

DentaDrive 100V-3 S21

Broche haute fréquence

Changement direct électrique

Étiquetage de la broche HF

Type de broche

| Accessoires en option | |
|-----------------------|--|
| A | Protection ESD |
| R | Nettoyage du cône / Air soufflé à travers la pince de serrage lors du changement d'outil |
| P/T | PTC (P) - ou - Pt1000 (T) |
| Z | Compteur d'heures de fonctionnement |

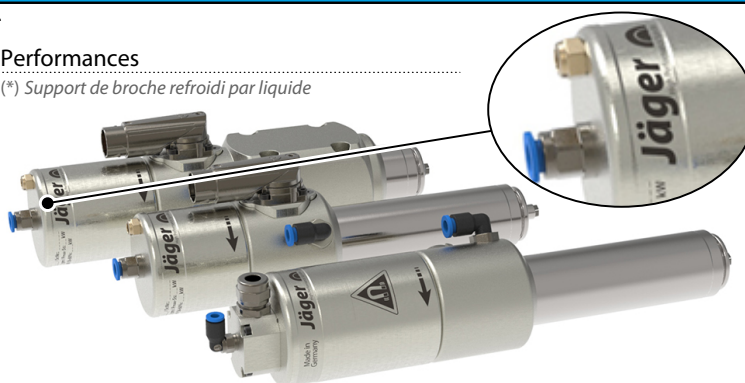
Réf.

N° de série

| Type de broche | Réf. ... | N° de série |
|------------------------------|------------|-------------|
| Pmaxi (*) | S6-60 %(*) | S1-100 %(*) |
| Vitesse de rotation nominale | | |

Performances

(*) Support de broche refroidi par liquide



Nos broches-HF reflètent en permanence l'état le plus récent de la technique ; nous nous réservons par conséquent le droit d'apporter des modifications techniques et des différences par rapport à la version décrite dans le manuel.

Ce manuel a été rédigé avec le plus grand soin. La société **Nakanishi Jaeger GmbH** décline cependant toute responsabilité juridique ou autre pour les éventuelles erreurs qui y figureraient et leurs conséquences.

**MADE
IN
GERMANY**

Toute traduction et toute reproduction, même partielles, sont interdites en l'absence d'autorisation écrite explicite de la société **Nakanishi Jaeger GmbH**.

Sommaire:

Traduction du manuel original

| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|---|-----------|
| 1 | Information préliminaire | 5 | 6.5 | Protection du moteur Pt1000 | 28 |
| 1.1 | Objet du manuel | 5 | 6.6 | Protection ESD | 28 |
| 1.2 | Explication des symboles | 5 | 6.7 | Bruits aériens | 29 |
| 2 | Transport et emballage | 6 | 7 | Lieu d'utilisation | 29 |
| 2.1 | Contenu de la livraison de la broche HF | 6 | 8 | Installation | 30 |
| 2.1.1 | Kit d'entretien | 6 | 8.1 | Installer la broche haute fréquence | 30 |
| 2.1.2 | Accessoires en option | 7 | 8.2 | Diamètre de la conduite d'alimentation en fluides | 30 |
| 2.1.3 | Documentation fournie | 7 | 8.3 | Air comprimé | 31 |
| 2.2 | Emballage de la broche HF | 7 | 8.3.1 | Catégories de pureté de l'air (ISO 8573-1) | 31 |
| 3 | Utilisation conforme | 8 | 8.3.2 | Régler l'air d'arrêt | 31 |
| 3.1 | Types d'usinage admissibles | 8 | 8.3.3 | Valeurs de réglage | 32 |
| 3.2 | Matériaux admissibles | 8 | 9 | Mise en service | 33 |
| 4 | Consignes de sécurité | 9 | 9.1 | Schéma de rodage | 33 |
| 4.1 | Travailler de manière sûre | 10 | 9.2 | Mise en marche quotidienne | 34 |
| 4.2 | Immobilisation de la broche HF | 11 | 9.3 | Signallement de l'arrêt | 34 |
| 4.3 | Installation et entretien | 11 | 9.4 | Mise en service après l'entreposage | 34 |
| 4.4 | Transformation et réparation | 11 | 10 | Changement d'outil | 35 |
| 4.5 | Modes de fonctionnement interdits | 11 | 10.1 | Marche à droite | 35 |
| 5 | Description technique | 12 | 10.2 | Changement direct électrique | 35 |
| 5.1 | Raccordements de la broche HF | 12 | 10.2.1 | Exemple de raccordement | 36 |
| 5.2 | Raccordement électrique | 13 | 10.2.2 | Remplacer la pince de serrage | 37 |
| 5.3 | Refroidissement | 14 | 10.3 | Station de changement d'outil (accessoires en option) | 38 |
| 5.3.1 | Refroidissement par le support de broche | 14 | 10.3.1 | Changement direct électrique | 38 |
| 5.4 | Air d'arrêt | 15 | 10.3.2 | Installer la station de changement | 38 |
| 5.5 | Nettoyage du cône | 15 | 10.3.3 | Entretien | 38 |
| 5.6 | Changement d'outil électrique | 15 | 11 | Outils pour l'usinage à grande vitesse HSC | 39 |
| 6 | Spécifications techniques | 16 | 11.1 | Outil cassé | 39 |
| 6.1 | Dimensions | 17 | 12 | Entretien | 40 |
| 6.2 | Données du moteur | 18 | 12.1 | Roulement à billes | 40 |
| 6.2.1 | Diagramme de la courbe de puissance | 19 | 12.2 | Nettoyage quotidien | 40 |
| 6.2.2 | Caractéristiques des schémas de câblage de remplacement | 19 | 12.2.1 | Avant le début des travaux | 40 |
| 6.3 | Données du moteur | 22 | 12.2.2 | À chaque changement d'outil | 40 |
| 6.3.1 | Diagramme de la courbe de puissance | 23 | 12.2.3 | À chaque changement de matériel de serrage | 41 |
| 6.3.2 | Caractéristiques des schémas de câblage de remplacement | 23 | 12.3 | En cas d'entreposage | 41 |
| 6.4 | Schéma du circuit | 26 | 12.4 | Entretien mensuel | 41 |

Sommaire:

Traduction du manuel original

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 12.5 | En cas d'entreposage prolongé..... | 41 |
| 12.6 | Durée d'entreposage maximale..... | 41 |
| 13 | Démontage | 42 |
| 13.1 | Élimination et protection de l'environnement | 42 |
| 14 | Entretien et réparation | 43 |
| 14.1 | Partenaires | 43 |
| 14.2 | Dysfonctionnements..... | 44 |
| 15 | Déclaration de montage | 47 |

1 Information préliminaire

La broche haute fréquence (broche HF) est un outil de grande précision destiné à l'usinage à grande vitesse.

1.1 Objet du manuel

Le manuel est un élément important de la broche haute fréquence.

- Conserver soigneusement le manuel.
- Mettre le manuel à la disposition de l'ensemble du personnel chargé de la broche haute fréquence.
- Lire intégralement la documentation fournie.
- Avant d'exécuter un travail, relire attentivement le chapitre correspondant dans le manuel.

1.2 Explication des symboles

Pour visualiser rapidement les informations, des aides visuelles sous forme de symboles et de balises sont utilisées dans ce manuel.

Les remarques sont signalées par un mot-clé et un cadre en couleur :



DANGER

Situation dangereuse !

Entraîne des blessures graves, voire mortelles.

- ▶ Mesures de prévention du danger.



AVERTISSEMENT

Situation dangereuse !

Peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- ▶ Mesures de prévention du danger.



ATTENTION

Situation dangereuse !

Peut entraîner des blessures mineures, voire modérées.

- ▶ Mesures de prévention du danger.



Remarque

Peut entraîner des dommages matériels. Ce symbole d'avertissement ne signale pas les dommages corporels

Conseil

Un conseil indique des remarques utiles à l'utilisateur.

2



Exemple d'illustration : Insérer la tige

Transport et emballage

Remarque : Assurer le fonctionnement

- ▶ Pour le transport de la broche HF, placer toujours une queue appropriée dans la pince de serrage.

Éviter les fortes secousses ou les chocs pendant le transport car ils risquent d'endommager les roulements à billes de la broche HF.

- ➔ Tout endommagement diminue la précision de la broche haute fréquence.
- ➔ Tout endommagement limite le fonctionnement de la broche HF.
- ➔ Tout endommagement réduit la durée de vie de la broche haute fréquence.

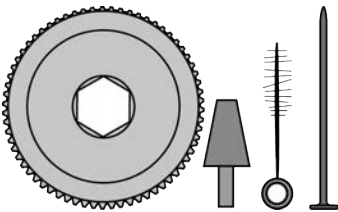
2.1

Contenu de la livraison de la broche HF

Les pièces suivantes sont fournies avec la broche haute fréquence :

- Broche haute fréquence
- Kit d'entretien
- Raccords de flexibles
- Emballage de transport
- ➔ Vérifier si la broche haute fréquence est complète au moment de la livraison.

2.1.1



Kit d'entretien

- Graisse pour pince
- Tige d'éjection
- Outil de vissage pour pince de serrage
- Cône de nettoyage en feutre
- Brosse cylindrique avec œillet

2.1.2 Accessoires en option

Disponible sur demande :

- Support de broche
- Convertisseur de fréquence
- Pince de serrage
- Compteur d'heures de fonctionnement
- Protection ESD
- Autres accessoires sur demande.

Les accessoires homologués sont les seuls dont la sécurité et le fonctionnement ont été contrôlés.

- ➔ Ne pas utiliser d'autres accessoires, car ceci peut entraîner l'annulation de tout droit de recours en réparation de dommage et garantie.
- ➔ Si le support de broche est fabriqué sur place, contacter impérativement la société **Nakanishi Jaeger GmbH** avant de commencer et demander le schéma de tolérances et de fabrication du support de broche.

2.1.3 Documentation fournie

Les documents stipulés ci-après sont fournis avec la broche haute fréquence.

- Manuel
- Déclaration de montage
- Rapport de contrôle
- ➔ Vérifier au moment de la livraison si les documents fournis sont complets. Le cas échéant, en demander un nouvel exemplaire.

2.2 Emballage de la broche HF



Tous les matériaux utilisés pour l'emballage sont recyclables par une installation correspondante.

3 Utilisation conforme

La broche HF est une « machine incomplète » dans le sens de la directive Machines ; en tant que telle, elle ne peut remplir aucune fonction. La broche HF doit être associée à une machine-outil et à un convertisseur de fréquence.

3.1 Types d'usinage admissibles

La broche haute fréquence a été conçue exclusivement pour les types d'usinage suivants.

- Fraisage
- Alésage
- Gravage
- Meulage

➔ Si d'autres types d'usinage sont nécessaires, contacter **Nakanishi Jaeger GmbH**.

3.2 Matériaux admissibles

La broche haute fréquence a été conçue exclusivement pour les matériaux suivants.

- Métaux (alliages, fonte, etc.)
- Matériaux frittés
- Matières plastiques
- Bois
- Graphite
- Pierre (marbre, etc.)
- Papier et cartons
- Circuits imprimés
- Verre et céramique

➔ Si d'autres matériaux doivent être usinés, contacter **Nakanishi Jaeger GmbH**.

4 Consignes de sécurité

La broche haute fréquence est conçue selon les règles reconnues de la technique et son fonctionnement est sûr.

Des dangers peuvent néanmoins résulter de la broche haute fréquence si elle est :

- installée par un personnel non formé.
- utilisée de façon incorrecte.
- utilisée de manière non conforme.

Le montage, la mise en service et l'entretien de la broche haute fréquence doivent être effectués exclusivement par un personnel qualifié.

