

Consigne produit

Consignes de brochage de profils (procédé à battement axial)

Remarque concernant la validité

Des différences peuvent exister entre les figures dans ce document et le produit qui a été livré. Sous réserve d'erreurs et de modifications en raison du progrès technique.

Un mot sur le droit de propriété intellectuelle

Ce document est protégé par le droit d'auteur et a initialement été créé en allemand. Toute création de copies et toute diffusion du document ou des contenus individuels sans autorisation du titulaire de droits sont interdites et font l'objet de poursuites pénales ou civiles. Tous droits réservés, y compris ceux de la traduction.

© Copyright by INDEX-Werke GmbH & Co. KG

Généralités.....	4
Consignes d'application	4
Sélections possibles	4
Description fonctionnelle	5
Consignes de brochage de profils intérieurs.....	6
Consignes de réglage.....	6
Remarques concernant la technologie	7
Consignes de brochage de profils extérieurs.....	8
Consignes de réglage.....	8
Remarques concernant la technologie	9
Remarques générales sur la technologie	10
Vitesse de rotation de la broche de travail pour le brochage de profils.....	10
Remarques concernant la confection des outils	10
Remarques sur la technologie du brochage de profils sur tours multibroches	11

Généralités

Consignes d'application

Pour permettre l'exécution du brochage de profils dans la fabrication automatique, des porte-outils correspondants ont été développés.

Pour les porte-outils non entraînés, c'est la pièce à usiner qui entraîne l'attachement avec l'outil/la broche par poussée.

Lorsque la pièce est à l'arrêt, le porte-outil entraîné doit effectuer une rotation.

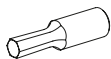
Le sens de la rotation est arbitraire dans les deux cas. À l'aide de ce porte-outil, il est techniquement et économiquement possible en un seul serrage de terminer le tournage et de réaliser des profils sur la pièce.

Il est possible de fabriquer des géométries extérieures et intérieures appropriées à l'aide du procédé de production de brochage de profils.

Sélections possibles

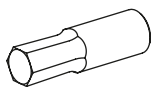
Broches par poussée

Broche par poussée avec un diamètre de queue de 8 mm

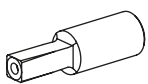


Six pans à ouverture de clé de 3 à 6 mm pour acier de décolletage DIN1651 (9S20k) et métaux non ferreux

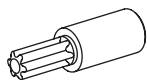
Broche par poussée avec un diamètre de queue de 12 mm



Six pans à ouverture de clé de 2 à 14 mm pour acier de décolletage DIN1651 (9S20k) et à ouverture de clé 2 à 17 mm pour métaux non ferreux



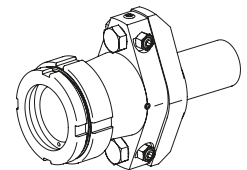
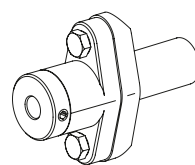
Carré à ouverture de clé de 3 à 12 mm pour acier de décolletage DIN1651 (9S20k) et métaux non ferreux



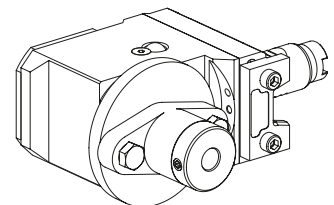
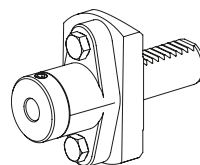
Torx 15- 55 pour acier de décolletage DIN1651 (9S20k)
Torx 15- 70 pour métaux non ferreux

Porte-outil

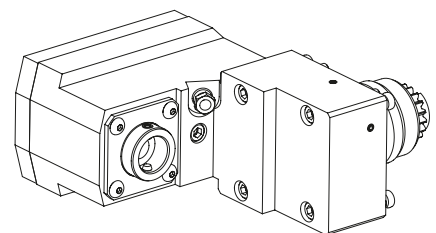
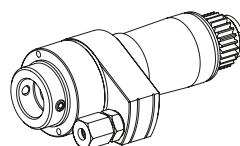
Utilisation avec des queues de 3/4" et 1"



