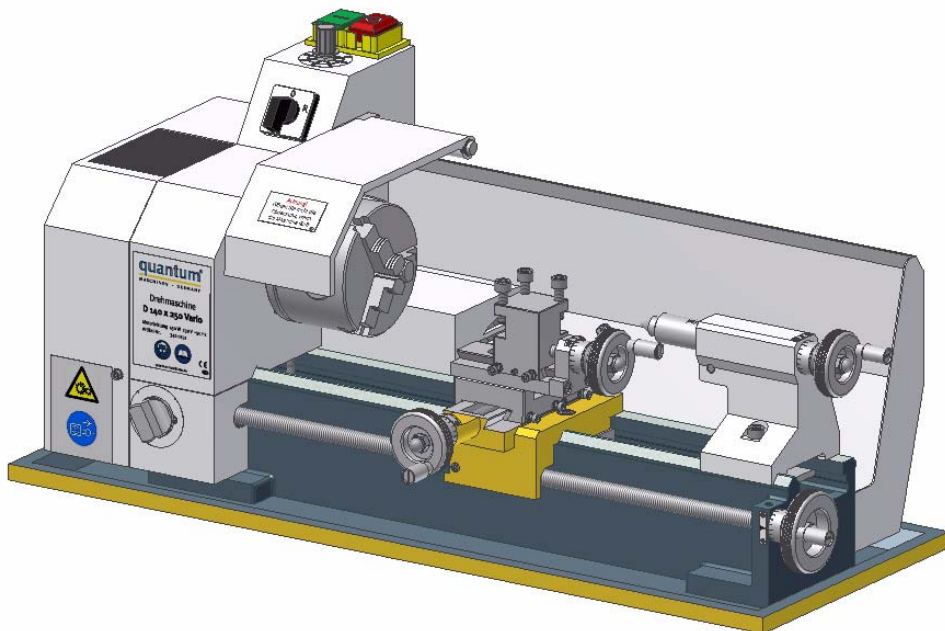


Manuel d'utilisation

Version 1.5

Tour

quantum D140 x 250 Vario



Sauvegarder pour des consultations ultérieures!

Sommaire




1	Instructions de sécurité	
1.1	Instructions (Mises en garde)	6
1.1.1	Classification des dangers	6
1.1.2	Autres Pictogrammes	6
1.2	Conditions générales d'utilisation	7
1.3	Dangers pouvant être occasionnés par la machine	8
1.4	Qualification du personnel	8
1.4.1	Personnel concerné	8
1.4.2	Personnes autorisées	9
1.4.3	Devoirs de l'exploitant	9
1.4.4	Devoirs de l'opérateur	9
1.4.5	Exigences supplémentaires par rapport à la qualification	9
1.5	Positions de l'opérateur	10
1.6	Mesures de sécurité pendant le fonctionnement	10
1.7	Equipements de sécurité	10
1.7.1	Couvercle de protection	11
1.7.2	Clé de mandrin	11
1.7.3	Protection de mandrin	11
1.8	Révisions des dispositifs de sécurité	12
1.9	Equipement de protection individuelle	12
1.10	Pour votre propre sécurité pendant le fonctionnement	13
1.11	Mise hors tension et sécurisation de le tour	13
1.12	Utilisation d'un élévateur	13
1.13	Travaux d'entretien mécaniques	14
2	Caractéristiques techniques	
2.1	Emissions	16
2.2	Dimensions, plan D140x250 Vario	17
3	Montage	
3.1	Colisage	18
3.2	Stockage	18
3.3	Installation et assemblage	19
3.3.1	Exigences sur le lieu de l'installation	19
3.3.2	Montage	19
3.4	Première mise en service	19
3.4.1	Nettoyage et dégraissage	20
3.4.2	Vérification des fonctions de la machine	20
3.4.3	Test des fonctions	20
4	Construction et fonctions	
4.1	Caractéristiques de construction	21
4.2	Vitesses d'entraînement et d'avances	21
4.2.1	Régime de vitesses	22
4.2.2	Avances	22
4.3	Traînard	22
4.4	Chariot supérieur	22
4.5	Transversal	23
4.6	Poupée mobile	23
5	Utilisation	
5.1	Sécurité	24
5.2	Éléments et nomenclature	24
5.2.1	Éléments de commande	24
5.2.2	Activer la machine	25
5.2.3	Eteindre la machine	25
5.3	Fixation des outils	26
5.3.1	Hauteur d'outil	26
5.4	Régime de vitesses	26
5.4.1	Changement de vitesses	26
5.5	Chariotage	27

5.5.1	Manuell	27
5.5.2	Enclenchement de l'avance	27
5.6	Tournage conique	28
5.7	Serrage d'une pièce à usiner dans le mandrin à trois mâchoires	28
5.7.1	Changement des mors sur le mandrin	29
5.8	Modification des avances et pas de filetage	29
5.9	Table des avances/ Table des filetages	30
5.10	Changement de pignons	30
5.10.1	Enclenchement de l'avance	31
5.11	Conseils de travail généraux - réfrigérant	31
6	Appendice tournage	
6.1	Désignation ISO pour outils à plaquette, usinage intérieur	33
6.2	Désignation ISO pour outils à plaquette pour usinage extérieur	34
6.3	Outil réversible avec plaquette carbure brasée	35
6.4	Tailler "le premier copeau"	35
6.5	Usinage extérieur, tournage longitudinal et dressage (surfaçage)	37
6.6	Usinage, perçage et tournage intérieurs	37
6.7	Usinage de filets extérieurs et intérieurs	38
6.7.1	Types de filets	39
6.7.2	Filets métriques (60° angle de flanc)	40
6.7.3	Filetages anglais (55° angle de flanc)	41
6.7.4	Plaquettes interchangeables	42
6.7.5	Exemples d'usinage de filets	43
6.8	Saignage, découpe et décolletage	45
6.9	Tournages de cônes avec grande précision	47
6.10	Matériaux de coupe	49
6.11	Valeurs standard des paramètres de coupe pour le tournage	51
6.11.1	Tableau des vitesses de coupe	52
6.12	Afûtage ou ré-afûtage des angles de coupe des outils de tournage	52
6.12.1	Termes pour les outils de tournage	53
6.12.2	Géométrie des arêtes de coupe pour outil de tournages	54
6.12.3	Types de formes de coupes	54
6.13	Durée de vie et caractéristiques d'usure	56
7	Maintenance	
7.1	Sécurité	57
7.2	Soins et entretien	57
7.3	Réparations	58
8	Dysfonctionnements	
8.1	En cas de dysfonctionnement de la machine	59
9	Ersatzteile - Spare parts - D140x250 Vario	
9.1	Ersatzteilzeichnung Antrieb - Drawing spare parts drive	60
9.2	Ersatzteilzeichnung Spindelstock - Drawing spare parts headstock	61
9.3	Ersatzteilzeichnung Abdeckungen - Drawing spare parts covers	62
9.4	Ersatzteilzeichnung Drehfutterschutz - Drawing spare parts chuck protection 63	
9.4.1	Ersatzteilliste Antrieb, Spindelstock, Abdeckungen, mitlaufende Lünette, Drehfutterschutz - Spare parts list drive, headstock, covers, follow rest, chuck protection 64	
9.5	Ersatzteilzeichnung Planschlitten, Oberschlitten- Drawing spare parts cross slide, top slide 66	
9.5.1	Ersatzteile Planschlitten, Oberschlitten - Spare parts list cross slide, top slide 67	
9.6	Ersatzteilzeichnung Maschinenbett - Drawing spare parts machine bed	68
9.6.1	Ersatzteile Maschinenbett - Spare parts list machine bed	69
9.7	Ersatzteilzeichnung Reitstock - Drawing spare parts tailstock	70
9.7.1	Ersatzteile Reitstock - Spare parts tailstock	71
9.8	Ersatzteilzeichnung Wechselradgetriebe - Drawing spare parts change gear 72	

	9.8.1 Ersatzteile Wechselradgetriebe - Spare parts change gear	73
	9.9 Schaltplan - Wiring diagram	74
10	Annexe	
	10.1 Droit d'auteur	75
	10.2 Glossaire	75
	10.3 Notes sur le produit	76
	10.4 Droit à réclamation / Garantie	77
	10.5 Conseil d'élimination des déchets / possibilités de recyclage :	77
	10.5.1 Mise hors service	77
	10.5.2 Elimination de l'emballage du nouvel appareil	78
	10.5.3 Elimination de l'ancien appareil	78
	10.5.4 Elimination des composants électriques et électroniques	78
	10.5.5 Elimination des lubrifiants et lubrifiants réfrigérants	79
	10.6 Elimination via les points de collecte communaux	79
	10.7 RoHS , 2002/95/EG	79
	10.8 Certificat de conformité CE	80

1 Instructions de sécurité

Conventions de représentation

	instructions supplémentaires
	vous oblige à réagir
	énumérations

Cette partie concernant les consignes de sécurité

- vous explique la signification et l'utilisation des consignes d'exploitation et les instructions de mise en garde,
- définit le domaine d'utilisation de cette perceuse
- vous informe des dangers que vous encourez (ou faites encourir aux autres) en cas de non-respect des consignes de sécurité,,
- vous indique la démarche à suivre pour éviter ces dangers.

En complément des consignes de sécurité, vous devez également respecter

- les lois et réglementations en vigueur,
- les consignes de l'inspection du travail,
- les pictogrammes et instructions figurant sur la perceuse.

CONSERVER TOUJOURS CE MANUEL D'UTILISATION A PROXIMITE DE LA MACHINE.

INFORMATION



Si vous ne pouvez pas résoudre des problèmes à l'aide de ce manuel, contactez-nous:

Importateur Opti-Machines

Parc d'Activités du Chat

Rue Marie Curie

59118 Wambrechies FRANCE

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH

Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt




Téléphone: +49 (0) 900 - 19 68 220 (0,49 €/min.)