Définition : Le personnel qualifié sont des personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'utilisation du produit et disposant des qualifications correspondant à leur activité. Il revient à l'exploitant de définir clairement les compétences, la formation et la surveillance du personnel.



DANGER : Explosion.

Les broches haute fréquence ne doivent pas être utilisées dans des atmosphères explosibles. Toute utilisation dans ces atmosphères peut provoquer des explosions.

- ▶ Utiliser la broche haute fréquence dans des atmosphères non explosibles.



DANGER : Projection de pièces.

La broche haute fréquence fonctionne à des vitesses de rotation élevées et peut être projetée.

- ▶ Utiliser la broche haute fréquence uniquement lorsqu'elle est bien fixée dans la machine ou l'installation.



Remarque : Respecter les valeurs limites.

- ▶ Observer les valeurs limites stipulées dans les caractéristiques techniques.



Remarque : Tenir compte de la machine.

- ▶ Observer le manuel de la machine dans laquelle la broche haute fréquence est installée.
- ▶ Observer toutes les consignes de sécurité données par le fabricant de la machine.
- ▶ S'assurer qu'aucun danger (par ex. des déplacements incontrôlés) n'émane de la machine avant d'installer la broche HF.



Remarque. Ne pas endommager la broche haute fréquence.

- ▶ Tout endommagement diminue la précision de la broche haute fréquence.
- ▶ Tout endommagement limite le fonctionnement de la broche HF.
- ▶ Tout endommagement réduit la durée de vie de la broche haute fréquence.

4.1

Travailler de manière sûre

Observer la totalité des consignes de sécurité qui figurent dans le manuel, la réglementation nationale de prévention des accidents de même que les règles de travail, d'utilisation et de sécurité existantes.



DANGER : Projection de pièces.

Un outil mal serré peut être projeté sous l'effet des forces centrifuges engendrées lors de l'usinage.

- ▶ Utiliser toute la profondeur de serrage offerte par la pince de serrage.
- ▶ Bien serrer l'outil.



DANGER : Projection de pièces.

Si le sens de rotation est incorrect, le système de serrage se desserre et l'outil est projeté.

- ▶ Respecter impérativement le sens de rotation de la broche haute fréquence.



AVERTISSEMENT : Risque de blessure dû à la projection de pièces.

La broche haute fréquence fonctionne à des vitesses de rotation élevées sous l'effet desquelles les copeaux sont violemment projetés.

- ▶ Ne jamais retirer les équipements de protection de la machine ou de l'installation.
- ▶ Toujours travailler avec des lunettes de protection.



Exemple d'illustration : Insérer la tige

Remarque : Assurer le fonctionnement.

- ▶ Ne jamais utiliser la broche haute fréquence sans une queue d'outil bien serrée.

Une queue d'outil mal serrée peut :

- Endommager le système de serrage en raison des forces centrifuges.
- Dérégler le système de serrage.
- Interagir sur la qualité d'équilibrage de la broche haute fréquence.
- Endommager l'entreposage.

- ➔ Prendre les mesures de protection appropriées contre les projections en fonction du type d'usinage, du matériau usiné et de l'outil sélectionné.
 - ↪ Observer le manuel de la machine dans laquelle la broche haute fréquence est installée.
- ➔ Demander au fournisseur d'outils les vitesses circonférentielles maximales des outils utilisés.

Les outils d'entaille ne sont adaptés à l'usinage à grande vitesse.

S'ils sont nécessaires pour des raisons de fabrication :

- ➔ Utiliser exclusivement un outil équilibré.
 - ↪ DIN ISO 1940
 - ↪ Classe de qualité 2,5





Le diamètre de coupe de l'outil (X) ne doit pas être supérieur à la plage de serrage maximale (Y).

- ➔ Serrer toujours l'outil aussi court que possible.
- ➔ Observer la cote (Z) petite.
 - ➔ (Y) voir chapitre : Spécifications techniques [▶ 16].

4.2

Immobilisation de la broche HF

Procéder comme suit pour mettre la broche haute fréquence hors service en vue de travaux d'installation ou d'entretien :

- ➔ Couper complètement l'alimentation en énergie (courant).
- ➔ Couper entièrement l'arrivée des fluides (air et liquides).
- ➔ S'assurer que l'arbre de la broche haute fréquence est totalement à l'arrêt.

Si la broche HF est mise hors service en vue de son nettoyage,

- ➔ Ne raccorder à nouveau que l'air d'arrêt.

Conseil : Transmettre les données à la commande.

- ▶ Utiliser la possibilité offerte par le convertisseur de fréquence de signalisation de l'arrêt de l'arbre et de transmission à la commande de la machine pour évaluation.

4.3

Installation et entretien

- ➔ N'effectuer les travaux d'installation, de nettoyage et d'entretien qu'après la mise à l'arrêt de la broche HF et l'immobilisation de l'arbre.
- ➔ Installer tous les dispositifs de sécurité et de protection de la machine immédiatement après la fin des travaux.

4.4

Transformation et réparation

Les transformations ou modifications de la broche HF nécessitent l'accord préalable de **Nakanishi Jaeger GmbH**.

Seuls les partenaires d'entretien stipulés au chapitre « Entretien et réparation [▶ 43] » sont habilités à ouvrir et à réparer la broche haute fréquence.

Les accessoires homologués sont les seuls dont la sécurité et le fonctionnement ont été contrôlés.

4.5

Modes de fonctionnement interdits

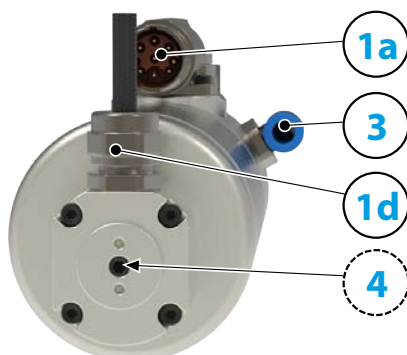
La broche haute fréquence n'est sûre que si utilisée de manière conforme.

- ➔ Observer les consignes de sécurité dans tous les chapitres du manuel afin de prévenir les dangers pour les personnes, l'environnement, la machine ou la broche HF.

La non-observation des consignes de sécurité peut entraîner l'annulation de tous droits de recours en réparation de dommage et de garantie.

5 Description technique

5.1 Raccordements de la broche HF



| | | |
|-----------|---|--------|
| 1a | Raccordement électrique pour : Phases du moteur | |
| 1d | Raccordement électrique pour : Changement d'outil | |
| 3 | Air d'arrêt | G 1/8" |
| 4 | Nettoyage du cône | M5 |

5.2 Raccordement électrique

La broche HF doit toujours être utilisée avec un convertisseur de fréquence (CF).

- ➔ Vérifier si les caractéristiques de courant, de tension et de fréquence de la broche HF sont identiques aux caractéristiques de sortie du convertisseur de fréquence (CF).
- ➔ Utiliser un câble d'alimentation du moteur aussi court que possible.
- ➔ Régler la vitesse de rotation de la broche HF à l'aide du CF.
- ➔ Se référer au manuel du convertisseur de fréquence pour plus d'informations.

Le CF détecte, selon la version, les modes de fonctionnement suivants de la broche HF :

- La broche haute fréquence tourne.
- La broche haute fréquence est trop chaude.
- La broche haute fréquence est immobile etc.

Le CF transmet les modes de fonctionnement de la broche HF à la commande de la machine.

5.3

Refroidissement

La broche HF ne possède pas de refroidissement incorporé. Elle possède cependant une puissance plus faible que celle d'une broche HF sans refroidissement.



Remarque : Assurer le fonctionnement.

La broche HF est refroidie à l'aide de l'air d'arrêt qui circule.

- Toujours enclencher l'air d'arrêt dès que la machine est en service.
- Température de l'air d'arrêt : 25 °C maximum.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

Remarque : Prolongement de la durée de vie par dissipation de chaleur.

De la chaleur est produite lors de l'utilisation de la broche haute fréquence. La température de la broche haute fréquence ne doit pas excéder + 50° C pour ne pas écourter la durée de vie des paliers.

- ▶ Vérifier la température de la broche haute fréquence sur le carter.
- ▶ Évacuer la chaleur à l'aide du support de broche.

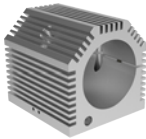
5.3.1

Refroidissement par le support de broche

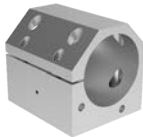
Pour augmenter la puissance de la broche HF, la chaleur produite doit être évacuée au travers du support de broche (accessoire en option).

Si le support de broche doit être fabriqué sur mesure :

- ➔ Contacter la société **Nakanishi Jaeger GmbH**.
- ➔ Solliciter le modèle de tolérance et de fabrication pour le support de broche.
- ➔ Le support de broche doit être fabriqué dans un matériau thermoconducteur (par ex. de l'aluminium).
- ➔ Observer les dimensions de la zone de serrage au chapitre Spécifications techniques [▶ 16]. S'assurer que la broche HF est serrée sur la longueur indiquée du support de broche.
- ➔ Munir également la surface extérieure du support de broche d'ailettes de refroidissement ou d'alésages (dissipation élevée de la chaleur).



Exemple d'illustration :
Support de broche refroidi par air



Exemple d'illustration :
Support de broche refroidi par liquide

5.4

Voir le chapitre « „Catégories de pureté de l'air (ISO 8573-1) [► 31] » pour les consignes de qualité de l'air.

Air d'arrêt

L'air d'arrêt empêche la pénétration de corps étrangers tel que des copeaux et des liquides (par ex. des émulsions) dans la broche HF.

- ➔ S'assurer que l'air s'échappe à l'avant, entre le carter et les parties rotatives de la broche HF.

5.5

Nettoyage du cône

Le nettoyage du cône empêche les copeaux et les liquides de pénétrer dans l'arbre pendant le changement d'outil et de salir et endommager le cône intérieur et le système de serrage.



Remarque : Assurer le fonctionnement.

- Activer le nettoyage du cône uniquement en lien avec le changement d'outil électromagnétique.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

5.6

Changement d'outil électrique

Le changement d'outil ou du cône d'outil est électrique.

Pour cette opération, un mécanisme qui serre, desserre ou éjecte le cône d'outil ou la pince de serrage est actionné à l'intérieur de la broche haute fréquence.