Utilisation avec VDI, avec différents blocages



Utilisation avec des queues de 36 mm et des queues compactes

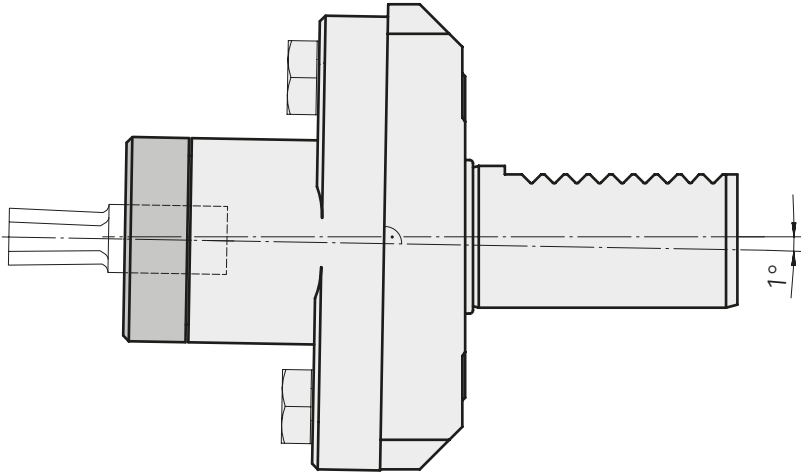


Vous trouverez d'autres porte-outils/modules par poussée sur Internet à ixshop.ixworld.com
Quant aux broches par poussée adaptées, vous les trouverez dans la rubrique Accessoires pour porte-outils (outils de coupe)

Généralités

Description fonctionnelle

Pour le brochage de profils, la pièce à usiner tout comme l'outil effectuent une rotation synchrone. La différence entre l'axe de rotation de l'outil et celui de la pièce est en général de 1° .



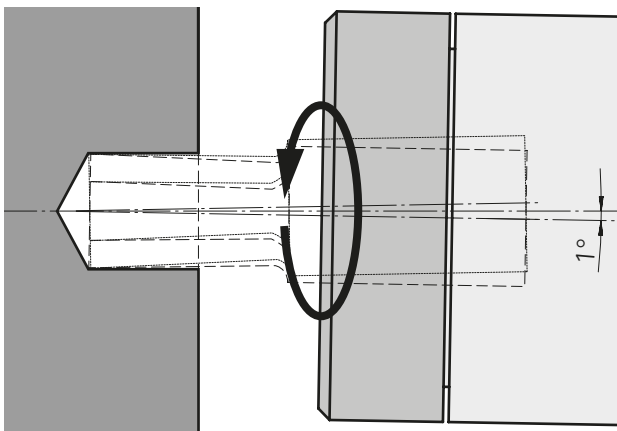
Pour le brochage de profils sans entraînement, un outil monté sur un palier commence à tourner et à être entraîné dès qu'il entre en contact avec la pièce en rotation, par l'intermédiaire du mouvement d'avance de l'unité d'usinage.

Pour le brochage de profils avec entraînement, la pièce et l'outil effectuent une rotation synchrone.

Dans le cas du brochage excentré de profils, la pièce ne tourne pas et l'outil est entraîné.

Du fait de l'inclinaison de l'axe de l'outil, le taillage par génération de l'arête de coupe de l'outil s'effectue sur/dans la pièce pour le brochage de profils. En fonction de l'inclinaison, de l'avance et de la vitesse de rotation, seule une partie du tranchant de l'outil est attaquée. Ceci permet d'influencer de manière déterminante les forces du processus.

Du fait de l'inclinaison de l'axe de l'outil, l'arête de coupe de l'outil doit être alignée en permanence par rapport à l'axe de la broche de travail.



