mm]	Schlüsselweite / key width SW [mm]	Bündendurchmesser / collar diameter E [mm]	VPE / packing unit	Bestellnummer / order number
EMSKV-L 12	M12x1,5	3 - 7	A	5,0	3	30 - 37	12	3	15,5	16	18	50	65008
EMSKV-L 16	M16x1,5	4,5 - 10	A	7,5	3	33 - 41	12	3	18	20	22	50	65009
EMSKV-L 20	M20x1,5	6 - 13	A	10,0	3	35 - 43	12	3	20,5	24	27	50	65010
EMSKV-L 25	M25x1,5	9 - 17	A	15,0	5	38 - 47	12	3,5	22,5	29	32	50	65011
EMSKV-L 32	M32x1,5	13 - 21	A	20,0	5	43 - 51	15	3,5	24,5	36	40	25	65012
EMSKV-L 40	M40x1,5	16 - 28	A	25,0	5	51 - 62	15	4,5	31,5	46	51	10	65013
EMSKV-L 50	M50x1,5	21 - 35	A	30,0	6	57 - 68	15	5	37	55	61	10	65014
EMSKV-L 63	M63x1,5	34 - 48	A	30,0	6	61 - 72	15	6	40,5	68	75	10	65015
<small>Die Erstellung des Datenblattes erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen. Eine Gewähr kann jedoch nicht übernommen werden. Technische Änderungen vorbehalten. The correctness of data has been made to the best of our knowledge and no responsibility is accepted. Technical improvement reserved.</small>													

Die für den Kabeldurchmesser richtige Kabelverschraubung entnehmen Sie bitte aus der Spalte 3. Der hier angegebene Zugentlastungsbereich entspricht dem Klemmbereich, den die Kabelverschraubung für eine Leitung von ...mm bis ...mm abdeckt.

**Montage:**

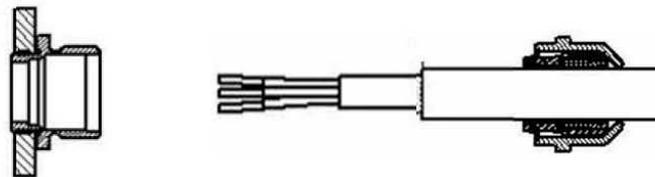
Vor der Montage sind die Produkte auf einwandfreien Zustand zu kontrollieren. Für die Montage müssen geeignete Werkzeuge verwendet werden. Diese finden Sie in unserem aktuellen INDUSTRY Katalog oder unter [www.wiska.de](http://www.wiska.de)

1.



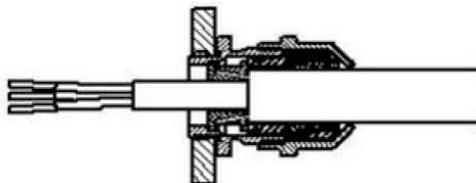
Kabelverschraubung montieren. Stutzen fest anziehen

2.



Kabelaussenmantel abisolieren, Hutmutter und Klemmkäfig mit der Dichtung auf das Kabel schieben.

3.



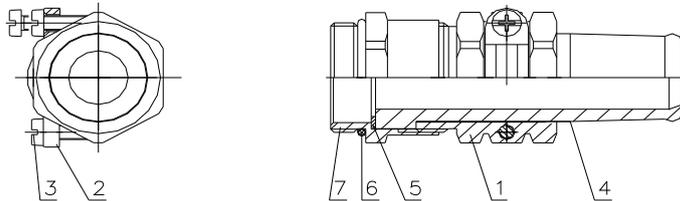
Die Einzelteile zusammen mit dem Kabel in den montierten Stutzen führen. Hutmutter mit dem Drehmoment der der jeweiligen Größe anziehen.

Die Kabelverschraubungen bedürfen keiner Wartung.