Courriel: info@optimum-maschinen.de

1.1 Instructions (Mises en garde)

1.1.1 Classification des dangers

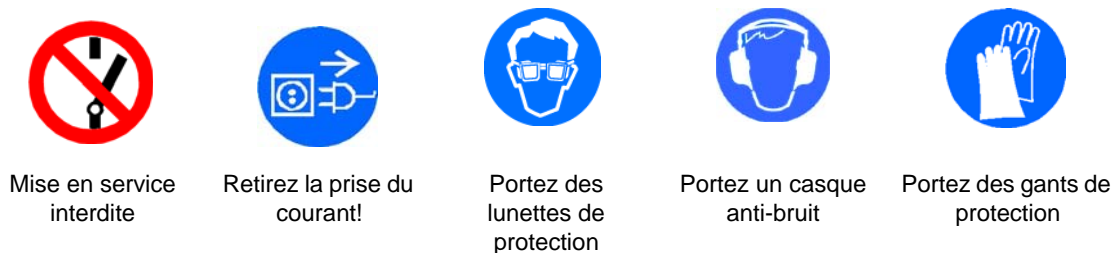
Le tableau ci-dessous recense les différents niveaux de dangers et classe par symboles (pictogrammes) ou mots d'avertissement les risques concrets et conséquences possibles

Pictogramme	Avertissement	Conséquences possibles
	DANGERS!	Danger important risquant de provoquer de graves blessures pouvant être mortelles
	AVERTISSEMENT!	Risque important de blessures pouvant être mortelles.
	PRUDENCE!	Danger ou non respect des consignes qui pourraient conduire à des blessures corporelles ou des dégâts matériels.
	ATTENTION!	Situation pouvant provoquer des dégâts sur la machine ou autres dégâts matériels. Pas de risques pour les personnes.
	INFORMATION	Conseils d'utilisation et autres informations importantes et utiles. Pas de risques de dégâts corporels ou matériels.

Pour certains dangers ou risques spécifiques, nous remplaçons le pictogramme



1.1.2 Autres Pictogrammes





Portez des
chaussures de
sécurité



Portez une
protection
individuelle



Respectez
l'environnement



Adresse du
revendeur

1.2 Conditions générales d'utilisation



AVERTISSEMENT!

En cas de non-respect des consignes d'utilisation de la machine

- il apparaît des dangers pour l'utilisateur,
- risquent d'être soumis à détérioration la machine mais également d'autres matériels de l'exploitant ou de l'utilisateur,
- les fonctions de la machines peuvent être altérées.

La machine a été conçue et construite pour fonctionner dans un cadre normal de travail et un environnement sain.

Cette machine est prévue pour réaliser des opérations classiques de tournage sur pièces rondes ou formées d'arrêtes régulières en métal, fonte ou matières synthétiques (ou du même genre) sans danger pour la santé. Attention aux matières produisant des poussières comme le bois, le Téflon, etc.

Le tour doit être installé et utilisé d'un local sec et ventilé .

Utilisation
de la
machine
hors des
conditions
prévues

Si le tour est utilisé en dehors du cadre exposé ci dessus et sans l'autorisation expresse de la société Optimum Maschinen Germany GmbH ou du revendeur agréé, la machine est réputée être utilisée de façon non conforme.

Nous ne supporterons donc aucune responsabilité quant aux dommages matériels ou corporels pouvant correspondre à une utilisation non-conforme de la machine.

Par ailleurs, nous indiquons explicitement que toute intervention technique effectuée sur la machine et modifiant celle-ci sans l'autorisation de la société Optimum Maschinen Germany GmbH annule la garantie du produit.

Les conditions d'utilisation normale du tour prévoient notamment:

- de respecter les capacités de la machine,
- de suivre les recommandations de ce manuel d'utilisation,
- de respecter les conseils d'entretien et de maintenance du tour. voir "Caractéristiques techniques" en page 15

Pour optimiser les capacités de la machine, il est primordial de choisir les outils de coupe adaptés, d'adapter les vitesses de tournage au matériau usiné, et d'utiliser des liquides de refroidissement.

"Appendice tournage" en page 32



AVERTISSEMENT!

Blessures graves.

Les interventions techniques modifiant les caractéristiques du tour mettent la sécurité en péril et peuvent conduire à des dégâts matériels sur le tour.

1.3 Dangers pouvant être occasionnés par la machine.

Ce tour a subi des tests de sécurité pourtant des risques résiduels existent toujours car le tour fonctionne avec:

- une vitesse de rotation élevée,
- des pièces en mouvement,
- une tension et des courants électriques.

Nous avons minimisé ces risques de dangers sur les personnes et le matériel par des techniques de constructions éprouvées et dans un souci de sécurité maximale.

Les risques peuvent également survenir du fait de l'utilisation ou de l'entretien du tour par des personnes insuffisamment qualifiées ou n'ayant pas les connaissances appropriées dans le domaine de la mécanique.



INFORMATION

Toute personne utilisant ou entretenant le tour doit :

- posséder les qualifications requises,
- observer avec précision les directives d'utilisation.

En cas de non respect de ces consignes:

- le personnel peut être mis en danger,
- la machine et d'autres matériels environnants peuvent être détériorés,
- les capacités de la machine peuvent être diminuées.

Désactivez le tour et isolez-le du réseau électrique si vous entreprenez des travaux de nettoyage ou de maintenance.



AVERTISSEMENT !

LE TOUR NE PEUT ETRE UTILISEE UNIQUEMENT SI TOUS LES SYSTEMES DE SECURITE SONT FONCTIONNELS.

Stoppez immédiatement le tour si vous remarquez qu'un équipement de sécurité est manquant ou défaillant !

Toutes les autres installations de l'exploitant doivent être équipées des dispositifs de sécurité exigés.

En tant qu'utilisateur, vous en êtes responsables !

☞ "Mesures de sécurité pendant le fonctionnement" en page 10

1.4 Qualification du personnel

1.4.1 Personnel concerné

Ce manuel s'adresse

- aux utilisateurs,
- à l'opérateur,
- au personnel spécialisé pour les travaux de maintenance.



C'est pourquoi les instructions et précautions citées concernent tous les intervenants depuis l'utilisation jusqu'à la maintenance de la machine.

Isolez toujours la machine de l'alimentation électrique. Ainsi vous évitez que des personnes non habilitées utilisent la machine.

INFORMATION

Toute personne participant à assemblage, mise en service, l'utilisation ou à la maintenance doit

- posséder les qualifications requises,
- observer avec précision les directives d'utilisation.

En cas d'utilisation non conventionnelle

- des dangers pour le personnels peuvent apparaître,
- la machine peut être endommagée,
- les fonctions du tour peuvent être altérées.

1.4.2 Personnes autorisées**AVERTISSEMENT !**

Une manipulation et un entretien non adaptés de la machine représentent un danger pour les hommes, les biens et l'environnement.

Seules les personnes autorisées peuvent travailler à la machine !

Les personnes autorisées pour la commande et la maintenance sont le personnel spécialisé formé de l'exploitant et du fabricant.

1.4.3 Devoirs de l'exploitant

L'exploitant doit informer le personnel au moins une fois par an sur :

- tous les conseils de sécurité liés à la machine,
- la commande,
- les règles reconnues de la technique.

L'exploitant doit :

- vérifier l'état des connaissances du personnel,
- documenter les formations/enseignements,
- faire confirmer la participation aux formations/enseignements par une signature,
- vérifier que le personnel travaille en toute conscience de la sécurité et des dangers et respecte le mode d'emploi.

1.4.4 Devoirs de l'opérateur

L'opérateur doit

- avoir lu et compris le mode d'emploi,
- être familiarisé avec tous les dispositifs et conseils de sécurité,
- pouvoir utiliser la machine.

1.4.5 Exigences supplémentaires par rapport à la qualification

Pour des travaux sur des parties électriques ou moyens de fonctionnement, les exigences supplémentaires suivantes sont d'application :

- Seul un électricien spécialisé ou sous la direction et surveillance d'un électricien spécialisé.
- Avant la réalisation de travaux sur des parties électriques ou moyens de fonctionnement, il faut prendre les mesures suivantes dans l'ordre donné.

- éteindre tous les pôles,
- assurer contre une réactivation,
- vérifier l'absence de tension.

1.5 Positions de l'opérateur

La position de l'opérateur est devant la machine.

1.6 Mesures de sécurité pendant le fonctionnement



PRÉCAUTION !

Risque d'inhalation de poussières et de buées dangereuses pour la santé.

En fonction des matériaux à traiter et des produits utilisés, il peut se produire des poussières et buées qui nuisent à la santé.

Veillez à ce que les poussières et buées dangereuses pour la santé sont absorbées dès leur apparition, retirées de la zone de travail ou filtrées. Utilisez à cet effet un dispositif d'aspiration adapté.



PRÉCAUTION !

Risque d'incendies et d'explosions par l'utilisation de matériaux inflammables ou de lubrifiants réfrigérants.

Avant le traitement de matériaux inflammables (ex. aluminium, magnésium) ou l'utilisation d'adjuvants combustibles (ex. alcool), vous devez prendre des mesures de précaution supplémentaires pour éviter un danger pour la santé.



PRÉCAUTION !

Risque d'enroulement ou de coupures lors de l'utilisation d'outils manuels.

La machine n'est pas conçue pour l'utilisation d'outils manuels (ex. toile émeri ou lime). L'utilisation d'outils manuels est interdite sur cette machine.

1.7 Equipements de sécurité

N'utilisez le tour que si les équipements de sécurité sont en parfait état de marche.

Stoppez immédiatement le tour si un des systèmes de sécurité est manquant ou défaillant.

Vous en êtes responsable !

Après le déclenchement ou le défaut d'un dispositif de sécurité, vous ne pouvez utiliser le tour à nouveau que si vous

- vous avez identifié et supprimé la cause du problème,
- vous êtes convaincu qu'aucun risque pour le personnel ainsi que pour le matériel n'est encouru.



AVERTISSEMENT !

Si vous contournez ou enlevez ou bien mettez hors d'usage d'une autre façon un des systèmes de sécurité, vous encourez des risques et en faites encourir à toutes les autres personnes travaillant sur la machine.

Des conséquences possibles sont

- Blessures par des pièces ou morceaux de pièce éjectés,
- Toucher de parties en rotation,
- Une électrocution mortelle.



AVERTISSEMENT !

Les dispositifs de sécurité d'isolation mis à disposition et livrés avec la machine servent à diminuer voire totalement supprimer le risques d'expulsion de pièces à usiner ou la rupture d'outil ou de pièce à usiner.