6

Spécifications techniques

Paliers

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Roulements à billes hybride (pièce) | 3 |
| Graissage à vie | sans entretien |

 Valeurs de puissance
 Refroidi par air comprimé

| | Pmax./5s | S6-60% | S1-100% | |
|--------------------|----------|--------|---------|------|
| Puissance nominale | 0,42 | 0,33 | 0,22 | [kW] |
| Couple | 0,111 | 0,074 | 0,055 | [Nm] |
| Tension | 36 | 36 | 36 | [V] |
| Courant | 13,7 | 9,6 | 7,5 | [A] |

 Valeurs de puissance
 Refroidissement du support
 de broche

| | Pmax./5s | S6-60% | S1-100% | |
|--------------------|----------|--------|---------|------|
| Puissance nominale | 0,75 | 0,65 | 0,51 | [kW] |
| Couple | 0,11 | 0,09 | 0,083 | [Nm] |
| Tension | 71 | 71 | 66 | [V] |
| Courant | 13,6 | 11 | 10,2 | [A] |

Données du moteur

| | |
|--------------------------------------|--|
| Technologie de moteur | Entraînement asynchrone triphasé (sans balais et sans capteurs) |
| Fréquence | 1.667 Hz |
| Nombre de pôles moteur (paire) | 1 |
| Vitesse de rotation nominale | 100.000 tr/min |
| Accélération/freinage Par seconde | 10 000 tr/min (autres valeurs après accord) |

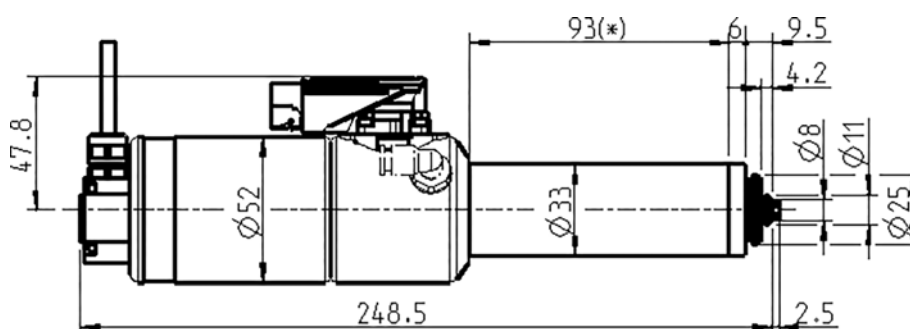
Vérin électromagnétique

| | |
|---------------------|--------------------|
| Durée d'impulsion | < 0,2 s |
| Tension | 48 V _{CC} |
| Courant | 10 A |
| Force de libération | > 2 000 N |

Caractéristiques

| | |
|---|------------------------------|
| Protection du moteur | PT1000 |
| Carter | Acier inoxydable / Aluminium |
| Diamètre du boîtier | 33 mm |
| Refroidissement | Refroidi par air comprimé |
| Dissipation de la chaleur | Par le carter |
| Température du carter | < + 50° C |
| Température ambiante de service | +10 °C ... +45 °C |
| Air de retenue | |
| Type de protection (air d'arrêt enclenché) | IP54 |
| Air soufflé à travers la pince de serrage lors du changement d'outil | |
| Protection ESD | |
| Changement d'outil | Changement direct électrique |
| Type de pince de serrage | 5,1P-5 ° |
| | Accessoires en option |
| Plage de serrage jusqu'à | 3,5 mm (1/8") |
| Marche à droite | |
| Connecteur | 9 pôles (I-TEC) |
| Poids | ~ 1,5 kg |
| Planéité cône intérieur | < 1 μ |

6.1 Dimensions



(*) = plage de serrage

6.2

Les puissances (S1, S6, S2) sont valables pour des courants sinusoïdaux et des tensions sinusoïdales.

Les performances de la broche haute fréquence dépendent du convertisseur de fréquence utilisé et peuvent différer des valeurs indiquées.

Données du moteur

| | |
|---|--|
| Courbe caractéristique de la broche | KL 1030 |
| Technologie de moteur | Moteur AC |
| Type de moteur | ACM 26/15/38-2E |
| Puissance nominale | 0,51 kW |
| Vitesse de rotation nominale | 100.000 tr/min |
| Refroidissement | Refroidissement du support de broche (Support de broche refroidi par liquide) |
| Protection du moteur | Pt1000 |
| Résistance de l'enroulement (phase-phase) | 0,434 Ω |
| Puissance dissipée | 126 W – max. (S1) |

S1-100 %

| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 30 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 80 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 13 051 | 27 135 | 37 018 | 46 799 | 56 835 | 77 084 | 97 968 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 333 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,096 | 0,236 | 0,319 | 0,389 | 0,441 | 0,511 | 0,416 | kW |
| Couple | 0,070 | 0,083 | 0,082 | 0,079 | 0,074 | 0,063 | 0,041 | Nm |
| Tension | 14 | 25 | 32 | 38 | 44 | 56 | 66 | V |
| Courant | 9 | 10,2 | 10,2 | 10,1 | 9,7 | 8,8 | 6,5 | A |
| cos φ | 0,82 | 0,81 | 0,79 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,77 | |

S6-60 %

| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 30 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 80 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 12 671 | 26 706 | 36 642 | 46 753 | 56 565 | 76 724 | 97 047 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 333 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,111 | 0,255 | 0,346 | 0,421 | 0,498 | 0,594 | 0,656 | kW |
| Couple | 0,084 | 0,091 | 0,09 | 0,086 | 0,084 | 0,074 | 0,065 | Nm |
| Tension | 15 | 25 | 32 | 39 | 45 | 58 | 71 | V |
| Courant | 10,6 | 11 | 11 | 10,7 | 10,5 | 9,8 | 8,9 | A |
| cos φ | 0,83 | 0,83 | 0,81 | 0,80 | 0,82 | 0,78 | 0,79 | |

S2-Pmax./5 s

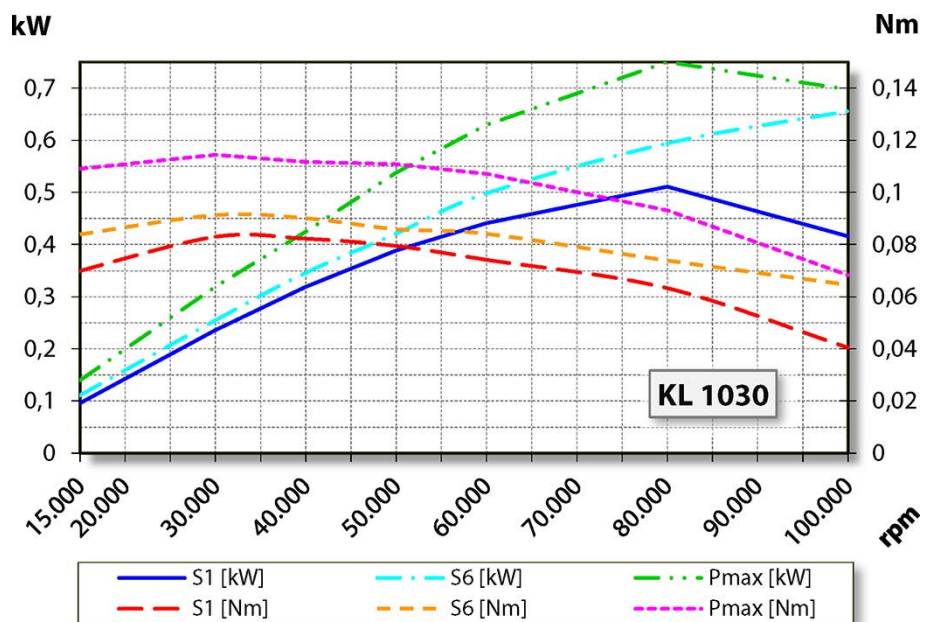
| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 30 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 80 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 12 255 | 26 642 | 36 334 | 46 333 | 56 023 | 76 852 | 97 550 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 333 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,14 | 0,319 | 0,425 | 0,538 | 0,629 | 0,75 | 0,697 | kW |
| Couple | 0,109 | 0,114 | 0,112 | 0,111 | 0,107 | 0,093 | 0,068 | Nm |
| Tension | 16 | 27 | 33 | 40 | 45 | 60 | 71 | V |
| Courant | 13,6 | 13 | 13 | 13 | 13 | 11,7 | 9,3 | A |
| cos φ | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,85 | 0,8 | 0,8 | |

Observation relative au fonctionnement avec des convertisseurs de fréquence statiques.

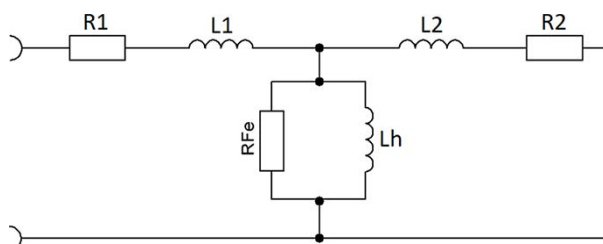
Pour le fonctionnement avec le convertisseur de fréquence, la tension d'onde fondamentale effective doit correspondre à la tension indiquée du moteur.

Les courants mesurés peuvent être supérieurs aux valeurs indiquées en raison des harmoniques supérieures.

6.2.1 Diagramme de la courbe de puissance



6.2.2 Caractéristiques des schémas de câblage de remplacement





Remarque : Détérioration si valeurs de puissance incorrectes.

Les valeurs des paramètres se rapportent exclusivement au moteur.

► Valeurs de la broche HF : voir les tableaux S1-100 %, S6-60 % et S2-Pmax.

| Paramètre* | Signification | Valeur | Unité |
|------------|---|--------------------------------------|------------------|
| p0304 | Tension assignée (phase-phase) | 44 | Vrms |
| p0305 | Courant assigné | 9,7 | Arms |
| p0307 | Puissance assignée | 0,441 | kW |
| p0308 | Facteur de puissance assignée | 0,79 | cos φ |
| p0310 | Fréquence assignée | 1.000 | Hz |
| p0311 | Vitesse de rotation assignée | 56.835 | tr/min |
| --- | Puissance dissipée assignée | 126 | W |
| --- | Vitesse de rotation nominale | 100.000 | tr/min |
| p0312 | Couple assigné | 0,074 | Nm |
| p0314 | Nombre de pôles moteur (paire) | 1 | --- |
| p0320 | Courant de magnétisation assigné | 4,34 | Arms |
| p0322 | Vitesse de rotation maximale | 100.000 | tr/min |
| p0326 | Facteur de correction du couple de décrochage | 100 | % |
| p0335 | Type de refroidissement du moteur | Refroidissement du support de broche | |
| p0341 | Moment d'inertie | 0,0000036 | kgm ² |
| p0348 | Vitesse de rotation affaiblissement de champ VCC=600 V | 548.028 | tr/min |
| p0350 | Résistance du stator, à froid (âme) | 0,217 | Ω |
| p0353 | Inductance amont (âme) | 0 | mH |
| p0354 | Résistance rotorique, à froid | 0,12 | Ω |
| p0356 | Inductance de fuite statorique | 0,051 | mH |
| p0358 | Inductance de fuite rotorique | 0,075 | mH |
| p0360 | Inductance principale | 0,885 | mH |
| p0604 | Température moteur, seuil d'alerte | 80 | °C |
| p0605 | Température moteur, seuil d'erreur | 100 | °C |
| p0640 | Limite de courant | 13 | Arms |
| p1800 | Fréquence de répétition | 60 | kHz |
| --- | Tension du circuit intermédiaire | | VCC |
| --- | Capacité en série | | μF |
| --- | Tension maximale | | V |
| --- | Atténuation marche à vide | | % |
| --- | Réactance de fuite statorique X1 | 0,321 | Ω |
| --- | Réactance de fuite rotorique X2 | 0,47 | Ω |
| --- | Réactance du champ principal Xh | 4,991 | Ω |

(*) Paramètres Siemens SINAMICS 120

| Paramètre | Signification | Valeur | Unité |
|-----------|--|--------|--------|
| --- | Régime de décharge ** | 97.968 | tr/min |
| --- | Inductivité principale à régime max. ** | 1,015 | mH |
| --- | Facteur de saturation ** | 1,577 | % |
| --- | Facteur de réduction du couple de basculement ** | 69,22 | % |

(**) Paramètres complémentaires Heidenhain

6.3

Les puissances (S1, S6, S2) sont valables pour des courants sinusoïdaux et des tensions sinusoïdales.

Les performances de la broche haute fréquence dépendent du convertisseur de fréquence utilisé et peuvent différer des valeurs indiquées.