---

## Annexe - raccord de câble 2

### Instructions d'utilisation du raccord de câble de la société Lapp



Pour connecter le câble, procéder de la manière suivante :

- 1) Visser la pièce intermédiaire (7) du porte-conducteur dans la boîte à bornes. Veiller à ce que le joint torique en caoutchouc (6) soit bien étanche.
  - 2) Passer le câble dans l'entrée de câble dévissée (1) avec la douille de protection de coude (4) et la bague de compression (5).
  - 3) Visser l'entrée de câble (1) à la pièce intermédiaire (7) en serrant bien. Ceci comprime la douille de protection de coude et étanchéfie donc l'entrée de câble.
  - 4) Serrer fermement le collier de serrage (2) pour réduire l'effet des forces de traction avec les vis fendues (3).
- On peut utiliser ce raccord de câble pour les diamètres de câbles de 12,5 à 15 mm

---

## 15. Caractéristiques techniques

### 1. Couples de serrage pour vis de qualité 8.8 (pied du moteur)

(Les vis doivent être exemptes de graisse et d'huile !!)

M12		M16		M20		M24		M30		M36	
[Nm]	[ft-lb]										
80	64	210	168	410	328	710	568	1350	1080	2530	2024

Tableau 15.1

### 2. Couples de serrage pour vis de qualité 8.8 (disques centrifuges, flasques, couvercles de roulements)

(Les vis doivent être exemptes de graisse et d'huile !!)

Vis	Qualité 8.8	Qualité 8.8
M 8	20 Nm	15 ft-lb
M 10	40 Nm	30 ft-lb
M 12	50 Nm	37 ft-lb
M 16	140 Nm	103 ft-lb
M 20	280 Nm	206 ft-lb
M 24	560 Nm	412 ft-lb

Tableau 15.2

## 16. Déclaration del Fabricante



### DECLARATION D'INCORPORATION CE

conforme aux directives CE sur les machines 2006/42/CE article 6 alinéa (2) et annexe II 1.B pour les moteurs destinés à être montés dans une machine ou assemblés à d'autres machines pour former une machine au sens de la directive 2006/42, y compris ses avenants.

Par la présente, le fabricant

**Société/Nom/Adresse :** FRIEDRICH Schwingtechnik GmbH  
Postfach 10 16 44  
D-42760 Haan

de la machine incomplète

**Marque/Type :** moteurs vibrants Friedrich  
Type : F ... -.- ...  
N° de série :

déclare que celle-ci a été mise au point, conçue et fabriquée en concordance avec la directive suivante :

directive sur les machines (2006/42/CE)

et répond aux prescriptions fondamentales suivantes de la directive :

annexe I, articles 1.1.2, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.7, 1.5.1, 1.7.3

Les autres normes harmonisées suivantes sont appliquées :

EN ISO 12100 Sécurité des machines  
EN 60204.1 Equipement électrique des machines

Les documentations techniques spéciales pour le produit ont été établies suivant l'annexe VII partie B. La documentation technique est intégralement disponible et peut être envoyée sur demande motivée d'une administration d'état/autorité compétente par la poste, par e-mail ou par fax. Un mode d'emploi/Une notice de montage du produit a été remis(e). Les consignes de sécurité du mode d'emploi/de la notice de montage doivent être respectées.

Responsable du collationnement et de la transmission des documents techniques :  
Bernd Daus, Friedrich Schwingtechnik GmbH, Am Höfgen 24, D-42781 Haan

**Il est interdit de mettre cette machine incomplète/partie de machine en service tant qu'il n'a pas été établi que la machine devant être intégrée dans l'excitateur de balourd est bien conforme aux dispositions de cette directive (2006/42/CE):**

Lieu/Date d'établissement de la déclaration

Signature et fonction du signataire :

Haan, le

Am Höfgen 24  
42781 Haan  
Germany

Telefon: +49(0)2129-3790-0  
Telefax: +49(0)2129-3790-37  
info@friedrich-schwingtechnik.de  
www.friedrich-schwingtechnik.de

Commerzbank AG  
IBAN: DE96 3008 0000 0388 2500 00  
BIC/SWIFT: DRESDEFF300  
Deutsche Bank  
IBAN: DE56 3427 0024 0366 0123 00  
BIC/SWIFT: DEUTDEB3442

FRIEDRICH Schwingtechnik GmbH  
Sitz Haan - HRB 20040 - AG Wuppertal  
Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt. Ing. Martin Gerth  
USt-IdNr.: DE814753352