Le tour possède les équipements de sécurité suivant :

- Un couvercle de protection sur la tête porte-broche,
- Une clé spéciale pour le mandrin de tour,
- Une protection de mandrin.

1.7.1 Couvercle de protection

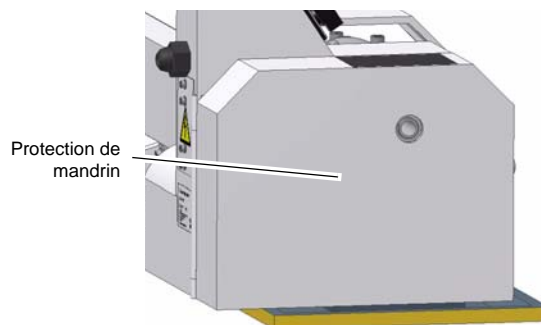


La tête porte-broche du tour est munie d'un couvercle de protection fixe isolant.

AVERTISSEMENT!



Ne retirez le carter de protection des courroies que lorsque la prise de courant du tour est débranchée.



III. 1-1: Protection de mandrin

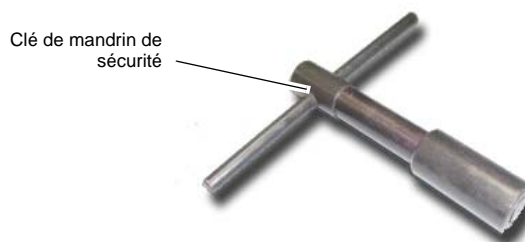
1.7.2 Clé de mandrin

Le tour est équipé d'une clé de mandrin de sécurité spéciale. Après son déblocage par ressort, la clé de mandrin est retirée du mandrin.



PRÉCAUTION !

Pour régler le mandrin, veuillez utiliser la clé de mandrin de sécurité.



III. 1-2: Clé de mandrin de sécurité

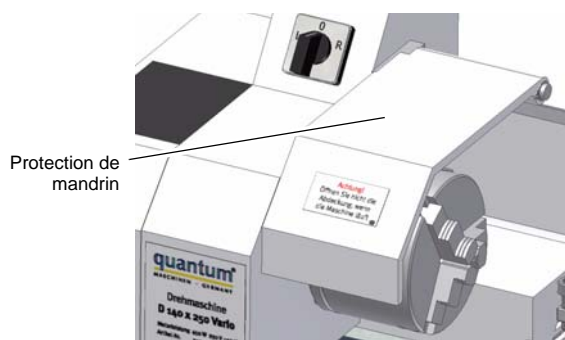
1.7.3 Protection de mandrin

Le tour est équipé d'une protection de mandrin.tour



PRÉCAUTION !

Ne pas ouvrir le carter lorsque la machine est en fonctionnement.



III. 1-3: Protection de mandrin

1.8 Révisions des dispositifs de sécurité

Vérifiez régulièrement le tour.

Contrôlez les équipements de sécurité

- avant le début du travail,
- une fois par semaine,
- après les travaux de maintenance et de réparation.

Révision générales		
Equipement	Contrôle	OK
Carter de protection, Protection de mandrin	Monté, bien vissé et pas endommagé	
Repérages, étiquettes	Installés et lisibles	

Tests fonctionnels		
Equipement	Contrôle	OK
Clé de mandrin	Après le déblocage de la clé de mandrin, elle doit se retirer du mandrin de manière autonome.	

1.9 Equipement de protection individuelle



Pour certains travaux vous avez besoin d'habits de protection comme équipement de sécurité.

Protégez votre visage et vos yeux: Lorsque que vous effectuez un travail pour lequel il y a des risques pour vos yeux et votre visage. Portez un casque avec un rabat pour le visage.



Lorsque vous prenez des parties coupants, portez des gants de protection.

Pendant le fonctionnement du tour, le port de gants est interdit en raison du risque d'enroulement.



Quand vous démontez ou transportez des pièces lourdes, portez des chaussures de sécurité.



Portez un casque antibruit quand le niveau sonore sur votre lieu de travail dépasse les 80 dB.

Vérifiez avant le début du travail que l'équipement de protection individuelle prescrit est bien disponible sur le lieu de travail.



PRÉCAUTION !

Les habits de protection peuvent être contaminés et transmettre des maladies.

Lavez-les après chaque utilisation ou une fois par semaine.

1.10 Pour votre propre sécurité pendant le fonctionnement



AVERTISSEMENT !

Avant de mettre en marche la machine, assurez-vous que personne ne soit mis en danger et qu'il n'y a aucun risque de dégât matériel.

Evitez tout type de manoeuvres qui ne vous paraissent pas sûres :

- Assurez-vous que votre travail ne met personne en danger.
- Installez correctement et serrez fermement la pièce à usiner avant de démarrer les opérations du tour.
- Pour le serrage des pièces à usiner, utilisez la clé de mandrin spéciale livrée.
- Respectez l'écartement maximal du mandrin.
- Portez des lunettes de protection.
- Ne retirez pas manuellement les copeaux de tournage. Pour retirer les copeaux de tournage, utilisez un crochet à copeaux et/ou une balayette.
- Serrez l'outil de tournage à la bonne hauteur et aussi brièvement que possible.
- Eteignez le tour avant de mesurer la pièce à usiner.
- Gardez avec vous et suivez précisément les instructions de ce manuel lors du montage, de l'exploitation, de l'entretien et de la maintenance.
- Ne travaillez pas sur la tour si votre concentration est diminuée pour n'importe quelle raison (influence de médicaments,...).
- Respectez les dispositions relatives à la prévention des accidents de l'association professionnelle dont dépend votre entreprise ou d'autres autorités de surveillance.
- Restez près du tour jusqu'à l'arrêt complet des mouvements.
- Utilisez les équipements de protection nécessaires. Portez des vêtements près du corps et éventuellement un filet dans les cheveux.

Nous vous faisons remarquer les dangers concrets du travail avec la tour lors de la description de ces travaux.

1.11 Mise hors tension et sécurisation de le tour



- Avant de commencer des travaux d'entretien et de maintenance, tirez la prise de courant. Toutes les parties de la machine ainsi que toutes les tensions et mouvements dangereux sont désactivés.
- Apposez un panneau d'avertissement sur la machine.

1.12 Utilisation d'un élévateur



AVERTISSEMENT !

Un système de levage n'ayant pas une capacité de charge suffisante ou un dispositif d'accrochage de charges qui casse à cause d'une charge trop lourde peut causer des blessures graves voire mortelles.

Vérifiez que l'appareil de levage et le dispositif d'accrochage de charge sont suffisant pour la charge à porter et qu'ils ne sont pas endommagés.

Suivez les règles de prévention des accidents instaurées par votre association préventive des accidents du travail ou autre service d'inspection.

Fixez les charges soigneusement.

Ne passez pas sous des charges pendant le levage !

1.13 Travaux d'entretien mécaniques

Avant ou après votre travail, retirez ou installez tous les dispositifs de protection et de sécurité apposés pour les travaux de maintenance comme :

- les couvercles,
- les consignes de sécurité et panneaux d'avertissement,
- le câble de mise à la terre.

Si vous retirez des dispositifs de protection ou de sécurité, remettez-les immédiatement après la fin de travaux.

Vérifiez leur fonctionnement !

2 Caractéristiques techniques

Les données qui suivent indiquent les principales caractéristiques techniques de votre machine. Elles nous ont été communiquées par le fabricant.

Caractéristiques électriques	
Voltage, fréquence, puissance	230V; 450W ~ 50 Hz

Caractéristiques machine	
Hauteur de pointe [mm]	70
Diamètre usinable maximum [mm]	140
max. Drehdurchmesser über Planschlitten [mm]	70
Entrepointes [mm]	250
Plage de vitesses [min ⁻¹]	120 - 3000
Cône Morse de la broche	CM1
Alésage de la broche [mm]	10
Largeur du banc [mm]	75
Course du chariot supérieur [mm]	40
Course du chariot transversal [mm]	55
Cône Morse de la poupée mobile	CM1
Course du fourreau de la poupée [mm]	30
Avances [mm/T]	0,05 - 0,1
Pas métriques	0.5 - 1,5
Dimensions d' outils max [mm]	12

Dimensions et poids	
Hauteur / Longueur / Largeur [mm]	250 / 560 / 320
Poids net [kg]	22

Entretien	
Glissières, graisseurs	par exemple huile pour machines (de type Mobil Gear, Fina, ...) Ne pas utiliser d'huile corrosive

Environnement de travail	
Température	5 - 35 °C
Taux d'humidité de l'air	25 - 80 %

2.1 Emissions

L'émission sonore du tour s'élève à moins de 70 dB (A).



INFORMATION

Cette valeur numérique a été mesurée à une nouvelle machine sous des conditions de fonctionnement conformes à la destination. En fonction de l'âge ou de l'usure de la machine, le comportement sonore de la machine se modifie.

De plus, l'importance des émissions sonores dépend également des facteurs d'influence de la technique de production, ex. vitesse, matériau et conditions de serrage.



INFORMATION

Pour la valeur numérique citée, il s'agit d'un niveau d'émission et pas nécessairement d'un niveau de travail sûr.

Bien qu'il y ait un rapport entre le niveau d'émission sonore et le niveau de pollution sonore, le premier ne peut pas être utilisé de manière fiable pour constater si d'autres mesures de précaution sont nécessaires ou non.

Les facteurs suivants influencent le degré réel de pollution sonore de l'opérateur :

- caractéristiques de la pièce de travail, ex. taille ou comportement d'amortissement,
- autres sources de bruit, ex. le nombre de machines,
- autres processus se déroulant à proximité et la durée pendant laquelle un opérateur est soumis au bruit.

En outre, les niveaux de charge admissibles peuvent être différents d'un pays à l'autre en raison des dispositions nationales.

Cette information sur les émissions sonores doit permettre à l'exploitant de la machine de procéder à une meilleure évaluation du danger et des risques.