Données du moteur

| | |
|---|---------------------------|
| Courbe caractéristique de la broche | KL 1035 |
| Technologie de moteur | Moteur AC |
| Type de moteur | ACM 26/15/38-2E |
| Puissance nominale | 0,22 kW |
| Vitesse de rotation nominale | 100.000 tr/min |
| Refroidissement | Refroidi par air comprimé |
| Protection du moteur | Pt1000 |
| Résistance de l'enroulement (phase-phase) | 0,434 Ω |
| Puissance dissipée | 67 W – max. (S1) |

Valeurs mesurées : S1-100 %

| | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 13 104 | 37 860 | 47 900 | 57 700 | 97 675 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 667 | 833 | 1 000 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,075 | 0,199 | 0,221 | 0,223 | 0,113 | kW |
| Couple | 0,055 | 0,05 | 0,044 | 0,037 | 0,011 | Nm |
| Tension | 13 | 29 | 34 | 36 | 36 | V |
| Courant | 7,5 | 7,2 | 6,6 | 6 | 3,8 | A |
| cos φ | 0,8 | 0,76 | 0,77 | 0,79 | 0,77 | |

Valeurs mesurées : S6-60%

| | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 12 603 | 36 846 | 46 554 | 56 126 | 95 470 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 667 | 833 | 1 000 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,098 | 0,291 | 0,331 | 0,311 | 0,2 | kW |
| Couple | 0,074 | 0,076 | 0,068 | 0,053 | 0,02 | Nm |
| Tension | 15 | 32 | 36 | 36 | 36 | V |
| Courant | 9,6 | 9,6 | 9,1 | 8,2 | 5,8 | A |
| cos φ | 0,82 | 0,79 | 0,81 | 0,83 | 0,81 | |

Valeurs mesurées : S2- Pmax./5 s

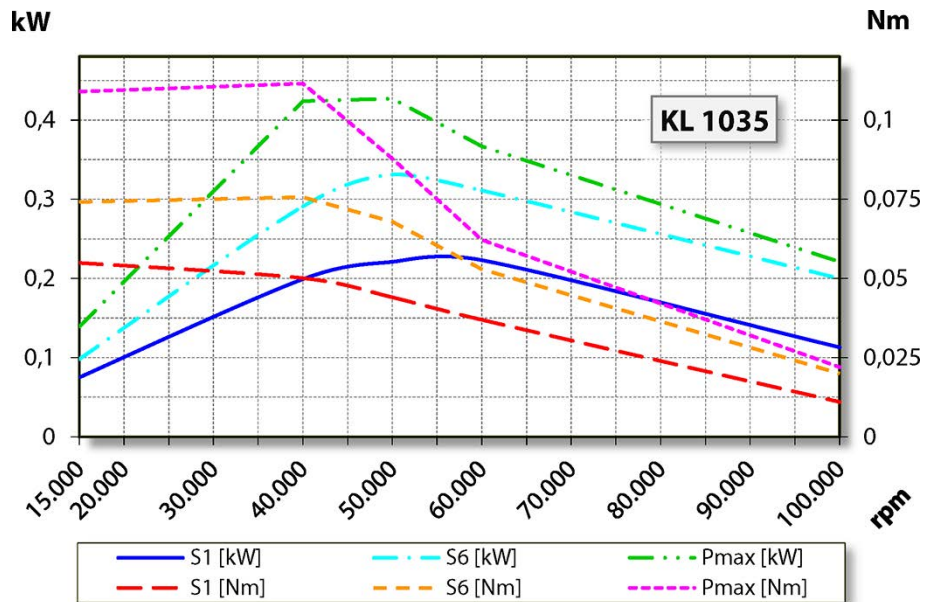
| | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Vitesse de rotation nominale | 15 000 | 40 000 | 50 000 | 60 000 | 100 000 | tr/min |
| Vitesse de rotation | 12 196 | 36 301 | 46 419 | 56 405 | 96 142 | tr/min |
| Fréquence | 250 | 667 | 833 | 1 000 | 1 667 | Hz |
| Puissance nominale | 0,139 | 0,424 | 0,427 | 0,367 | 0,221 | kW |
| Couple | 0,109 | 0,112 | 0,088 | 0,062 | 0,022 | Nm |
| Tension | 17 | 33 | 36 | 36 | 36 | V |
| Courant | 13,7 | 13 | 11,2 | 9,4 | 6,3 | A |
| cos φ | 0,83 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,81 | |

Observation relative au fonctionnement avec des convertisseurs de fréquence statiques.

Pour le fonctionnement avec le convertisseur de fréquence, la tension d'onde fondamentale effective doit correspondre à la tension indiquée du moteur.

Les courants mesurés peuvent être supérieurs aux valeurs indiquées en raison des harmoniques supérieures.

6.3.1 Diagramme de la courbe de puissance



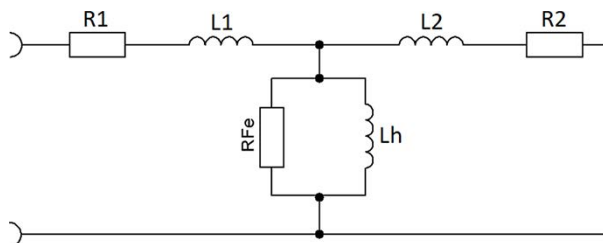
Remarque : Assurer le fonctionnement.

La broche HF est refroidie à l'aide de l'air d'arrêt qui circule.

- Toujours enclencher l'air d'arrêt dès que la machine est en service.
- Température de l'air d'arrêt : 25 °C maximum.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

6.3.2 Caractéristiques des schémas de câblage de remplacement



Remarque : Détérioration si valeurs de puissance incorrectes.

Les valeurs des paramètres se rapportent exclusivement au moteur.

- Valeurs de la broche HF : voir les tableaux S1-100 %, S6-60 % et S2-Pmax.

| Paramètre* | Signification | Valeur | Unité |
|------------|--|---------------------------|------------------|
| p0304 | Tension assignée (phase-phase) | 36 | Vrms |
| p0305 | Courant assigné | 6 | Arms |
| p0307 | Puissance assignée | 0,221 | kW |
| p0308 | Facteur de puissance assignée | 0,79 | cos φ |
| p0310 | Fréquence assignée | 1.000 | Hz |
| p0311 | Vitesse de rotation assignée | 57.699 | tr/min |
| --- | Puissance dissipée assignée | 67 | W |
| --- | Vitesse de rotation nominale | 100.000 | tr/min |
| p0312 | Couple assigné | 0,037 | Nm |
| p0314 | Nombre de pôles moteur (paire) | 1 | --- |
| p0320 | Courant de magnétisation assigné | 2,53 | Arms |
| p0322 | Vitesse de rotation maximale | 100.000 | tr/min |
| p0326 | Facteur de correction du couple de décrochage | 100 | % |
| p0335 | Type de refroidissement du moteur | Refroidi par air comprimé | |
| p0341 | Moment d'inertie | 0,0000036 | kgm ² |
| p0348 | Vitesse de rotation affaiblissement de champ VCC=600 V | 679.996 | tr/min |
| p0350 | Résistance du stator, à froid (âme) | 0,217 | Ω |
| p0353 | Inductance amont (âme) | 0 | mH |
| p0354 | Résistance rotorique, à froid | 0,12 | Ω |
| p0356 | Inductance de fuite statorique | 0,071 | mH |
| p0358 | Inductance de fuite rotorique | 0,102 | mH |
| p0360 | Inductance principale | 1,13 | mH |
| p0604 | Température moteur, seuil d'alerte | 80 | °C |
| p0605 | Température moteur, seuil d'erreur | 100 | °C |
| p0640 | Limite de courant | 9,4 | Arms |
| p1800 | Fréquence de répétition | 16 | kHz |
| --- | Tension du circuit intermédiaire | 48 | VCC |
| --- | Capacité en série | | μ F |
| --- | Tension maximale | | V |
| --- | Atténuation marche à vide | | % |
| --- | Réactance de fuite statorique X1 | 0,448 | Ω |
| --- | Réactance de fuite rotorique X2 | 0,638 | Ω |
| --- | Réactance du champ principal Xh | 7,1 | Ω |

(*) Paramètres Siemens SINAMICS 120

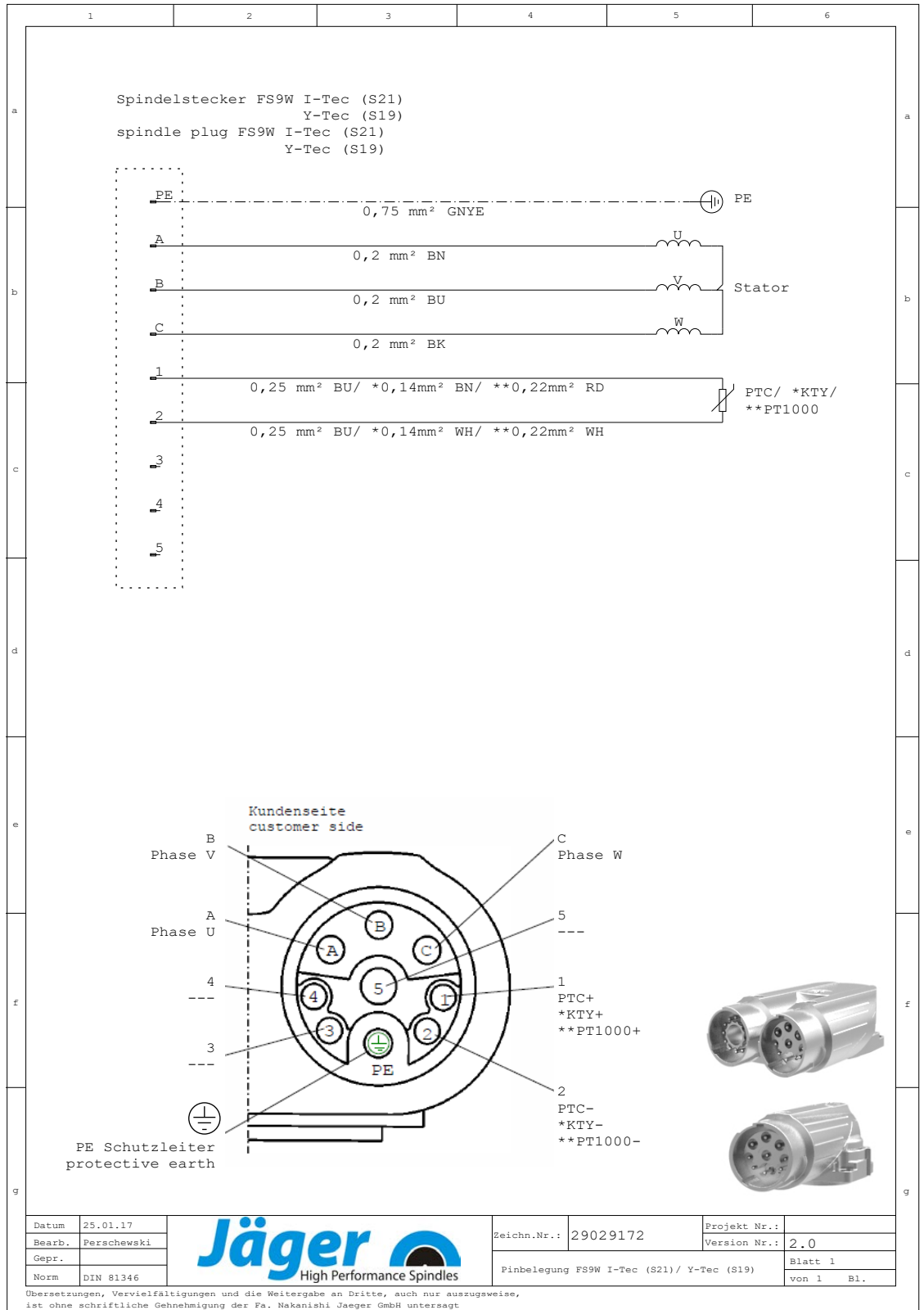
| Paramètre | Signification | Valeur | Unité |
|-----------|--|--------|--------|
| --- | Régime de décharge ** | 97.675 | tr/min |
| --- | Inductivité principale à régime max. ** | 1,17 | mH |
| --- | Facteur de saturation ** | 1,457 | % |
| --- | Facteur de réduction du couple de basculement ** | 59,37 | % |