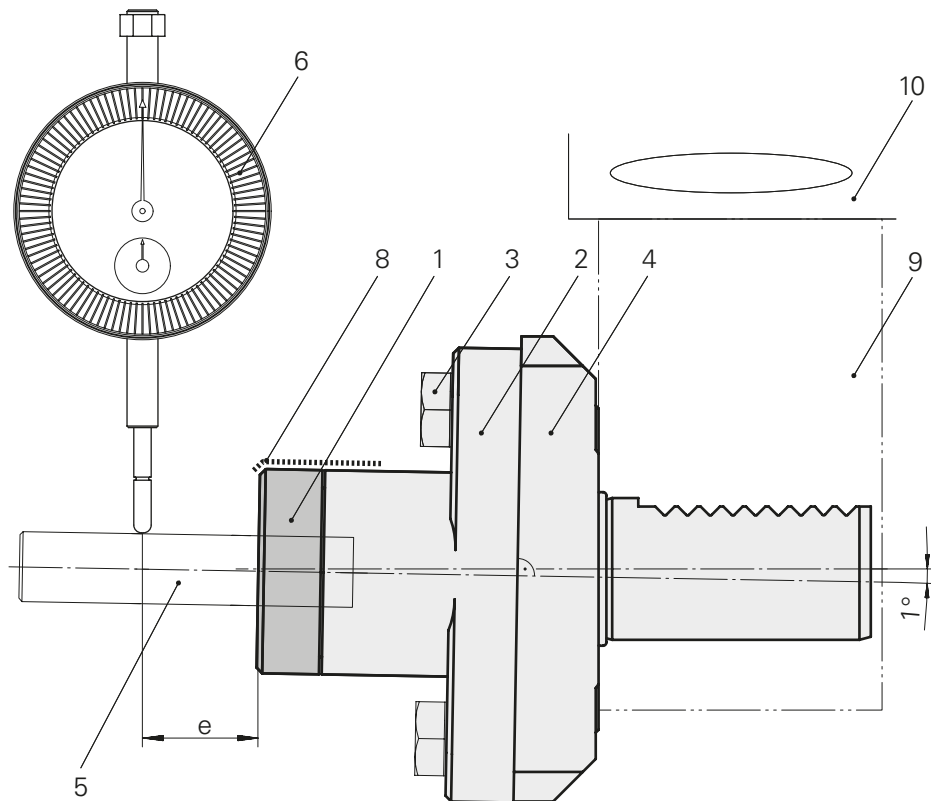
Consigne produit

Consignes de brochage de profils (procédé à battement axial)
W9800064FR-05.09.24

Consignes de brochage de profils intérieurs

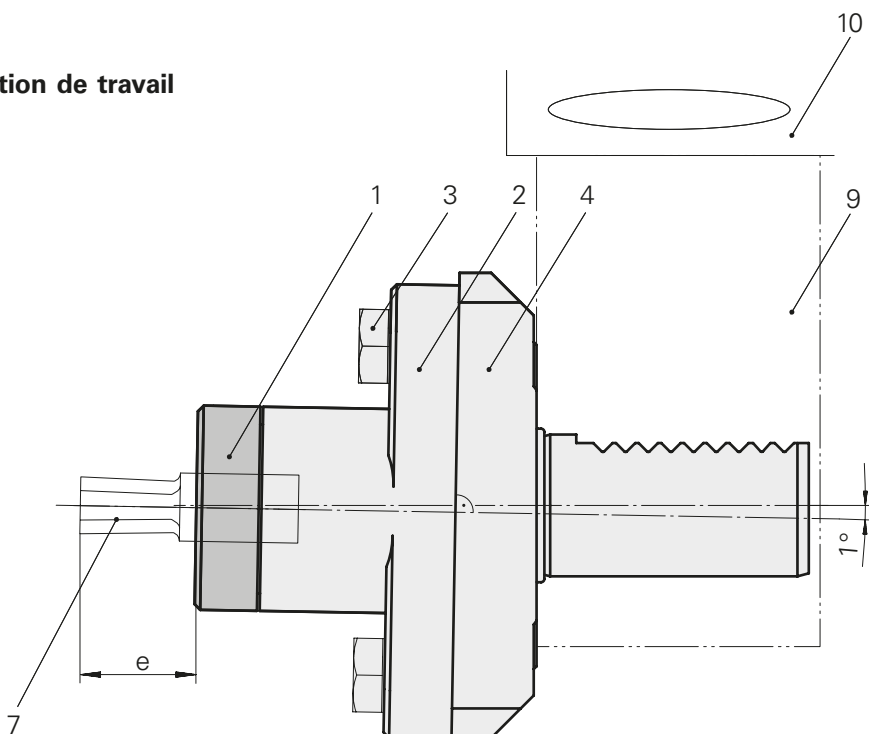
Consignes de réglage

Position de contrôle



- 1 Attachement
- 2 Pièce de tête
- 3 Vis de fixation
- 4 Pièce de queue
- 5 Broche de contrôle
- 6 Comparateur à cadran
- 7 Outil
- 8 Ruban adhésif
- 9 Support de fixation pour compensation
- 10 Tourelle en étoile

Position de travail



Consignes de brochage de profils intérieurs

Consignes de réglage

1. Introduire le porte-outil dans le support de fixation de compensation (9), sans le serrer à bloc.
2. Insérer la broche de contrôle (5) dans l'attachement (1) du porte-outil et la serrer à bloc.
3. Fixer le comparateur à cadran (6).
4. Approcher la sonde du comparateur à cadran (6) de la broche de contrôle (5) (voir distance « e »).



Distance « e » :

La position de contrôle sur la broche de contrôle (5) et l'arête avant de l'outil doivent être à équidistance de l'arête avant du support de fixation de compensation.

La distance « e » dépend de la profondeur du brochage de profils.

Les emplacements de serrage et de mesure doivent se rapprocher.

5. Contrôler la cylindricité de la broche de contrôle (5) serrée en tournant le porte-outil complet dans le support de fixation de compensation (9). Ce faisant, il ne doit pas y avoir de rotation de l'attachement (1) avec la broche de contrôle (5) serrée par rapport à la pièce de tête (2).