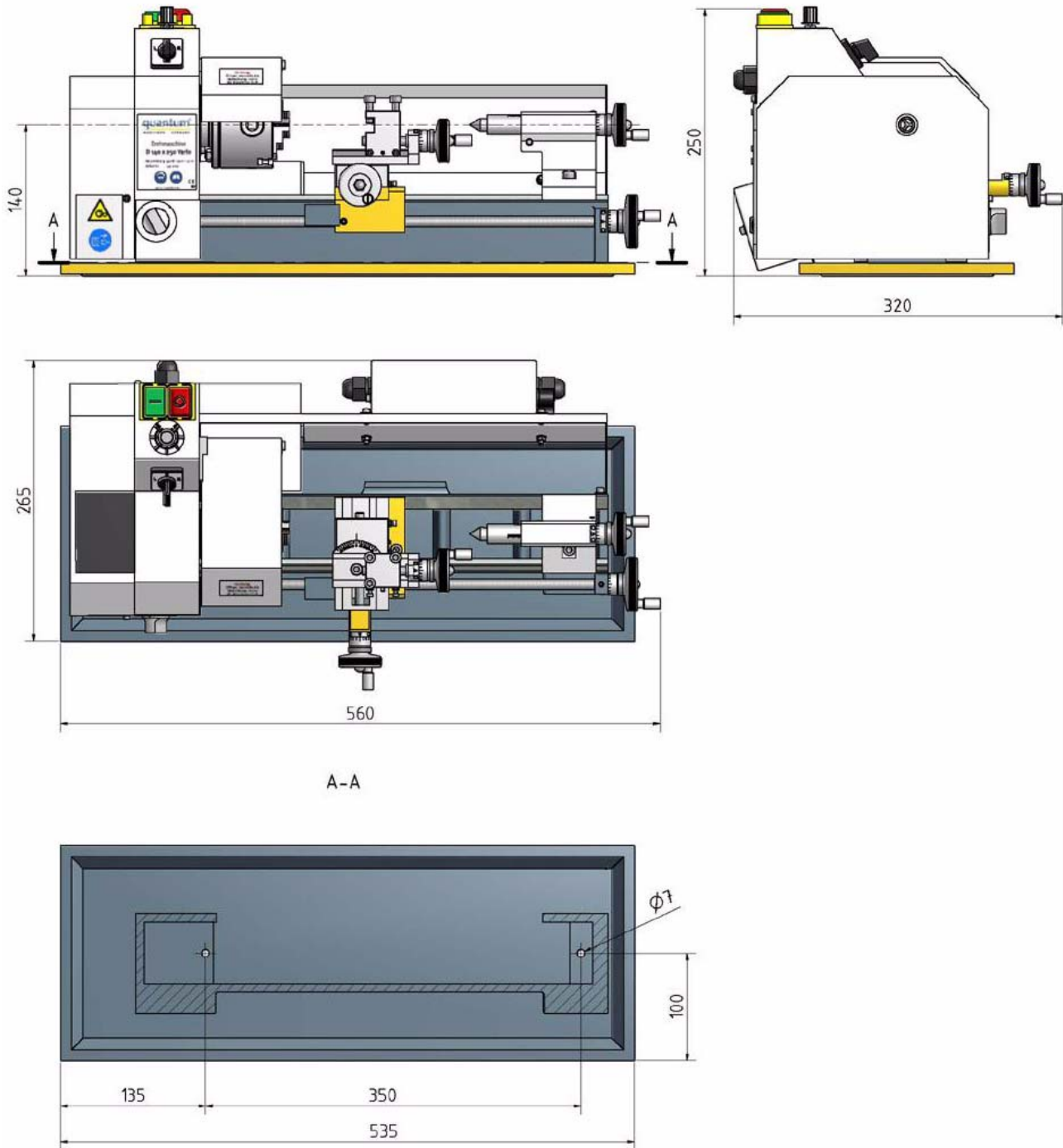


PRÉCAUTION !

En fonction de la charge totale due au bruit et des valeurs limites sous-jacentes, l'opérateur de machine doit porter des protège-oreilles adaptés.

Nous leur recommandons d'utiliser de manière générale une protection sonore et des protège-oreilles.

2.2 Dimensions, plan D140x250 Vario



A-A

III.2-1: Dimensions, plan D140x250 Vario

3 Montage



INFORMATION

Le tour est pré-monté. Vérifiez bien la machine dès sa livraison et relevez immédiatement tout dégât, pièces manquantes ou boulons de fixation desserrés.

3.1 Colisage

Vérifiez bien que le nombre de pièces et accessoires livrés correspondent bien à la liste de colisage jointe à la machine.

3.2 Stockage



ATTENTION !

Dans le cas d'un stockage inadapté ou non conforme, les composants électriques et mécaniques de la machine peuvent être endommagés et détruits.

Stockez les pièces encore emballées ou déjà déballées dans les conditions environnementales citées précédemment.

Veillez respecter les recommandations et informations indiquées sur la caisse de transport .

- marchandises fragiles
(marchandise nécessitant des précautions de manipulation)



- protéger de la pluie et d'un environnement humide
- ☞ "Environnement de travail" en page 15



- situation prescrite de la caisse d'emballage
(désignation de la surface de plafond - flèche vers le haut)



- hauteur d'empilage maximale

Exemple : non empilable - au-dessus de la première caisse d'emballage ne peut être empilée aucune autre



Renseignez vous auprès de la société Optimum Maschinen Germany GmbH si vous devez stocker la machine CNC pendant plus de trois mois ou dans des conditions environnementales différentes de celles recommandées. ☞ "Information" en page 5

3.3 Installation et assemblage

3.3.1 Exigences sur le lieu de l'installation



INFORMATION

Pour assurer un bon fonctionnement, une grande précision de travail, ainsi qu'une longue durée de vie de la machine, le lieu de montage doit remplir certains critères.

Il faut respecter les points suivants :

- L'appareil ne peut être monté et utilisé que dans des pièces sèches et aérées.
- Evitez les endroits à proximité de machines provoquant des copeaux ou de la poussière.
- Le lieu de montage ne doit pas présenter d'oscillations, doit donc être éloigné de presses, rabots, etc.
- Le socle doit être adapté à des travaux de sciage. Veillez à la portée et à l'égalité du sol.
- Le socle doit être préparé de manière à ce qu'un réfrigérant éventuellement utilisé ne puisse pas pénétrer dans la sol.
- Les parties en saillie - comme des butées, des poignées, etc. - doivent être sécurisées par des mesures de construction de manière à ce que personne ne soit blessé.
- Il faut prévoir suffisamment d'espace pour le personnel et le transport de matériel.
- Pensez aussi à l'accessibilité pour les travaux de réglage et de maintenance.
- La fiche secteur du tour doit être libre d'accès.
- Apportez un éclairage suffisant (valeur minimale sur la zone de travail : 300 lux).
En cas d'éclairage faible, il faut garantir un éclairage supplémentaire.



INFORMATION

La fiche secteur du tour doit être libre d'accès.

3.3.2 Montage



Un tour en fonctionnement émet toujours des vibrations. Ces dernières peuvent déplacer lentement la machine et la faire chuter. C'est pourquoi il est nécessaire de fixer la machine sur un établi (lui même fixé au sol).

→ Fixez-la grâce aux perçages prévus à cet effet.

☞ "Dimensions, plan D140x250 Vario" en page 17



ATTENTION!

Serrez les boulons de fixation avec précaution jusqu'à ce que le tour soit solidement fixé à l'établi. Ne serrez pas trop fortement car si votre établi n'est pas complètement plan, vous risquez de tordre ou d'écraser le bac à copeaux de la machine.

3.4 Première mise en service



AVERTISSEMENT !

Une première mise en service du tour par un personnel inexpérimenté met en danger les personnes et l'équipement.

Nous déclinons toute responsabilité pour des dommages dus à une mise en service incorrecte.


3.4.1 Nettoyage et dégraissage

- Enlevez toujours le produit anti-corrosion qui a été déposé sur la machine pour la protéger durant son transport et son stockage.



ATTENTION!

N'employez pas pour le nettoyage de la machine des solvants, diluants nitrés ou autres produits de nettoyage qui peuvent attaquer les peintures de la machine. Observez les indications et conseils du fabricant du produit de nettoyage.

- huilez toutes les pièces en mouvement de la machine avec une huile de graissage exempt d'acide.
- suivez les consignes  "Soins et entretien" en page 57

3.4.2 Vérification des fonctions de la machine

- Vérifiez que tous les pignons se déplacent librement.
- Vérifiez également le bon état du mandrin et de ses mors.

3.4.3 Test des fonctions

- Avant la mise en route, fixez une pièce à l'intérieur du mandrin de tour et resserrez les mors du mandrin de manière à assurer une prise correcte de la pièce.



AVERTISSEMENT!

- Respectez la capacité de serrage maximum du mandrin.
- Ne vous placez pas en face du mandrin lorsque vous enclenchez la machine pour la première fois.

4 Construction et fonctions

Cette machine est un tour à pointe. Elle a été spécialement conçue et fabriquée pour permettre le tournage de pièces en métal, matériaux synthétiques ou analogues dans le domaine du hobby en général et du modélisme en particulier.

L'alésage de la broche permet la fixation sur le mandrin de pièces de longueur ayant un diamètre atteignant jusqu'à 10 mm.

La modification de la vitesse de rotation s'effectue par variateur dans les domaines de vitesses de rotation préalablement fixés grâce à la mise en place des courroies sur les gorges des poulies correspondantes.

La rotation de la vis mère permet un mouvement d'avance automatique et rend le filetage possible.

Pour le tournage entre-pointes, la poupée mobile accueille une pointe de centrage et pour le perçage, elle accueille un mandrin de perçage (équipé d'un arbre porte-mandrin) qui lui-même accueille l'outil.

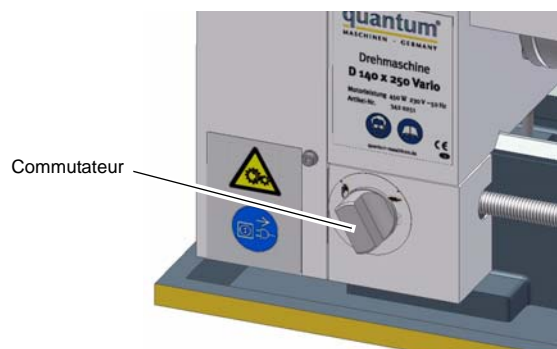
4.1 Caractéristiques de construction

- Réglage électronique continu de la vitesse de rotation par variateur,
- Broche trempée tournant sur roulement à billes de haute qualité,
- Banc prismatique en fonte grise, poli,
- Précision de rotation du nez de broche < 0,015mm,
- Commande moteur avec inversion du sens de rotation (G/D),
- Verniers avec remise à zéro,
- Avance longitudinale automatique permettant le filetage grâce aux combinaison de pignons,
- Pignons de filetage en acier

4.2 Vitesses d'entraînement et d'avances

Sous le carter de courroies de la machine se trouve les différents composants qui permettent le réglage de la vitesse de rotation de la broche et de la vis mère.