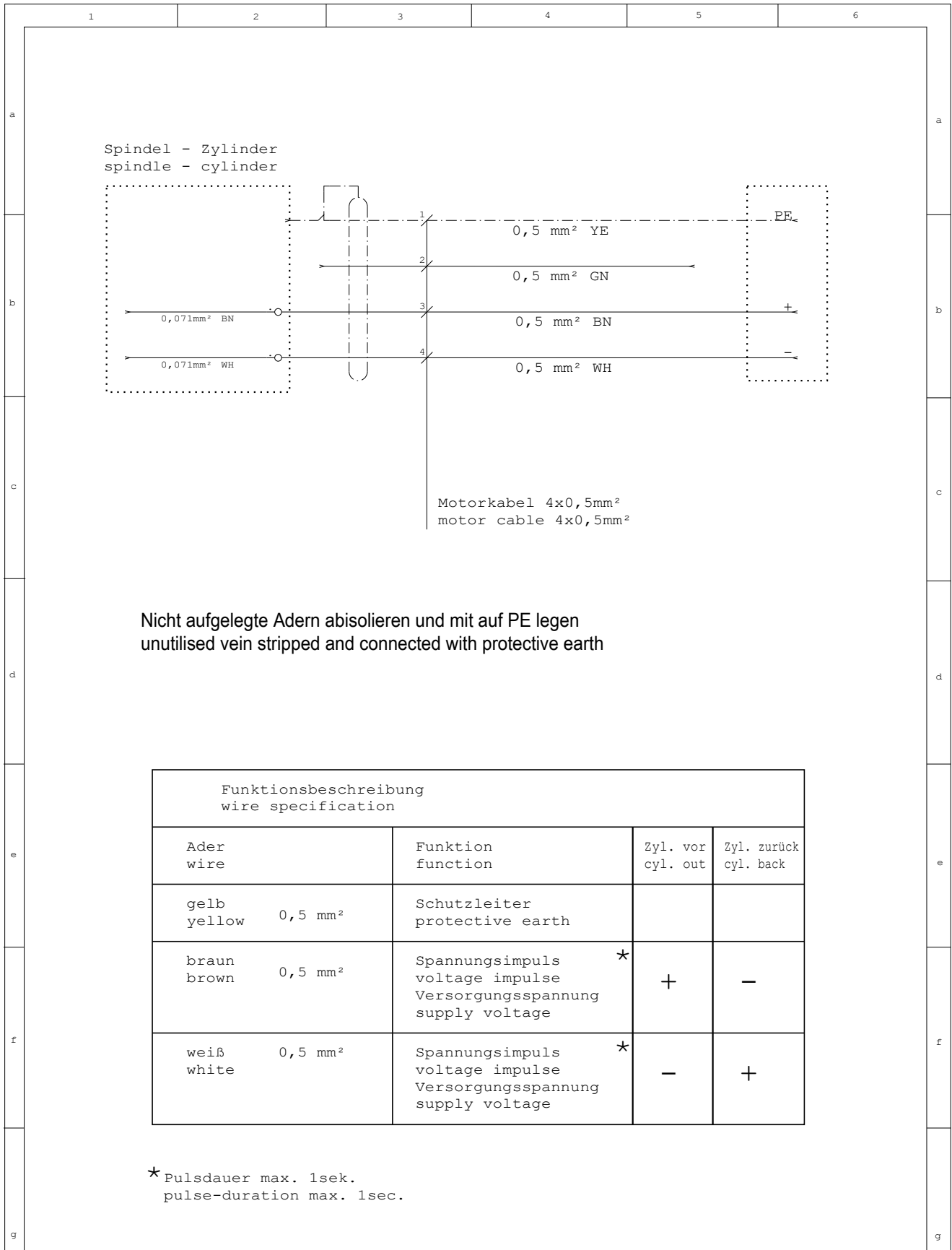
(**) Paramètres complémentaires Heidenhain

6.4 Schéma du circuit

Remarque : Ne pas modifier l'affectation par défaut.

Toute modification peut être à l'origine de surtensions dans les composants électriques (par ex. PTC, magnétorésistance).





Nicht aufgelegte Adern absolieren und mit auf PE legen
 unutilised vein stripped and connected with protective earth

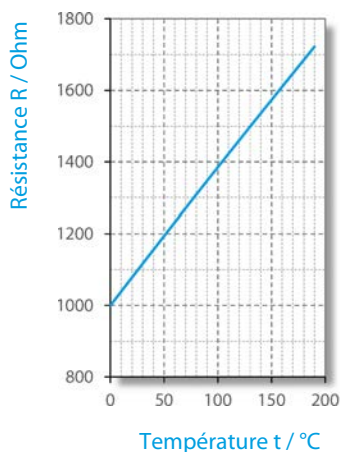
| Funktionsbeschreibung wire specification | | | |
|---|---|----------------------|--------------------------|
| Ader wire | Funktion function | Zyl. vor cyl. out | Zyl. zurück cyl. back |
| gelb yellow 0,5 mm ² | Schutzleiter protective earth | | |
| braun brown 0,5 mm ² | Spannungsimpuls voltage impulse Versorgungsspannung supply voltage | + | - |
| weiß white 0,5 mm ² | Spannungsimpuls voltage impulse Versorgungsspannung supply voltage | - | + |

* Pulsdauer max. 1sek.
 pulse-duration max. 1sec.

| | | | | | | |
|--------|-------------|--|---------------------------------|----------|--------------|-----|
| Datum | 05.06.18 | | Zeichn.Nr.: | 29043870 | Projekt Nr.: | |
| Bearb. | Perschewski | | Version Nr.: | 2.0 | Blatt 1 | |
| Gepr. | | | Kabelanschlußplan eit. Zylinder | | von 1 | Bl. |
| Norm | DIN 81346 | | | | | |

Übersetzungen, Vervielfältigungen und die Weitergabe an Dritte, auch nur auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Fa. Nakanishi Jaeger GmbH untersagt

6.5



Protection du moteur Pt1000

Capteur de température à platine

Modèle conforme à :

- DIN EN 60751
- Classe de précision B

Spécifications techniques

Rapport température/résistance (plage de valeurs de base)

| t ₉₀ /°C | (*) Résistance à la température t ₉₀ /°C [Ω] | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1000 | 1004 | 1008 | 1012 | 1016 | 1020 | 1023 | 1027 | 1031 | 1035 |
| 10 | 1039 | 1043 | 1047 | 1051 | 1055 | 1059 | 1062 | 1066 | 1070 | 1074 |
| 20 | 1078 | 1082 | 1086 | 1090 | 1094 | 1097 | 1101 | 1105 | 1109 | 1113 |
| 30 | 1117 | 1121 | 1125 | 1128 | 1132 | 1136 | 1140 | 1144 | 1148 | 1152 |
| 40 | 1155 | 1159 | 1163 | 1167 | 1171 | 1175 | 1179 | 1182 | 1186 | 1190 |
| 50 | 1194 | 1198 | 1202 | 1206 | 1209 | 1213 | 1217 | 1221 | 1225 | 1229 |
| 60 | 1232 | 1236 | 1240 | 1244 | 1248 | 1252 | 1255 | 1259 | 1263 | 1267 |
| 70 | 1271 | 1275 | 1278 | 1282 | 1286 | 1290 | 1294 | 1298 | 1301 | 1305 |
| 80 | 1309 | 1313 | 1317 | 1320 | 1324 | 1328 | 1332 | 1336 | 1340 | 1343 |
| 90 | 1347 | 1351 | 1355 | 1359 | 1362 | 1366 | 1370 | 1374 | 1378 | 1381 |
| 100 | 1385 | 1389 | 1393 | 1396 | 1400 | 1404 | 1408 | 1412 | 1415 | 1419 |
| 110 | 1423 | 1427 | 1431 | 1434 | 1438 | 1442 | 1446 | 1449 | 1453 | 1457 |
| 120 | 1461 | 1464 | 1468 | 1472 | 1476 | 1480 | 1483 | 1487 | 1491 | 1495 |
| 130 | 1498 | 1502 | 1506 | 1510 | 1513 | 1517 | 1521 | 1525 | 1528 | 1532 |
| 140 | 1536 | 1540 | 1543 | 1547 | 1551 | 1555 | 1558 | 1562 | 1566 | 1570 |
| 150 | 1573 | 1577 | 1581 | 1585 | 1588 | 1592 | 1596 | 1599 | 1603 | 1607 |
| 160 | 1611 | 1614 | 1618 | 1622 | 1625 | 1629 | 1633 | 1637 | 1640 | 1644 |
| 170 | 1648 | 1651 | 1655 | 1659 | 1663 | 1666 | 1670 | 1674 | 1677 | 1681 |
| 180 | 1685 | 1689 | 1692 | 1696 | 1700 | 1703 | 1707 | 1711 | 1714 | 1718 |

(*) Valeurs arrondies

6.6

Protection ESD

La protection ESD est obtenue par la réalisation d'une liaison conductrice entre l'arbre en rotation de la broche HF et le carter du moteur.

- Suivant la durée de fonctionnement, la résistance électrique de ce contact glissant est <1 kΩ.
- L'usure du contact glissant n'est pas surveillée.

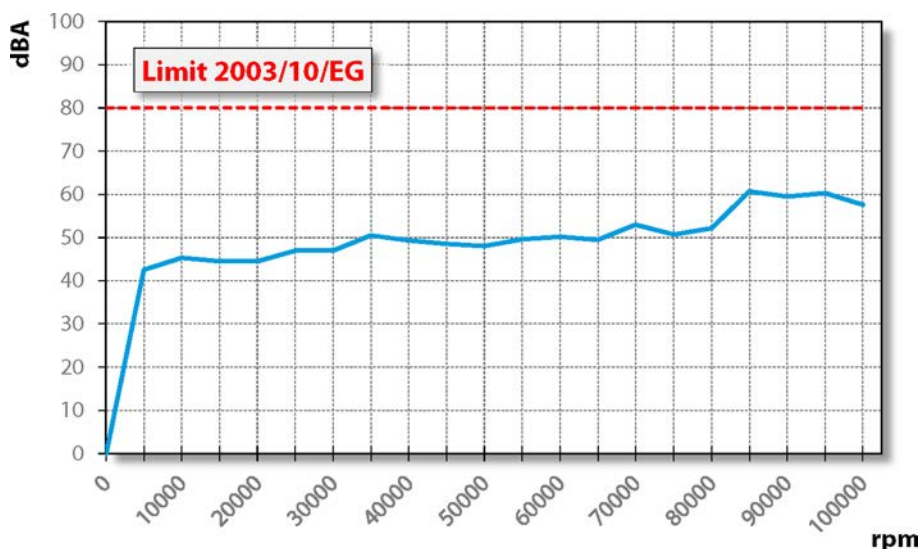
6.7



Bruits aériens

ATTENTION : Le bruit nuit à la santé.

- ▶ Toujours porter une protection auditive lors du fonctionnement de la broche haute fréquence.



7



Lieu d'utilisation

DANGER : Projection de pièces.

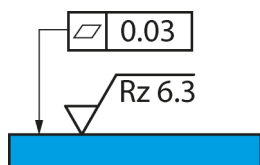
Si la broche haute fréquence est mal fixée, elle peut se détacher pendant le fonctionnement et être projetée par les forces en jeu.