Pour éviter la rotation, on peut mettre en place, pendant le processus de réglage, un ruban adhésif (8) sur l'attachement (1) et la pièce de tête (2).
6. Comme la pièce de tête (2) peut être réglée par rapport à la pièce de queue (4) du porte-outil, un réglage précis est possible par rapport au centre de la pièce ou de la cylindricité.
7. Permuter la broche de contrôle (5) avec l'outil (7).
L'outil (7) doit être stabilisé dans l'alésage de l'attachement (1).
8. Serrer à bloc la pièce de tête (2) à l'aide des vis de fixation (3).
9. Pour terminer, serrer à bloc le porte-outil qui a été réglé et enlever à nouveau le ruban adhésif (8).

Remarques concernant la technologie

Pour le brochage de profils intérieurs, l'alésage doit toujours être percé avec des dimensions légèrement supérieures (1 %) à celles de l'ouverture de clé maximum des six pans. Pour cela, tenir compte des dimensions ISO 4759/1. Veuillez utiliser les valeurs de référence suivantes pour un acier de résistance moyenne :

jusqu'à	Ø 9 mm	env. 0,1 mm,
plus de	Ø 9 mm	env. 0,2 mm.

Il est possible de réduire ces valeurs pour des matériaux tendres et de les augmenter pour des matériaux coriaces.

La profondeur de perçage d'un trou borgne six pans est de 1,3 à 1,5 * la profondeur par de brochage par poussée. Les copeaux produits pendant le brochage par poussée doivent pouvoir se loger dans l'espace libre. Si nécessaire, il faut aléser à nouveau pour éliminer les copeaux. En fonction de la taille de la broche par poussée, il ne faut pas dépasser une plage de 0,02 mm à 0,04 mm pour l'excentricité de l'alésage.