L'avance automatique est enclenchée grâce au commutateur situé en façade de la machine.

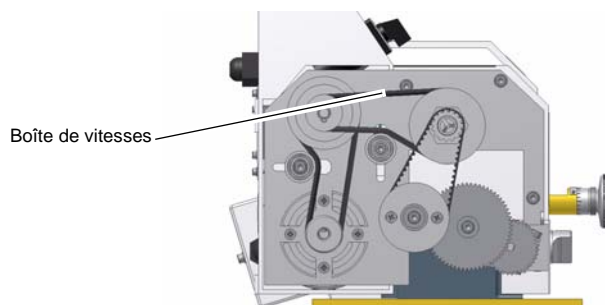


III.4-1: Commutateur

4.2.1 Régime de vitesses

En combinant la position des courroies sur les poulies, on obtient différentes plages de vitesses.

Pour une plage établie, on fait alors varier la vitesse de rotation de la broche grâce au potentiomètre.



III.4-2: Boîte de vitesses

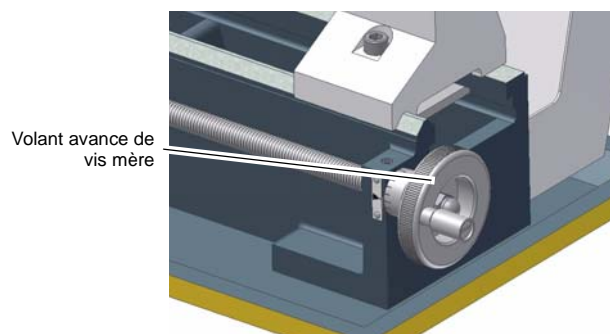
4.2.2 Avances

C'est en modifiant les combinaisons de pignons que l'on modifie le régime de rotation de la vis mère. En enclenchant l'avance grâce au commutateur situé en façade, le traînard avance automatiquement. Le schéma de correspondance entre les combinaisons de pignons et les avances se situe à l'intérieur du carter de protection de la boîte de vitesse.

☞ "Table des avances/ Table des filetages" en page 30

4.3 Traînard

Le chariot longitudinal se déplace le long du banc sur les guides prismatiques. Il permet le déplacement de la pièce à usiner le long de l'axe de tournage. L'avance de ce chariot peut se faire manuellement grâce au volant se situant à l'extrémité de la vis mère ou automatiquement grâce à l'enclenchement de l'avance.



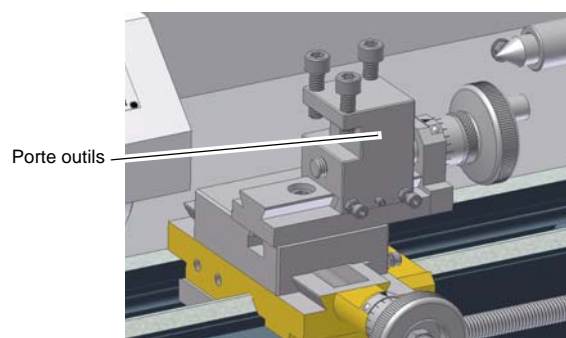
III.4-3: Volant avance de vis mère

4.4 Chariot supérieur

Les outils de tournage seront fixés sur la tourelle porte-outils du chariot supérieur.

Le chariot supérieur est inclinable se qui rend le tournage conique possible.

☞ "Tournage conique" en page 28



III.4-4: Porte outil

4.5 Transversal

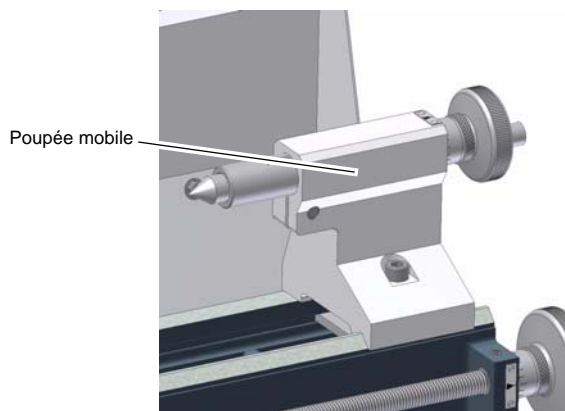
Le chariot transversal est directement relié au chariot longitudinal. Le transversal permet d'effectuer des déplacements perpendiculaires à l'axe de rotation de la broche.

4.6 Poupée mobile

La poupée mobile est constituée d'une partie inférieure avec plaque de guidage le long du banc et d'une partie supérieure composée d'un fourreau.

En desserrant la vis de la partie inférieure, on peut ensuite faire coulisser et déplacer la poupée le long du banc du tour.

La partie supérieure, ou fourreau, a une section intérieure de type Cône Morse 1 (CM1), permettant de recevoir les pointes fixes ou tournantes et les arbres porte mandrin par exemple. Ce fourreau peut être déplacé grâce au volant situé à l'arrière de la poupée. De même, ce fourreau est verrouillable grâce à une vis de blocage.



III.4-5: Poupée mobile

5 Utilisation

5.1 Sécurité

Ne mettez le tour en marche que sous les conditions suivantes :

- L'état technique du tour doit être impeccable.
- Le tour doit être utilisée correctement comme il est écrit dans ce manuel.
- Le manuel d'utilisation doit être suivi.
- Tous les équipements de sécurité doivent être présents et opérationnels.

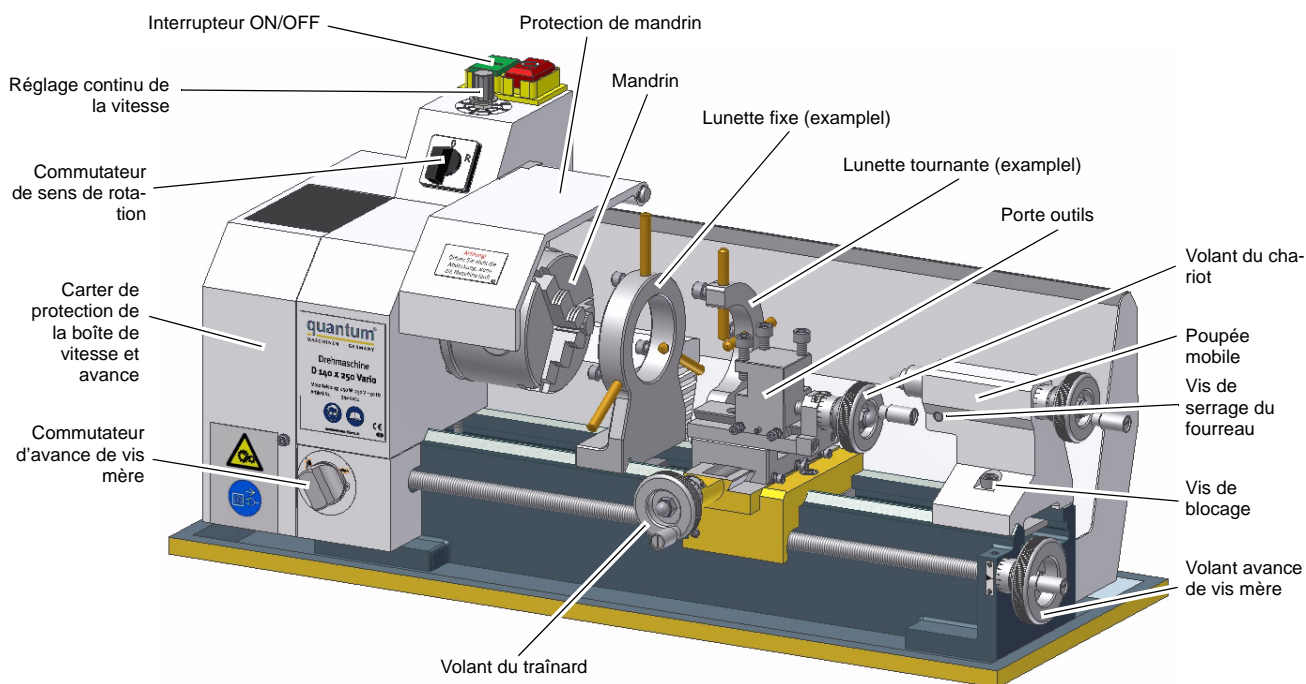


Débarressez-vous rapidement de tous les dérangements. En cas de problèmes de fonctionnement ou de pannes, éteignez la machine et assurez vous que la machine ne puisse pas être mise en route de manière involontaire ou utilisée par du personnel non-autorisée.

Annoncez tout changement immédiatement aux responsables.

☞ "Pour votre propre sécurité pendant le fonctionnement" en page 13

5.2 Eléments et nomenclature



III.5-1: quantum D140x250 Vario

5.2.1 Eléments de commande



Bouton ON

Le bouton "ON" active la rotation du tour.



Bouton OFF

Le bouton "OFF" désactive la rotation du tour.



Réglage de la vitesse

Le réglage de la vitesse permet de régler une vitesse souhaitée.



Commutateur de sens de rotation

Le sens de rotation du tour peut être réglé par le commutateur de sens de rotation.

Le commutateur permet de choisir une vitesse pour chaque sens de rotation.

- Le marquage "R" signifie fonctionnement vers la droite (dans le sens des aiguilles d'une montre).
- Le marquage "L" signifie fonctionnement vers la gauche.



ATTENTION !

Attendez que la rotation de la broche soit complètement terminée avant de modifier le sens de rotation avec le commutateur de sens de rotation.

Un changement de sens de rotation en cours de fonctionnement peut entraîner la destruction du moteur et du commutateur de sens de rotation.