- ▶ Bien serrer la broche haute fréquence.

**AVERTISSEMENT : Risque de blessure dû à la projection de pièces.**

La broche haute fréquence fonctionne à des vitesses de rotation élevées sous l'effet desquelles les copeaux sont violemment projetés.

- ▶ Ne jamais retirer les équipements de protection de la machine ou de l'installation.
- ▶ Toujours travailler avec des lunettes de protection.



Exemple d'illustration : Surface de fixation

Avant d'installer la broche haute fréquence, observer les points suivants :

- ➡ S'assurer que le support de broche adapté à la broche haute fréquence est monté dans la machine.
- ➡ Vérifier l'état des flexibles de liaison.
- ➡ Vérifier l'état des câbles de liaison.
- ➡ N'utiliser que des flexibles et des câbles en bon état.
- ➡ Ne jamais faire fonctionner la broche HF à proximité d'une source de chaleur.

8

Installation

Avant l'installation :

- Vérifier que la broche haute fréquence est complète et ne présente aucun dommage.

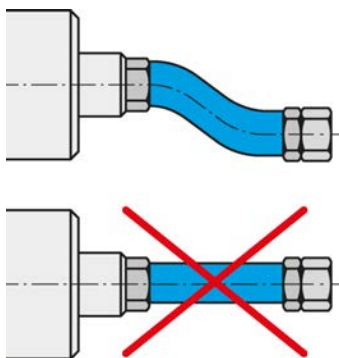
Si la broche haute fréquence a été entreposée longtemps :

- Effectuer toutes les opérations décrites au chapitre Mise en service après l'entreposage.

8.1

Installer la broche haute fréquence

Effectuer les opérations suivantes dans l'ordre pour installer la broche haute fréquence :



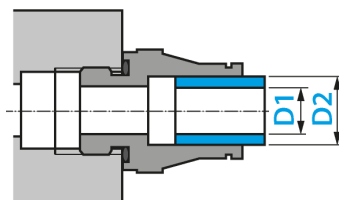
Raccorder les câbles et conduites de fluide de façon flexible.

- Retirer les bouchons qui protègent les raccords contre les dommages et les salissures pendant le transport.
- Remplacer les bouchons par les raccords filetés pour flexibles.
- Monter les flexibles correspondants sur les raccords filetés.
- S'assurer que les raccords sont flexibles et détendus.
- Assurer l'étanchéité des raccords d'air comprimé dans le sens axial par rapport au sens de vissage.
- Si la broche haute fréquence est équipée de l'air d'arrêt :
 - ↻ S'assurer qu'il n'y a aucun risque d'écoulement d'air dans les paliers.
 - ↻ Toujours utiliser des boîtes de raccordement étanches pour le raccordement des câbles électriques.
- Fixer la broche HF sur la machine.
- Relier les flexibles au raccord correspondant.
- Retirer les bouchons qui protègent les arbres contre les dommages et les salissures pendant le transport.
- Raccorder les connecteurs des câbles de raccordement au raccord correspondant de la broche haute fréquence et du convertisseur de fréquence.
- Verrouiller les connecteurs.

8.2

Diamètre de la conduite d'alimentation en fluides

- Sélectionner le diamètre nominal des tuyaux d'alimentation en fluide dans le tableau suivant :



| DN | Fluide | D1 | | D2 | |
|-----|--------------|--------|--------|------|--------|
| 2,8 | Air comprimé | 2,8 mm | 7/64" | 4 mm | 5/32" |
| 4 | Air comprimé | 4 mm | 5/32" | 6 mm | 15/64" |
| 6 | Air comprimé | 6 mm | 15/64" | 8 mm | 5/16" |

8.3 Air comprimé

8.3.1 Catégories de pureté de l'air (ISO 8573-1)

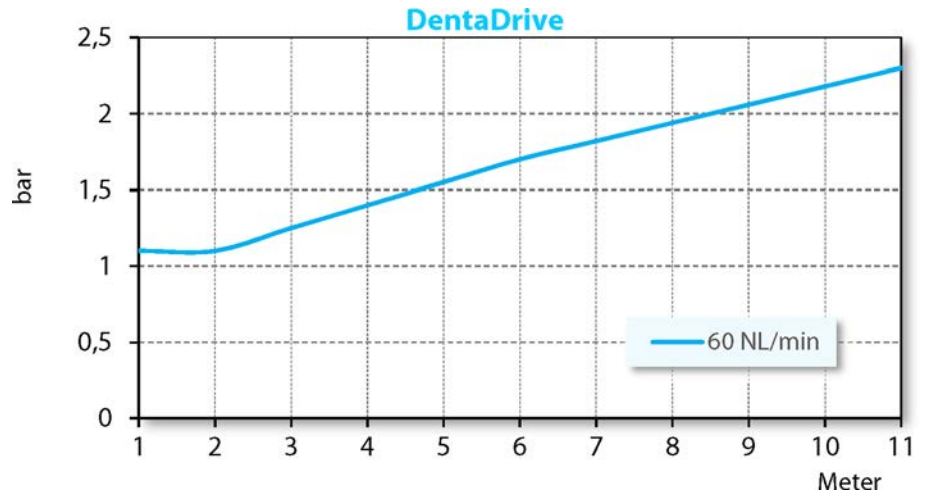
| | |
|------------------------|--|
| Impuretés solides | Classe 3 Degré de filtration meilleur que 5 µm pour les matières solides |
| Teneur en eau | Classe 4 Point de rosée max. +3 °C |
| Teneur totale en huile | Classe 3 Teneur max. en huile 1 mg/m ³ |

8.3.2 Régler l'air d'arrêt

Voir le chapitre « „Catégories de pureté de l'air (ISO 8573-1) [► 31] » pour les consignes de qualité de l'air.

La valeur de réglage de l'air d'arrêt dépend du diamètre et de la longueur du flexible.

- ➔ Diamètre de flexible : DN 4
- ➔ Sélectionner la valeur de réglage du schéma ci-dessous.
- ➔ L'air d'arrêt et le refroidissement doivent être enclenchés par la commande lors de l'enclenchement de la machine. Ainsi, la broche HF est protégée même à l'arrêt.



Remarque : Assurer le fonctionnement.

La broche HF est refroidie à l'aide de l'air d'arrêt qui circule.

- Toujours enclencher l'air d'arrêt dès que la machine est en service.
- Température de l'air d'arrêt : 25 °C maximum.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

8.3.3

Voir le chapitre « „Catégories de pureté de l'air (ISO 8573-1) [► 31] » pour les consignes de qualité de l'air.



Valeurs de réglage

➔ Respecter les valeurs suivantes :

Nettoyage du cône

0,5 - 2,5 bar

Remarque : Assurer le fonctionnement.

- Activer le nettoyage du cône uniquement en lien avec le changement d'outil électromagnétique.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

9

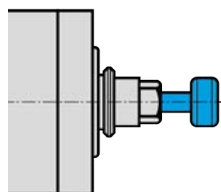


Mise en service

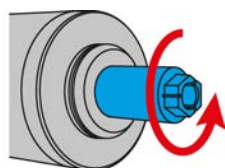
DANGER : Projection de pièces.

Une mauvaise vitesse de rotation peut entraîner la destruction de la broche haute fréquence ou de l'outil et la projection de fragments de ceux-ci.

- ▶ Respecter la vitesse de rotation maximale pour l'outil sélectionné.
- ▶ Respecter la vitesse de rotation maximale de la broche haute fréquence.
- ▶ La vitesse de rotation maximale admissible de la broche haute fréquence pour la mise en service/l'usinage est toujours la **plus basse** vitesse de rotation indiquée.



Exemple d'illustration : Insérer la tige



Exemple d'illustration : Marche à droite

Remarque : Assurer le fonctionnement.

- ▶ Ne jamais utiliser la broche haute fréquence sans une queue d'outil bien serrée.

Une queue d'outil mal serrée peut :

- Endommager le système de serrage en raison des forces centrifuges.
- Dérégler le système de serrage.
- Interagir sur la qualité d'équilibrage de la broche haute fréquence.
- Endommager l'entreposage.

- ➔ Tourner l'arbre de la broche au moins 10 fois à la main.

9.1

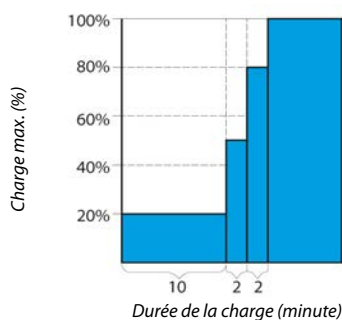


Schéma de rodage

- ➔ Mettre en service la broche haute fréquence avec un outil serré pendant environ 10 minutes (sans effectuer d'usinage).
- ➔ La vitesse de rotation ne doit pas dépasser 20 % de la vitesse de rotation maximale admissible de la broche haute fréquence.
 - ↳ Voir la définition : vitesse de rotation max. admissible
- ➔ Faire tourner la broche haute fréquence pendant env. 2 minutes sans dépasser 50 % de la vitesse de rotation maximale admissible.
- ➔ Faire tourner la broche haute fréquence pendant encore env. 2 minutes sans dépasser 80 % de la vitesse de rotation maximale admissible.

La broche haute fréquence est désormais prête à l'emploi.

9.2 Mise en marche quotidienne

Procéder de la façon suivante pour préchauffer et préserver le graissage du palier :

- ➔ Utiliser la broche haute fréquence lorsque l'outil est serré (sans usinage).
 - ↪ Environ 2 minutes.
 - ↪ À 50 % maximum de la vitesse de rotation maximale admissible.
(Voir le chapitre Mise en service [▶ 33])

La broche haute fréquence atteint ainsi sa température de service.

9.3 Signalement de l'arrêt

Utiliser la possibilité offerte par le convertisseur de fréquence de signalement de l'arrêt de l'arbre et de transmission à la commande de la machine pour évaluation.

9.4 Mise en service après l'entreposage

- ➔ Avant de mettre la broche haute fréquence en service, attendre que sa température s'adapte à celle du lieu d'utilisation par rapport au lieu d'entreposage.
 - ↪ La différence de température de la broche haute fréquence au point d'utilisation ne doit pas être supérieure à 10 °C.
- ➔ Effectuer toutes les opérations décrites au chapitre «Entretien [▶ 40]».
- ➔ Faire tourner la broche haute fréquence à 50 % maximum de la vitesse de rotation admissible pendant env. 5 minutes.
 - ↪ Voir le chapitre Mise en service [▶ 33]
- ➔ Faire tourner la broche haute fréquence pendant encore env. 2 minutes à 80 % maximum de la vitesse de rotation admissible.

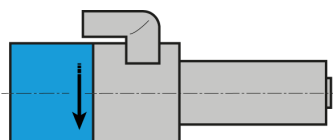
Le graissage des paliers est ainsi préchauffé et ménagé.

10



Exemple d'illustration : Insérer la tige

10.1



Exemple d'illustration : indication du sens de rotation

10.2

Changement d'outil

ATTENTION : Risque d'entraînement généré par l'arbre en rotation.

Si l'arbre tourne encore, les doigts et la main risquent d'être happés et écrasés.

- ▶ L'arbre doit être immobile pour le changement d'outil.

Remarque : Assurer le fonctionnement.

- ▶ Ne jamais utiliser la broche haute fréquence sans une queue d'outil bien serrée.

Une queue d'outil mal serrée peut :

- Endommager le système de serrage en raison des forces centrifuges.
- Dérégler le système de serrage.
- Interagir sur la qualité d'équilibrage de la broche haute fréquence.
- Endommager l'entreposage.

Marche à droite

Le système de serrage de la broche haute fréquence est prévu pour la marche à droite.