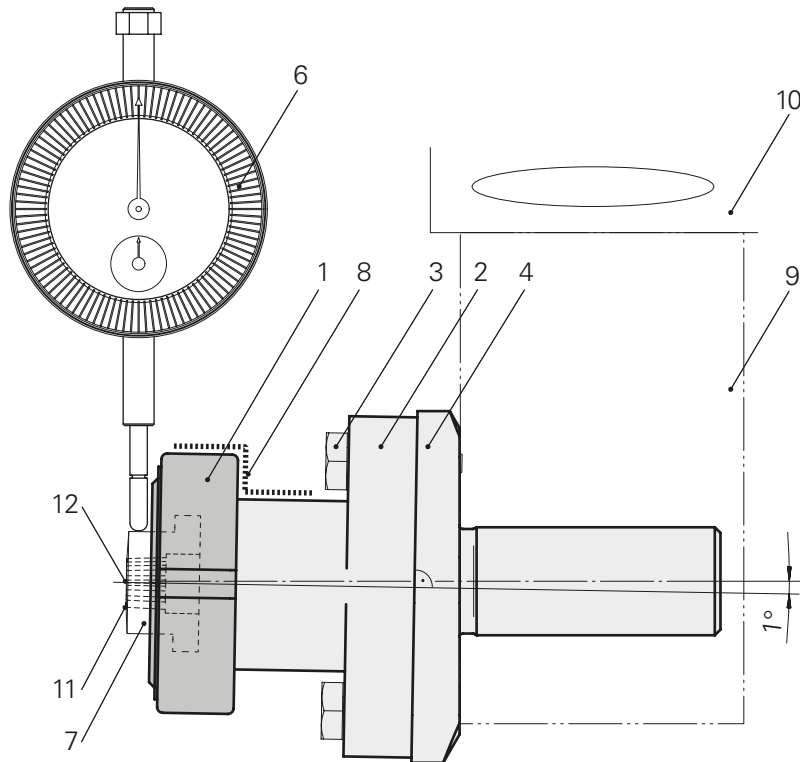
Avec un brochage de profils sans entraînement, il est possible qu'une bavure apparaisse au moment de l'entraînement de l'outil ; cette bavure peut le cas échéant être éliminée au chanfreinage.

Consigne produit

Consignes de brochage de profils (procédé à battement axial)
W9800064FR-05.09.24

Consignes de brochage de profils extérieurs

Consignes de réglage



- 1 Attachement
- 2 Pièce de tête
- 3 Vis de fixation
- 4 Pièce de queue
- 6 Comparateur à cadran
- 7 Outil
- 8 Ruban adhésif
- 9 Support de fixation pour compensation
- 10 Tourelle en étoile
- 11 Arête de coupe
- 12 Centre de la pièce à usiner

1. Introduire le porte-outil dans le support de fixation de compensation (9), sans le serrer à bloc.
2. Insérer l'outil (7) dans l'attachement (1) du porte-outil et le serrer à bloc.
3. Fixer le comparateur à cadran (6).
4. Approcher la sonde du comparateur à cadran (6) de l'arête extérieure la plus en avant.



L'arête extérieure de l'outil (7) doit en permanence être menée précisément par rapport au profil (voir les remarques concernant la confection des outils).

5. Contrôler la cylindricité de l'outil (7) serré en tournant le porte-outil complet dans le support de fixation de compensation (9). Ce faisant, il ne doit pas y avoir de rotation de l'attachement (1) avec l'outil (7) serré par rapport à la pièce de tête (2). Pour éviter la rotation, on peut mettre en place, pendant le processus de réglage, un ruban adhésif (8) sur l'attachement (1) et la pièce de tête (2).
6. Comme la pièce de tête (2) peut être réglée par rapport à la pièce de queue (4) du porte-outil, un réglage précis est possible par rapport au centre de la pièce (12) ou de la cylindricité.
7. Serrer à bloc la pièce de tête (2) à l'aide des vis de fixation (3).
8. Pour terminer, serrer à bloc le porte-outil qui a été réglé et enlever à nouveau le ruban adhésif (8).