5.2.2 Activer la machine

- Procéder aux réglages de base sur le tour (niveau de vitesse, avance, etc.).
- Vérifier que la protection de mandrin et le couvercle de protection sont fermés - les fermer si nécessaire.



- Choisir le sens de rotation.



- Activer le bouton "ON".

5.2.3 Eteindre la machine



- Activer le bouton "OFF".

Isolez la machine de l'alimentation électrique en cas de long arrêt.



AVERTISSEMENT !

Danger dû à l'utilisation de dispositifs de serrage de pièces inadaptés ou à leur fonctionnement à des vitesses non fiables.

N'utilisez que les dispositifs de serrage (ex. mandrin de tour) qui ont été livrés avec la machine ou proposés comme équipement en option d'OPTIMUM.

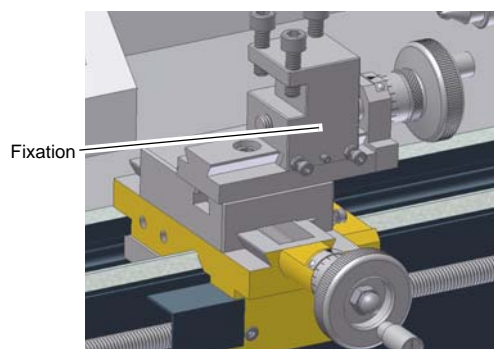
N'utilisez les dispositifs de serrage que dans la plage de vitesse admise prévue à cet effet.

Les dispositifs de serrage ne peuvent être changés qu'en accord avec les recommandations d'OPTIMUM ou du fabricant du dispositif de serrage.

5.3 Fixation des outils

Les outils de tournage viennent se fixer dans le porte outil (voir schéma ci-contre).

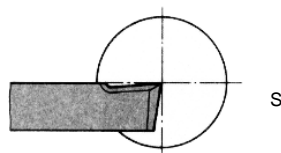
L'outil de tour doit être fixé très solidement et le plus court possible afin d'obtenir une rigidité maximale et une force de coupe optimale. Dirigez l'outil vers le haut. Utilisez la poupée mobile avec la pointe fixe pour déterminer la hauteur correcte (par alignement). Au besoin, placez des cales sous l'outil pour le relever et obtenir ainsi la hauteur désirée.



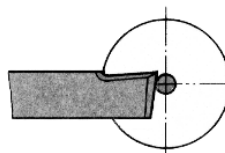
III.5-2: Fixation

5.3.1 Hauteur d'outil

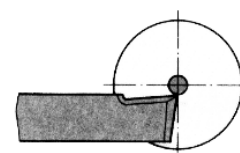
Pour un tournage plan, la partie coupante de l'outil de tour doit toujours être fixée exactement à la hauteur de la pointe de centrage. En tournage plan, on obtient des surfaces planes qui présentent un angle droit par rapport à l'axe de rotation de la pièce.



Outil fixé à la hauteur de la pointe



Outil fixé au-dessus de la hauteur de pointe.



Outil fixé au-dessous de la hauteur de pointe.

III.5-3: Hauteur d'outil

5.4 Régime de vitesses

Le régime de vitesse pour une plage donnée varie grâce au potentiomètre de vitesses.

Les plages de vitesses sont quant à elles déterminées en modifiant la position des courroies sur les poulies d'entraînement.



AVERTISSEMENT!

Avant d'ouvrir le carter de protection des courroies, débranchez toujours la machine.



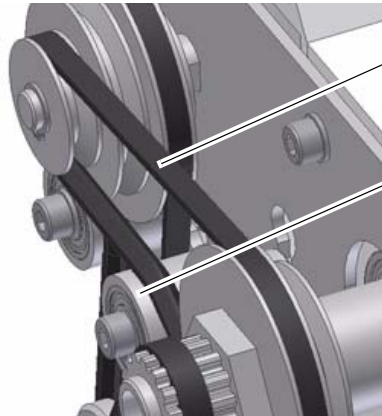
5.4.1 Changement de vitesses

- Débranchez la prise de courant.
- Ouvrez le carter de protection des courroies (utilisez la clef BTR).
- Desserrez la vis du galet tendeur.
- Placez ensuite les courroies sur les positions désirées (selon schéma des vitesses).
- Tournez la poulie crantée à la main pour faciliter le positionnement de la courroie sur la bonne gorge. Veillez à ce que la courroie ne se vrille pas.
- Veillez à ce que la courroie crantée ne soit pas endommagée ou trop tendue.
- poussez ensuite le galet tendeur vers le haut afin de tendre la courroie crantée,
- bloquez enfin le galet tendeur.
- La tension de courroie correcte est atteinte lorsque celle-ci se laisse dévier d'environ 3 mm avec l'index.

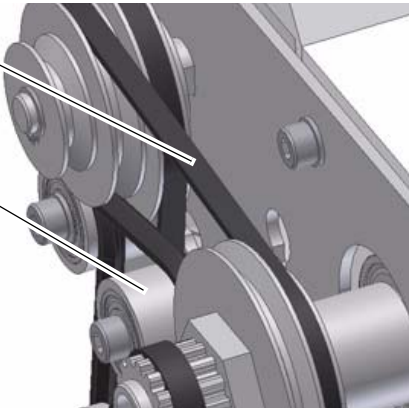


ATTENTION!

Veillez toujours à la bonne tension de la courroie crantée. En effet, une tension trop grande ou trop faible peut nuire à la qualité du travail mais également engendrer des dégâts à la machine.



Position avant de la courroie
plage de vitesse: 120 - 1500 T/min



Position arrière de la courroie
plage de vitesse: 320 - 3000 T/min

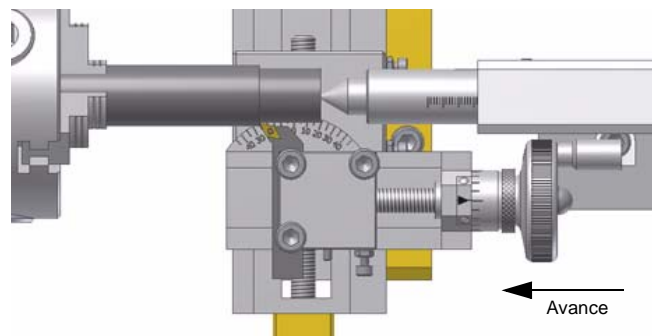
III.5-4: Vitesse de rotation et position de la courroie

5.5 Chariotage

☞ “Appendice tournage” en page 32

5.5.1 Manuell

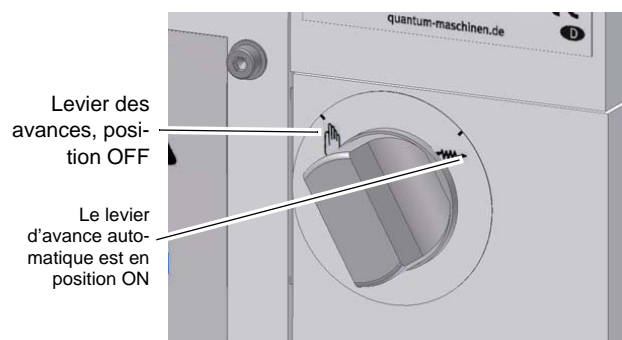
Avec le chariotage, l'outil de tour est déplacé parallèlement au point d'appui. Le mouvement d'avance s'effectue soit manuellement en actionnant le volant du traînard, soit en enclenchant le mouvement d'avance automatique longitudinale



III.5-5: Charioter

5.5.2 Enclenchement de l'avance

☞ “Modification des avances et pas de filetage” en page 29

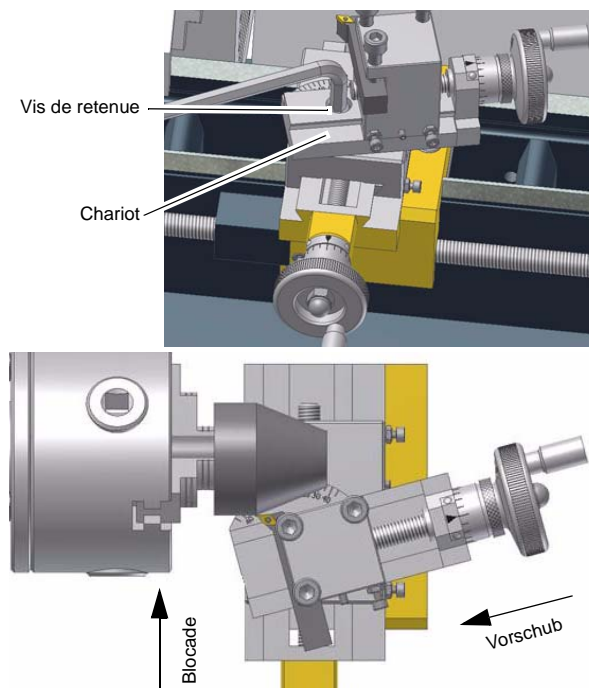


III.5-6: Levier des avances

5.6 Tournage conique

Avec le chariot supérieur, il est possible de réaliser les opérations de tournage conique.

- Orientez le chariot.
- Fixez à nouveau le chariot.



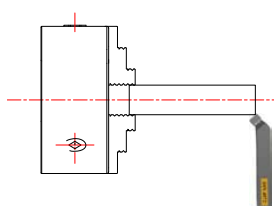
III.5-7: Tournage conique

5.7 Serrage d'une pièce à usiner dans le mandrin à trois mâchoires

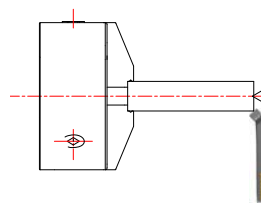
En cas de serrage inapproprié, il y a un risque de blessure par expulsion de la pièce à usiner ou par rupture des mâchoires. Les exemples représentés ci-après ne reprennent pas toutes les situations dangereuses possibles.

Incorrect

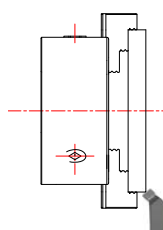
Correct



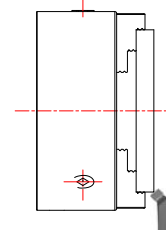
Portée de pièce trop importante.



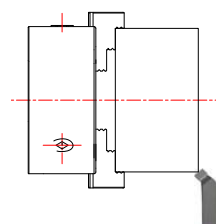
Support de contre-pointe nécessaire.