- ➡ N'utiliser que des outils dont le sens de rotation est adapté à la broche haute fréquence.
- ➡ N'utiliser que des porte-outils dont le sens de rotation est adapté à la broche haute fréquence.
- ➡ Régler le sens de rotation de la broche HF sur le CF conformément à l'affichage de la flèche sur la broche HF.

Changement direct électrique

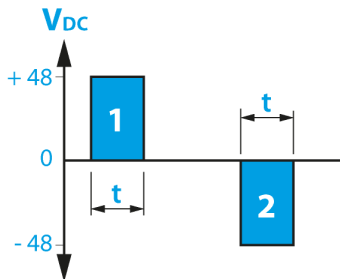
Remarque : Assurer le fonctionnement.

Un vérin électromagnétique alimenté trop longtemps peut surchauffer. La broche haute fréquence et le bloc d'alimentation risquent alors d'être détruits.

- ▶ Respecter la durée d'impulsion maximale de 0,2 seconde.
- ▶ Effectuer 5 changements d'outil maximum par minute.

Conseil : Garantir la qualité de concentricité.

- ▶ La pince de serrage, l'écrou de serrage, l'installation de surfacage, l'arbre, le cône d'outil et le logement d'outil doivent toujours être propres.
- ▶ Pour le transport de la broche HF, placer toujours une queue appropriée dans la pince de serrage.



Exemple d'illustration : Durée d'impulsion

Remarque : Assurer le fonctionnement.

- Activer le nettoyage du cône uniquement en lien avec le changement d'outil électromagnétique.

Dans le cas contraire, la broche-HF peut être endommagée ou détruite.

| | | Outil | Durée d'impulsion [t] |
|---|---------------|--------|-----------------------|
| 1 | Vérin avant | éjecté | 0,1 à 0,2 s (*) |
| 2 | Vérin arrière | serré | 0,1 à 0,2 s (*) |

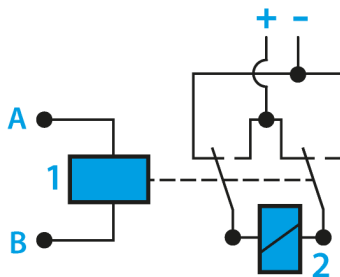
(*) Autres valeurs après accord.

- ➔ S'assurer que l'arbre de la broche haute fréquence est totalement à l'arrêt.
- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↪ Vérin avant.
- ➔ Retirer l'outil.
- ➔ Nettoyer le cône intérieur du logement d'outil et le cône intérieur de l'arbre avec le cône de nettoyage en feutre.
- ➔ Mettre l'outil en place.
- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↪ Vérin arrière.

La broche haute fréquence est désormais prête à l'emploi.

10.2.1

Exemple de raccordement



| | |
|---|---------------|
| 1 | Relais |
| 2 | Électroaimant |

Le desserrage/serrage de l'outil s'effectue en changeant le nombre de pôles.

- ➔ Programmer la commande API de la machine-outil en conséquence.
- ➔ Variante :
 - ↪ Installer un relais avec 2 inverseurs.

10.2.2 Remplacer la pince de serrage

Procéder comme suit pour changer la pince de serrage :

- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↻ Vérin avant.
- ➔ Retirer l'outil.



Remarque : Assurer le fonctionnement.

- ▶ Ne jamais fermer la pince de serrage sans une queue d'outil serrée.

Sans une queue d'outil serrée :

- Endommagement du système de serrage.

- ➔ Placer une queue d'outil appropriée dans la pince de serrage.
- ➔ Dévisser la pince de serrage de l'arbre de la broche haute fréquence avec l'outil de vissage.

Conseil : Garantir la qualité de concentricité.

- ▶ S'assurer que la pince de serrage ne contient pas de salissures ou qu'aucune salissure n'y entre lors du nettoyage.

- ➔ Nettoyer le cône intérieur de l'arbre avec le cône en feutre du kit d'entretien.
- ➔ Nettoyer la pince de serrage avec la brosse.
- ➔ Appliquer un fin film de graisse sur le cône de la pince de serrage. Utiliser à cet effet la graisse pour pince de serrage contenue dans le kit d'entretien.
- ➔ Placer une queue d'outil appropriée dans la pince de serrage.
- ➔ Avec l'outil de vissage, visser la pince de serrage dans l'arbre jusqu'en butée.
 - ↻ Couple de serrage M_A max. : 0,5 Nm
- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↻ Vérin arrière.

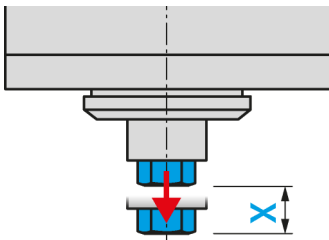
Conseil : Contrôler le changement d'outil.

- ▶ Actionner le changement d'outil 2 à 3 fois.

- ➔ Vérifier la fixation de la pince de serrage.
 - ↻ Resserrer la pince de serrage le cas échéant.
- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↻ Vérin avant.
- ➔ Sortir la queue de la pince de serrage.
- ➔ Mettre l'outil en place.
- ➔ Actionner le changement d'outil électromagnétique.
 - ↻ Vérin arrière.

La broche haute fréquence est désormais prête à l'emploi.

10.3



Exemple d'illustration : Course d'éjection

Station de changement d'outil (accessoires en option)

Lors du changement d'outil, la broche haute fréquence se déplace à la station de changement avec l'outil serré.

- ➔ Respecter les valeurs suivantes lors de la mise en place de la station de changement afin d'ajuster la course d'éjection (X) :

| | |
|--------------------|--------------|
| Montée sur ressort | X = 2 - 5 mm |
| Tension du ressort | 40 - 80 N |

10.3.1

Changement direct électrique

La broche haute fréquence pénètre dans la station de changement jusqu'à la bague d'arrêt. Le vérin expulse alors la pince de serrage hors de l'arbre.

- ➔ La pince de serrage s'ouvre.
- ➔ Seul l'outil est placé dans la station de changement.

Conseil : Changement d'outil plus rapide.

- ▶ Utiliser l'outil avec la bague d'arrêt.

Il n'est ainsi pas nécessaire de réajuster la profondeur de pénétration après chaque changement d'outil.

10.3.2



Installer la station de changement

Procéder comme suit pour installer la station de changement :

- ➔ Percer un diamètre adéquat (Ø D1 H7) pour le logement d'outil.
- ➔ Réaliser un filet M5.
- ➔ Placer la station de changement dans l'alésage.
- ➔ Fixer la station de changement à l'aide de la tige filetée (M5).

10.3.3

Entretien

Avant le début des travaux :

- ➔ Vérifier que toutes les surfaces sont propres et exemptes de poussière, de graisse, de liquide de refroidissement, de résidus d'usinage et de particules métalliques.
- ➔ Vérifier l'absence d'endommagements sur la station de changement.

11

Outils pour l'usinage à grande vitesse HSC

**DANGER : Projection de pièces.**

Si le sens de rotation est incorrect, la charge peut endommager l'outil. Le morceau cassé est projeté par les forces centrifuges.

- ▶ N'utiliser que des outils dont le sens de rotation est adapté à la broche haute fréquence.

**DANGER : Projection de pièces.**

Une mauvaise vitesse de rotation peut entraîner la destruction de la broche haute fréquence ou de l'outil et la projection de fragments de ceux-ci.

- ▶ Respecter la vitesse de rotation maximale pour l'outil sélectionné.
- ▶ Respecter la vitesse de rotation maximale de la broche haute fréquence.
- ▶ La vitesse de rotation maximale admissible de la broche haute fréquence pour la mise en service/l'usinage est toujours la **plus basse** vitesse de rotation indiquée.

- ➔ N'utiliser que des outils techniquement irréprochables.
- ➔ N'utiliser que des outils dont le diamètre de la queue est adapté au diamètre intérieur de la pince de serrage. Ne pas utiliser par exemple de queues d'un diamètre de 3 mm dans des pinces de serrages prévues pour 1/8" (= 3,175 mm).
 - ↪ Voir également le chapitre Spécifications techniques [▶ 16]
- ➔ N'utiliser que des queues d'outil d'une tolérance de diamètre de h6.
- ➔ Ne pas utiliser de queues d'outil avec surface de serrage (par ex. Weldon).
- ➔ Utiliser exclusivement un outil équilibré.
 - ↪ DIN ISO 1940, classe de qualité 2,5.

11.1

Outil cassé

**ATTENTION : risque de brûlure.**

L'outil cassé peut être brûlant.

- ▶ Porter des gants de protection pour éviter les blessures.

Retirer les restes d'outil cassé de la pince de serrage à l'aide de la tige d'éjection du kit d'entretien.

Procéder comme suit :

- ➔ Retirer la pince de serrage de l'arbre de la broche haute fréquence.

À l'intérieur de la pince de serrage se trouve une vis de butée présentant un alésage.

- ➔ Insérer la tige d'éjection à travers cet alésage.
- ➔ Pousser l'outil cassé vers l'avant, hors de la pince de serrage, avec la tige d'éjection.
- ➔ Nettoyer la pince de serrage.
- ➔ Placer de nouveau la pince de serrage dans l'arbre de la broche haute fréquence.

12

Entretien

L'entretien de la broche doit être effectué par un personnel qualifié.

La broche haute fréquence doit être à l'arrêt avant chaque travail d'entretien.

- S'assurer que l'arbre de la broche haute fréquence est totalement à l'arrêt.
- Avant d'exécuter un travail, relire attentivement le chapitre correspondant dans le manuel.
- Observer le manuel de la machine dans laquelle la broche haute fréquence est installée.
- Observer toutes les indications et consignes de sécurité.

12.1

Roulement à billes



Remarque : Réduction de la durée de vie due à des corps étrangers.

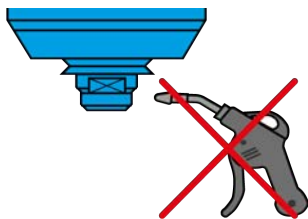
Les roulements de la broche HF sont graissés à vie. Ils ne nécessitent donc pas d'entretien.

- ▶ Ne pas lubrifier les roulements à billes.
- ▶ Ne pas introduire de graisses, d'huiles ni de nettoyants dans les orifices de la broche haute fréquence.

12.2

Nettoyage quotidien

Pour un fonctionnement précis et sûr de la broche HF, toutes les surfaces de contact de la broche HF, du logement de la broche HF, du logement d'outil et du porte-outil doivent être propres.



Remarque : Réduction de la durée de vie due à des corps étrangers.

- ▶ Ne pas utiliser d'air comprimé pour nettoyer la broche haute fréquence.
- ▶ Ne pas utiliser d'ultrason pour nettoyer la broche haute fréquence.
- ▶ Ne pas utiliser de jet à vapeur pour nettoyer la broche haute fréquence.

Des impuretés pourraient pénétrer dans les paliers.

12.2.1

Avant le début des travaux

- Vérifier que toutes les surfaces sont propres et exemptes de poussière, de graisse, de liquide de refroidissement, de résidus d'usinage et de particules métalliques.
- Vérifier l'absence d'endommagements sur la broche HF.
- Si la broche haute fréquence est équipée d'air d'arrêt, toujours enclencher celui-ci lors du nettoyage.
- N'utiliser pour le nettoyage qu'un chiffon propre et doux ou un pinceau propre et doux.

12.2.2

À chaque changement d'outil

- Veiller à ce que le support de réception d'outil et la queue d'outil soient propres.
 - ↳ Retirer tous les éventuels dépôts de salissures.