Consignes de brochage de profils extérieurs

Remarques concernant la technologie

Pour le brochage de profils extérieurs (A), il faut que le diamètre de tournage soit au minimum supérieur à la cote finie du profil correspondant. Ceci doit être déterminé au cas par cas en effectuant des essais. Pendant le processus d'usinage, on peut ainsi usiner la forme du profil à fabriquer sur tout le contour extérieur.

Pour le guidage de l'outil (B), il est recommandé de tourner un épaulement cylindrique de la taille du diamètre du noyau de l'outil, c'est-à-dire du profil concerné, et de chanfreiner le diamètre extérieur.

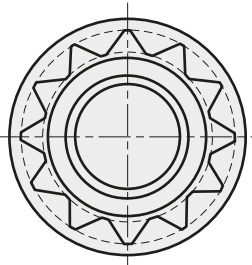
Après l'usinage du profil extérieur (C), il est possible d'éliminer cet épaulement par le tournage.

Pendant le brochage de profils, la matière et la taille du profil déterminent l'avance par tour. Avec un acier de résistance moyenne, on applique la directive suivante : Diamètre de brochage de profil * 0,03 mm à 0,06 mm.

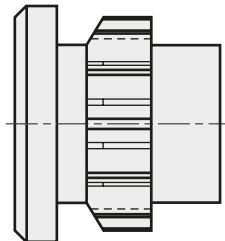
Si la force d'appui est suffisante, il est possible de multiplier ces valeurs par deux ou trois, en particulier pour l'aluminium ou le laiton. Sur la base de notre expérience, on commence avec une faible avance et on l'augmente en fonction des propriétés différentes de la matière. Lorsqu'il faut usiner de grands profils dans des matières coriaces et que la performance de la machine en termes de force d'avance est insuffisante, il faut réduire l'avance jusqu'à 0,01 mm.

En général, le principe suivant s'applique : Plus le diamètre est petit, plus l'avance est petite.

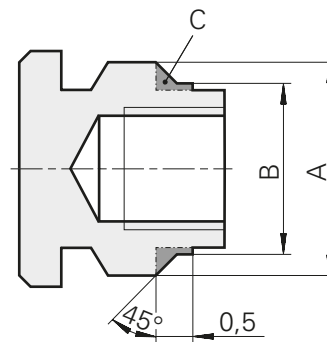
Profil de dent, représenté avec un agrandissement



Après le brochage de profils



Avant le brochage de profils



A Diamètre de tournage avant le brochage de profils supérieur de 0,02 mm à 0,04 mm au diamètre de la pièce

B Diamètre de noyau du profil de dent en tant que guide pour l'outil

C Guidage de l'outil (sera éliminé après le brochage de profils).

Remarques générales sur la technologie

Vitesse de rotation de la broche de travail pour le brochage de profils

Des vitesses de rotation élevées permettent de mettre en œuvre un procédé de brochage de profils avec un outil à battement axial sur le pourtour. Selon l'application, la vitesse de rotation est comprise entre 1 500 tr/min et 3 000 tr/min. Dans ce contexte, la vitesse de coupe joue seulement un rôle secondaire. Si la pièce doit effleurer la broche par poussée à une vitesse de rotation constante et élevée, il faut que la broche soit entraînée avec jusqu'à la vitesse de rotation maximum. Tant que la vitesse de rotation maximum n'a pas été atteinte, il en résulte surtout pour les petites broches par poussée une usure correspondante au niveau de l'arête de coupe.

Il est possible d'éviter cela de la manière suivante : Dans la mesure du possible, on commence avec une vitesse de rotation faible pour les premiers dixièmes de millimètres du processus d'usinage par poussée, puis on augmente continuellement la vitesse jusqu'au maximum.