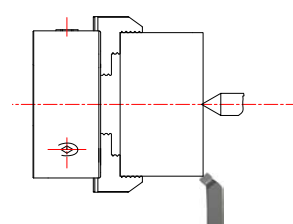
Diamètre de pièce trop important.



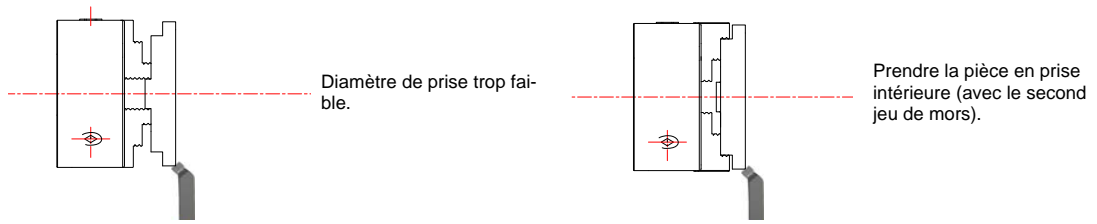
Utiliser un tour plus important.



Pièce trop lourde et prise de mors trop courte.



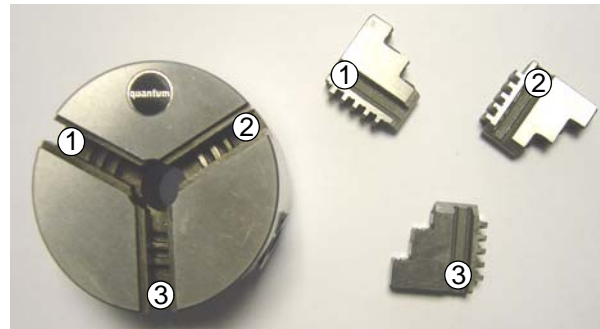
Le montage avec contre-pointe permet de compenser la faible prise de mors. Les mors plus larges ne sont pas disponibles pour ce tour. Il faut utiliser une machine de plus grande capacité.



5.7.1 Changement des mors sur le mandrin

Les mors du mandrin et les rainures correspondantes sont numérotées. Insérer les mors dans l'ordre 1-2-3, l'un après l'autre.

Après avoir insérer les mors, ramener les mors vers le centre du mandrin grâce à la clef fournie à cet effet. Il doivent alors être parfaitement centrés.

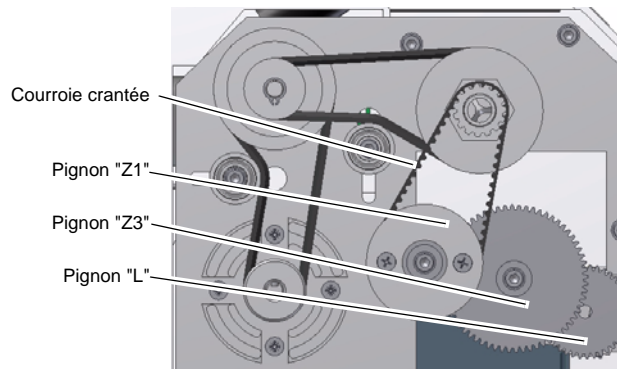


III. 5-8: Mandrin et mors

5.8 Modification des avances et pas de filetage

Pour modifier les avances ou obtenir un pas de filetage déterminé, il faut permuter et combiner les pignons de filetage selon le tableau ci-dessous.

Vous retrouverez également ce tableau à l'intérieur du carter de protection des courroies.



III. 5-9: Poupée fixe

5.9 Table des avances/ Table des filetages

Zahnriemen mit 50 Zähnen		mm			
		W	Z1	Z2	L
0,5	(M3)	15	15	20	40
0,625		15	15	25	40
0,7	(M4)	15	15	28	40
0,75		15	15	30	40
0,8	(M5)	15	15	32	40
1	(M6)	15	15	20	20
1,25	(M8)	15	15	25	20
1,5	(M10)	15	15	30	20

Zahnriemen mit 50 Zähnen							
	W	Z1	Z2	Z3	Z4	G	L
0,1	15	30	16	64	16	17	20
0,05	15	30	16	64	16	17	40

III.5-10: Table des avances

5.10 Changement de pignons

Exemple: pour obtenir un pas de filetage de 1 mm, il faut effectuer les opérations suivantes:

Retirez la prise de courant de la machine.

- Ouvrez le carter de protection des courroies.
- Débloquez la vis de serrage de la "tête de cheval" (longue pièce métallique ajourée) et libérez les pignons.

Vis de serrage de la tête de cheval



III.5-11: Transmission d'avance

- Combinez les pignons Z1 et Z2 avec les pignons Z1=15 dents et Z2=20 dents
- Combinez le pignon "L" = 20 dents .
- Poussez la combinaison de pignons "Z1 / Z2" et "L" ensemble sur la tête de cheval de telle sorte que ceux-ci tournent librement.

- Tendez ensuite la courroie crantée et serrez la vis de blocage de la tête de cheval.
- La tension de courroie correcte est atteinte lorsque celle-ci se laisse dévier d'environ 3 mm avec l'index.

**ATTENTION!**

Veillez toujours à la bonne tension de la courroie crantée. En effet, une tension trop grande ou trop faible peut nuire à la qualité du travail mais également engendrer des dégâts à la machine.

5.10.1 Enclenchement de l'avance

- Sélectionnez votre avance (voir table des avances et filetages).
- Amenez le chariot en retrait vers la poupée mobile
- Basculer le commutateur d'avance vers la droite.
- Le commutateur d'avance se manipule d'autant plus facilement lorsque le chariot est en mouvement

5.11 Conseils de travail généraux - réfrigérant

La coupe d'outil entraîne des températures élevées dues à la chaleur de frottement.

En cours de tournage, il faut refroidir l'outil. Par le refroidissement avec un réfrigérant/lubrifiant adapté, vous obtenez un meilleur résultat de travail et une durée de vie plus longue de l'outil de tour.

**INFORMATION**

Comme réfrigérant, utilisez une émulsion écologique, soluble dans l'eau que vous pourrez trouver dans un magasin spécialisé.



Veillez à ce que le réfrigérant soit de nouveau collecté. Veillez à une élimination écologique des lubrifiants et réfrigérants utilisés. Respectez les conseils d'élimination du fabricant.e.

6 Appendice tournage

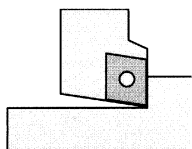
Le tournage est un procédé d'usinage et de coupe avec certaines géométries d'angle de coupe positives ou négatives.

Pour l'usinage extérieur on utilisera le porte-outils extérieur avec des barreaux carrés tandis que pour l'usinage intérieur (ou alésage) des barreaux ronds ou oblongs seront utilisés (se référer au code ISO pour les porte-outils et les barreaux).

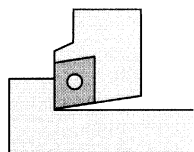
Pour déterminer la direction d'usinage, nous distinguerons les outils à droites, à gauches et neutres.

Sur ce type de tour, vous travaillerez généralement avec des outils "à droites" car les outils sont utilisés **devant** le centre de rotation.

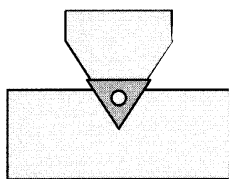
Direction d'usinage pour outils sur porte-outil



Img.6-1: outil à droite

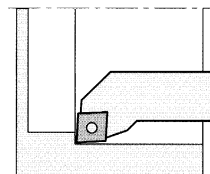


Img.6-3: outil à gauche

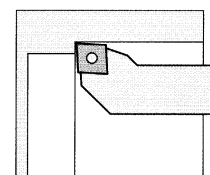


Img.6-5: outil neutre

Direction d'usinage pour les barreaux d'alésage

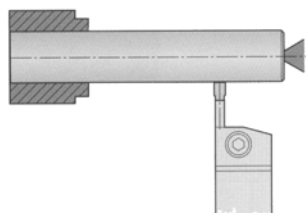


Img.6-2: barreau d'alésage droit

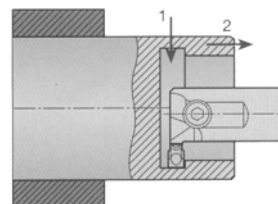


Img.6-4: barreau d'alésage gauche

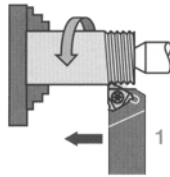
Pour l'usinage de pièces sur le diamètre extérieur ou intérieur, des outils de formes différentes sont requis, pour un tournage longitudinal, un surfacage, un chariotage ou pour réaliser un filetage aussi bien que pour saigner, dresser ou couper.