12.2.3 À chaque changement de matériel de serrage

- ➔ Nettoyer le cône intérieur de l'arbre de la broche haute fréquence. Le cône intérieur doit être débarrassé des copeaux et des salissures.
- ➔ Nettoyer le cône d'outil.
- ➔ Après le nettoyage, appliquer un fin film de graisse sur le cône de la pince de serrage.
 - ✎ Utiliser uniquement la graisse pour pince contenue dans le kit d'entretien.

Ceci améliore le glissement et accroît la force de serrage de la pince de serrage.

12.3 En cas d'entreposage

Si la broche haute fréquence n'est pas utilisée pendant une durée prolongée :

- ➔ Entreposer la broche haute fréquence à l'horizontale.
- ➔ Entreposer la broche haute fréquence de façon à la protéger contre l'humidité, la poussière et les autres impacts du milieu extérieur.
- ➔ Observer les conditions d'entreposage suivantes.

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Température du lieu d'entreposage | +10 °C ... + 50° C |
| Humidité relative de l'air | < 50 % |

12.4 Entretien mensuel

- ➔ Tourner l'arbre de la broche haute fréquence au moins 10 fois à la main toutes les 4 semaines.

12.5 En cas d'entreposage prolongé

- ➔ Tourner l'arbre de la broche haute fréquence au moins 10 fois à la main tous les 3 mois.
- ➔ Mettre la broche haute fréquence en service avec un outil en place pendant environ 10 minutes.
 - ✎ La vitesse de rotation ne doit pas dépasser 20 % de la vitesse de rotation max. admissible de la broche haute fréquence. (Voir le chapitre Mise en service [▶ 33])

12.6 Durée d'entreposage maximale

La durée d'entreposage maximale est de 2 ans.

- ➔ Observer impérativement toutes les indications figurant dans le chapitre « En cas d'entreposage prolongé [▶ 41] ». Ceci est indispensable pour maintenir la broche HF en ordre de marche.

13

Démontage

Procéder comme suit pour le démontage de la broche haute fréquence :

- ➔ Couper complètement l'alimentation en énergie (courant).
- ➔ Couper entièrement l'arrivée des fluides (air et liquides).
- ➔ S'assurer que l'arbre de la broche haute fréquence est totalement à l'arrêt.
- ➔ Enlever tous les raccords de la broche haute fréquence.
- ➔ Démontez la broche haute fréquence de la machine.

13.1



Élimination et protection de l'environnement

Plus de 90 % des matériaux utilisés dans la broche haute fréquence sont réutilisables (aluminium, acier inoxydable, acier, cuivre, etc.)

La broche haute fréquence ne doit pas être éliminée avec les déchets domestiques.

- ➔ Retirer tous les matériaux non réutilisables.
- ➔ Mettre la broche haute fréquence au rebut dans une installation de traitement homologuée.
- ➔ Observer toutes les réglementations des autorités administratives compétentes.

Si un démontage de la broche haute fréquence est impossible, l'envoyer à la société **Nakanishi Jaeger GmbH**. La société **Nakanishi Jaeger GmbH** ne prend en charge ni les frais d'expédition ni les taxes de recyclage.

14

Entretien et réparation**DANGER : Choc électrique.**

Un choc électrique peut causer des brûlures graves et des blessures mortelles.

Exclure les dangers liés à l'énergie électrique (voir les détails par ex. dans les réglementations VDE et de la société de fourniture d'électricité).

- ▶ Couper l'alimentation de la broche haute fréquence avant de commencer le travail.

**Remarque : Endommagement causé par décharge électrostatique.**

Ne pas toucher les composants craignant l'électricité statique de la broche haute fréquence.

14.1

Partenaires

Seuls les partenaires homologués sont habilités à ouvrir et à réparer la broche. Le non-respect entraîne l'annulation de toute garantie et droit à réparation de dommage.

- ➔ Se référer à la liste des partenaires sur le site suivant.

<https://www.nakanishi-jaeger.com/en/contact/service-partners>

14.2

La broche haute fréquence ne tourne pas

Dysfonctionnements

La liste ci-après permet d'examiner et d'éliminer rapidement les défauts.

| Cause | suppression du défaut |
|--|---|
| Absence d'alimentation électrique | <input type="checkbox"/> Contrôler le convertisseur de fréquence (CF). <input type="checkbox"/> Contrôler la machine. <input type="checkbox"/> Vérifier tous les branchements électriques. <input type="checkbox"/> Vérifier tous les conducteurs dans le câble du moteur. <input type="checkbox"/> Actionner le bouton de démarrage/remise à zéro. |
| Enclenchement de la sécurité thermique | <input type="checkbox"/> Attendre que la broche haute fréquence ait refroidi. <input type="checkbox"/> Contrôler les messages d'erreur du CF. Si aucun message ne s'affiche, démarrer le CF. (Voir également « La broche chauffe [► 44] ») |
| Le CF s'est éteint | <input type="checkbox"/> Vérifier les messages d'erreur dans le manuel du CF. |
| Changement d'outil déclenché | <input type="checkbox"/> Actionner le changement d'outil électromagnétique. (cylindre arrière) |

La broche haute fréquence chauffe

| Cause | suppression du défaut |
|------------------------------------|---|
| Le refroidissement est insuffisant | <input type="checkbox"/> Contrôler la puissance du système de refroidissement. <input type="checkbox"/> Contrôler le niveau d'eau du système de refroidissement. <input type="checkbox"/> Vérifier les raccordements et les flexibles de refroidissement. <input type="checkbox"/> Contrôler le circuit de refroidissement. <input type="checkbox"/> Contrôler les messages d'erreur du système de refroidissement. |
| Absence de phase | <input type="checkbox"/> Vérifier l'absence de rupture de tous les conducteurs dans le câble du moteur. |
| Usinage trop fort | <input type="checkbox"/> Contrôler le sens de rotation de la broche haute fréquence. <input type="checkbox"/> Contrôler le sens de rotation de l'outil. <input type="checkbox"/> Vérifier l'état de l'outil. <input type="checkbox"/> Réduire l'intensité de charge de l'usinage. |
| CF mal réglé | <input type="checkbox"/> Comparer les valeurs de la broche-HF aux valeurs réglées sur le CF. |

La broche haute fréquence fait du bruit

| Cause | suppression du défaut |
|---|---|
| Outil inadapté | <input type="checkbox"/> Utiliser exclusivement des outils équilibrés. (Voir également le chapitre « Outils pour l'usinage à grande vitesse HSC [▶ 39] »). <input type="checkbox"/> Vérifier l'état de l'outil. <input type="checkbox"/> Remplacer l'outil s'il est endommagé. |
| La broche HF n'est pas serrée de façon circulaire ou est de travers | <input type="checkbox"/> Utiliser uniquement les supports de broche compris dans les accessoires d'origine ou des supports de broche fabriqués en respect des tolérances indiquées par la société Nakanishi Jaeger GmbH . |
| La broche haute fréquence est trop serrée | <input type="checkbox"/> Les vis de blocage du support de broche ne doivent être serrées qu'à la main. <input type="checkbox"/> Ne pas employer de moyen technique pour bloquer la broche haute fréquence. |
| Palier endommagé | <input type="checkbox"/> Contacter le service après-vente de la société Nakanishi Jaeger GmbH . |

Pas de changement d'outil automatique

| Cause | suppression du défaut |
|------------------------------------|---|
| Contamination | <input type="checkbox"/> Éliminer toutes les impuretés entre le cône d'outil et l'arbre de la broche haute fréquence. (Observer toutes les indications des chapitres « Changement d'outil [▶ 35] » et « Entretien [▶ 40] »). |
| La pince de serrage ne s'ouvre pas | <input type="checkbox"/> Contrôler le raccordement électrique du cylindre. (Observer toutes les indications des chapitres « Changement d'outil [▶ 35] » et « Entretien [▶ 40] »). |
| Absence de phase | <input type="checkbox"/> Vérifier l'absence de rupture de tous les conducteurs dans le câble du moteur. |

Le capteur ne transmet aucun signal

| Cause | suppression du défaut |
|-----------------------------|---|
| Pas de connexion au capteur | <input type="checkbox"/> Vérifier les câbles et les raccordements |

**La broche haute fréquence
vibre/oscille**

| Cause | suppression du défaut |
|-----------------------------------|---|
| Outil inadapté | <input type="checkbox"/> Utiliser exclusivement des outils équilibrés. (Voir également le chapitre « Outils pour l'usinage à grande vitesse HSC [► 39] »). <input type="checkbox"/> Vérifier si l'outil est adapté à l'application. <input type="checkbox"/> Vérifier l'état de l'outil. <input type="checkbox"/> Remplacer l'outil s'il est endommagé. |
| Contamination | <input type="checkbox"/> Éliminer toutes les impuretés entre le cône d'outil et l'arbre de la broche haute fréquence. (Observer toutes les indications des chapitres « Changement d'outil [► 35] » et « Entretien [► 40] »). |
| CF mal réglé | <input type="checkbox"/> Comparer les valeurs de la broche HF aux valeurs réglées sur le CF. |
| Usinage trop fort | <input type="checkbox"/> Réduire l'intensité de charge de l'usinage. |
| Vis de fixation desserrées | <input type="checkbox"/> Bien serrer les vis. |
| Broche haute fréquence endommagée | <input type="checkbox"/> Contacter le service après-vente de la société Nakanishi Jaeger GmbH . |

Si la panne n'est pas éliminée après avoir contrôlé tous les points, contacter le partenaire compétent.

- ➔ Demander le bordereau de réparation au partenaire.
- ➔ Vérifier le manuel de la machine.
- ➔ Contacter le fabricant de la machine.

15 Déclaration de montage

Observer les consignes de sécurité figurant dans la documentation produit fournie.

Au sens de la directive européenne Machines

Nakanishi Jaeger GmbH

SF-Elektromaschinenbau

Siemensstr. 8

D-61239 Ober-Mörlen

Tél. +49 (0) 60029123 -0

déclare par la présente que le produit suivant,

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Produit | Broche haute fréquence |
| Type | DentaDrive 100V-3 S21 |
| N° de série | Voir la dernière page du manuel |

est conforme aux exigences de base de la directive Machines 2006/42/CE dans la mesure où le contenu livré le permet.

Paragraphe de la directive Machines appliqués : 1.1.1, 1.1.2, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.6.4, 1.6.5, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Dans sa version de série, la machine incomplète est par ailleurs conforme à la totalité des dispositions des directives :

| | |
|-------------------------------|---|
| Normes harmonisées appliquées | DIN EN ISO 12100 Sécurité des machines |
|-------------------------------|---|

La machine incomplète ne doit être mise en service qu'après qu'il a été constaté que la machine destinée à recevoir la machine incomplète est conforme aux dispositions de la directive Machines 2006/42/CE et, le cas échéant, aux autres directives applicables.

Nous, la société Nakanishi Jaeger GmbH, nous engageons à communiquer sur demande les documents spéciaux relatifs à la machine incomplète aux organismes de chaque pays.

Les documents techniques spéciaux correspondant à la machine selon l'annexe VII partie B ont été établis.

Personne mandatée pour compiler les documents selon l'annexe VII, partie B :

Nakanishi Jaeger GmbH

Ober-Mörlen, le 03.07.2024



Nakanishi Jaeger YouTube Channel

Scanner ce code QR avec un scanner de codes QR de votre choix.



Nakanishi Jaeger GmbH

Siemensstraße 8
61239 Ober-Mörlen
GERMANY

☎ +49 (0)6002-9123-0

✉ sales@nakanishi-jaeger.com

www.nakanishi-jaeger.com

Numéro de série



Type **DentaDrive 100V-3 S21**

Numéro de article **153FK021TRA**

Version 01 Date 03.07.2024

Language FR