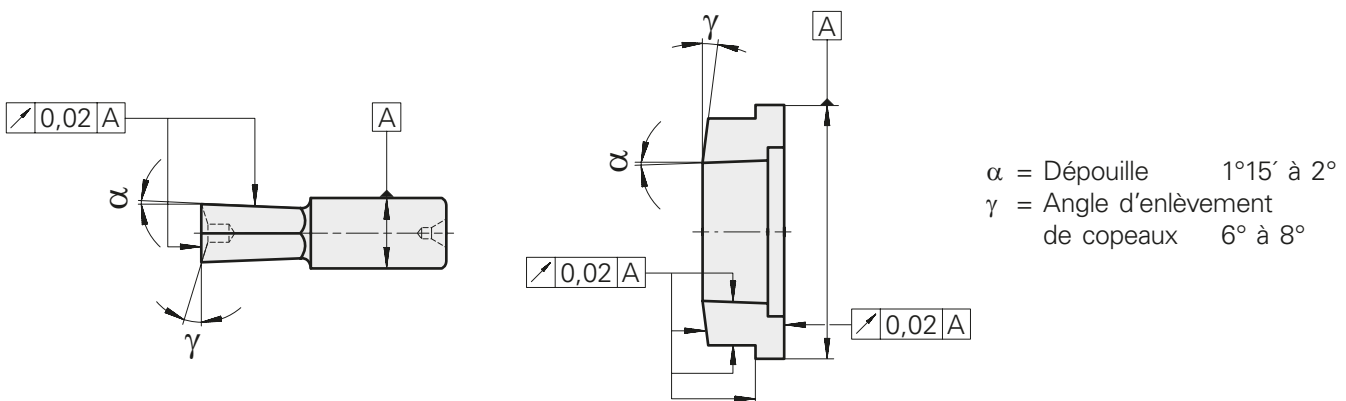
Le profil sera toujours plus ou moins en forme de spirale, mais il est possible de limiter cela en programmant plusieurs changements de sens de rotation sur toute la longueur du profil.

Remarques concernant la confection des outils

La dépouille sur l'outil doit être supérieure à l'angle d'inclinaison du porte-outil.

Outil, flanc intérieur

Outil, flanc extérieur



Remarques sur la technologie du brochage de profils sur tours multibroches



Les broches de travail des tours multibroches sont spécialement conçues pour fonctionner en continu à des vitesses de rotation élevées. Les forces liées au procédé pour le brochage de profils peuvent endommager le roulement de broche lorsqu'elles sont supérieures à 1 800 N.

Avec le brochage de profils sans entraînement, il faut privilégier une vitesse de rotation la plus respectueuse possible au moment de l'établissement du contact entre la broche rotative et l'outil « encore à l'arrêt ». Des vitesses de rotation inférieures à 1 000 tr/min se sont révélées comme étant appropriées en pratique.

Du fait du choc lié à l'entraînement de l'outil, avec le brochage de profils sans entraînement, il est possible que des dommages surviennent au niveau de la zone d'attaque du profil d'usinage par poussée.

Pour usiner respectueusement ou à des vitesses de rotation élevées, il est recommandé d'utiliser le brochage de profils avec entraînement, car il n'y a pas de vitesse de rotation relative au moment de l'établissement du contact entre la broche et l'outil.



Il est interdit de modifier les vitesses de rotation de la broche pour le brochage de profils lorsque la charge est appliquée.
En fonction des forces liées au procédé de brochage de profils, il y a un risque d'endommagement du roulement de broche.

Quand les profils sont longs, il est possible qu'une torsion apparaisse avec le brochage de profils sans entraînement. Nous conseillons ici de mettre en œuvre un brochage de profils avec entraînement de l'outil, du fait du couplage des vitesses de rotation de la broche et de l'outil.



Si les forces liées au procédé sont élevées, le roulement de broche risque d'être endommagé avec le brochage de profils.

Il faut donc tenir compte d'un rapport $\frac{f}{\sin(\alpha) * D_{\text{outil}}}$ significativement inférieur à 1.

Lorsque ce rapport est égal à 1, le tranchant de l'outil de brochage de profils ne décolle plus et le profil est « enfoncé » dans la pièce avec une force élevée liée au procédé.

INDEX

**INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky**

Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen

Tél. +49 711 3191-0
Fax +49 711 3191-587

info@index-werke.de
www.index-werke.de