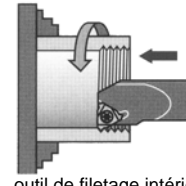
Img.6-6: outil pour saigner ou tronçonner



Img.6-7: outil à gorge intérieure



Img.6-8: outil de filetage extérieur



Img.6-9: outil de filetage intérieur

6.1 Désignation ISO pour outils à plaquette, usinage intérieur

Materiau du corps			Diamètre de barre	Longueur d'outil	Type de fixation
Lettre d'identification	Materiau du corps	Dispositifs de construction	 D		 C = bride
S A B D	acier de coupe	aucun avec refroidissement interne avec amortisseur de vibrations avec refroidissement interne et amortisseur de vibrations			
C E F G	carbure	aucun avec refroidissement interne avec amortisseur de vibrations avec refroidissement interne et amortisseur de vibrations		 P = trou central	
H J	metal lourd	aucun avec refroidissement interne		 S = vis	

6.2 Désignation ISO pour outils à plaquette pour usinage extérieur

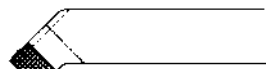
Type de fixation	Forme de plaquette	Forme du support de plaquette	angle de dépouille	
<p>C = bride</p>	A 85°	A 90°	B 75°	A
	B 82°			B
	C 80°	C 90°	D 45°	C
<p>M = trou central et bride</p>	D 55°			D
	E 75°	E 60°	F 90°	E
	H 120°			F
<p>P = trou central</p>	K 55°	G 90°	J 93°	G
	L 90°			J
	M 86°	K 75°	L 95°	K
<p>S = vis</p>	O 135°			N
	P 108°	M 50°	N 63°	O
	R -			
	S 90°	R 75°	S 45°	
	T 60°			
	V 35°	T 60°	U 93°	
	W 80°			
		V 72.5°	W 60°	
			Y 85°	

angle de dépouille ou des indications spéciales sont requises

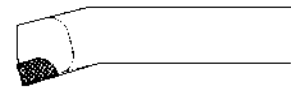
6.3 Outil réversible avec plaquette carbure brasée



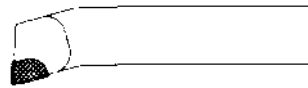
Img.6-10: outil à droite à charioter
DIN 4971 ISO 1



Img.6-11: outil coudé à charioter
DIN 4972 ISO 2



Img.6-12: outil à aléser corps rond
DIN 4973 ISO 8



Img.6-13: outil à aléser dresser
DIN 4974 ISO 9



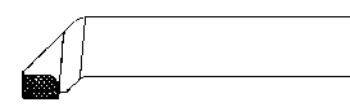
Img.6-14: outil de finition
DIN 4975



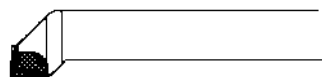
Img.6-15: Outil pelle
DIN 4976 ISO 4



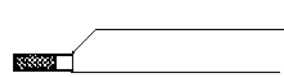
Img.6-16: outil à dresser les faces
DIN 4977 ISO 5



Img.6-17: outil à dresser d'angle
DIN 4978 ISO 3



Img.6-18: Outil couteau
DIN 4980 ISO 6



Img.6-19: Outil à saigner
DIN 4981 ISO 7

Les outils de tours en acier rapide (HSS) et les outils de tours avec pastille carbure brasée sont des outils pleins. La géométrie d'angle de coupe est à adapter en fonction de l'usinage correspondant. ➤ "Affûtage ou ré-affûtage des angles de coupe des outils de tournage" en page 52

Pour les outils supports avec plaquettes interchangeables, la géométrie de coupe de l'outil support et de la plaquette interchangeable est fixe. Pour ce type d'outil il y a quatre cas de figures pour les plaquettes interchangeables. ➤ "Désignation ISO pour outils à plaquette pour usinage extérieur" en page 34

6.4 Tailler "le premier copeau"

De façon à tailler "le premier copeau", un outil pour usinage extérieur et un barreau pour le tournage intérieur sont requis. De plus, un forêt à centrer (HSS) est nécessaire pour percer deux trous concentriques sur la pièce à usiner.

Pour le "hobby" il est recommandé d'utiliser des outils de tours à plaquettes interchangeables et fixation par vis. Ces outils de tours ne requièrent pas d'affûtage et la plaquette interchangeable a une forme de coupe positive. Un apprentissage est toutefois nécessaire avec ce type d'outils.

Vous devez d'abord déterminer le type d'outil que vous utilisez pour déterminer l'épaisseur ou le diamètre du corps d'outil (partie fixation de l'outil).

Les hauteurs indiquées sont la mesure entre le banc du tour et la pointe de l'outil. Comme il n'y a pas encore de porte-outil, la différence de hauteur est à déterminer entre la surface de pose de la tourelle 4 positions et l'axe de rotation (ligne imaginaire entre le centre du mandrin et la contre-pointe). Pour certaines machines, la différence en hauteur de l'axe de rotation est indiquée dans les données techniques.

Pour les outils ISO ou DIN, la hauteur du corps d'outil est égale à la hauteur du point de coupe. Après avoir fixé et serré l'outil, la hauteur du point de coupe devra être vérifiée. Pour des barreaux ISO, la hauteur du point de coupe est la moitié du corps d'outil et pour les barreaux à méplat la moitié de la hauteur du méplat. Pour les outils intérieurs DIN la hauteur du point de coupe correspond à 0,8 x le diamètre du corps d'outil.

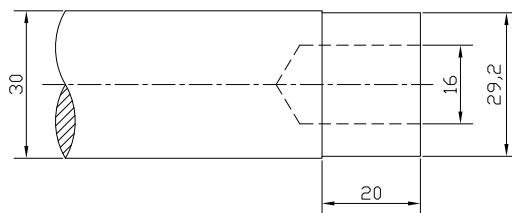


ATTENTION!

Si à cause de la tolérance il y a un cône ou un têtou, sur la face plane, la hauteur exacte des centres est à trouver par la méthode d'essais successifs (mettre l'outil plus haut pour un têtou et plus bas pour un cône).

La hauteur de centre est à vérifier chaque fois que l'on change d'outil!

Par exemple un cylindre avec un diamètre de 30mm est à usiner en C45. Le diamètre extérieur est à tourner et dresser sur 20mm et un trou de 16mm est à percer.



Sélection des outils

- Outil pour tournage et dressage avec un angle de coupe en coin de 95°
- plaquette interchangeable avec un angle de pointe de 80°
- nous sélectionnons un carbure enduit HC M15/K10 comme matériau de coupe. Avec cet outil, environ 75% de tous les travaux à effectuer au tour sur le diamètre extérieur peuvent être effectués.

Sélection des données de coupe

- Un matériau dur avec la désignation HC M15/K10 a été choisi comme matériau de coupe, vitesse de coupe $\omega_c = 80$ m/min
- $a_p = 0,4$ mm pour l'usinage extérieur; $a_p = 0,2$ mm pour l'usinage intérieur
- $f = 0,05$ mm/tour (valeur de l'avance automatique)

La vitesse à sélectionner est calculée par la formule

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times 3,14} = \frac{80 \times 1000}{30 \times 3,14} = 849 \text{ tours}$$

6.5 Usinage extérieur, tournage longitudinal et dressage (surfaçage)

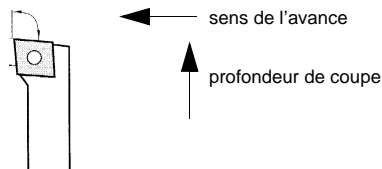
Pour un usinage longitudinal, l'outil est déplacé parallèlement à l'axe de rotation. L'avance est assurée par la manipulation de la manivelle du chariot supérieur (donc le chariot principal est à bloquer sur le banc du tour avec la vis de blocage). Au préalable, vous devez vérifier que l'angle d'inclinaison du chariot supérieur est bien remis à zéro de manière à ne pas usiner un cône...

L'avance peut aussi être assurée automatiquement par la vis mère en déplaçant le levier d'embrayage sur l'écrou de la vis mère. Prenez garde que l'avance automatique n'est pas arrêtée automatiquement.

L'arrêt doit être fait à la main!

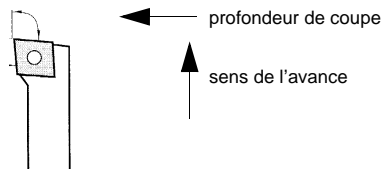
Soyez aussi attentif au choix des pignons d'avance!

La profondeur de coupe est obtenue via la manivelle du chariot transversal en direction de l'axe de rotation.



Img.6-20: tournage longitudinal

Pour le dressage, le chariot principal doit être bloqué sur le banc avec la vis de blocage. L'avance est obtenue en tournant la manivelle du chariot transversal et la profondeur de coupe est obtenue avec la manivelle du chariot supérieur.



Img.6-21: dressage (surfaçage)

6.6 Usinage, perçage et tournage intérieurs

Selection des outils

- mandrin de perçage avec cône morse
- Forêts de centrage
- barreau avec un angle de coupe de 95°. Ce barreau a un diamètre de serrage de 8,0mm, donc une hauteur de point de coupe de 4,0mm. Pour un barreau avec un plat sur le dessus, un support peut être mis autour de l'outil de façon à obtenir la hauteur de centre requise. Si le barreau a un bout spécifique, un embout ou un support adéquat sera requis.
- Pour les barreaux, prenez en compte qu'il y a un diamètre de tournage minimum prédéterminé, dans cet exemple de 11mm.
- L'avantage de la sélection de ces outils est que vous pouvez utiliser les mêmes plaquettes interchangeables que pour le tournage extérieur. . .
- Avec cet outil, vous pourrez accomplir environ 75% des travaux sur les diamètres intérieurs.
- Pour usiner des trous concentriques sur le tour, des forêts (HSS) sont requis. Dès lors un mandrin de perçage d'une capacité de 1 à 13mm ou 3 à 16mm avec cône morse (p.ex. cône morse CM2) sera également requis.

Le mandrin de perçage et son cône morse sont logés dans le fourreau de la poupée mobile, et les forets choisis sont serrés dans le mandrin. L'avance pour le perçage est assurée par la manivelle de la poupée mobile.

- Pour être sûr que le forêt ne va pas se décentrer, on aura usiné au préalable un trou de centrage sur la pièce à percer avec un forêt à centrer. Pour les trous supérieurs à 6,0mm vous devrez d'abord pré-percer à un diamètre inférieur. Deux forêts de 4,0mm et de 11,5mm seront utilisés.
- Avec le barreau d'alésage seul le diamètre prédéterminé est suivi. L'avance est assurée en tournant la manivelle du chariot supérieur parallèlement à l'axe de rotation (suivez également les indications pour le tournage longitudinal). La profondeur de coupe sera assurée en tournant la manivelle du chariot transversal en s'écartant du centre.
- Assurez vous que le barreau est bridé de la façon la plus courte possible (pour éviter des vibrations). Vous pouvez compter sur une longueur de coupe empirique égale à quatre fois le diamètre du trou.

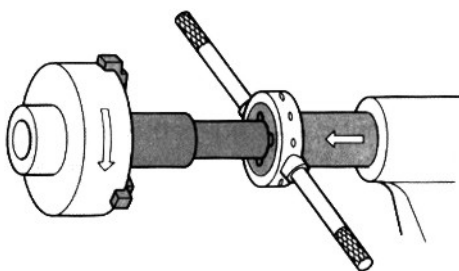
6.7 Usinage de filets extérieurs et intérieurs

Des filets avec un petit diamètre et un pas standard peuvent être réalisés manuellement sur le tour au moyen de tarauds ou de filières en tournant le mandrin et donc la pièce manuellement, ceci est la façon la plus simple pour tailler un filet.

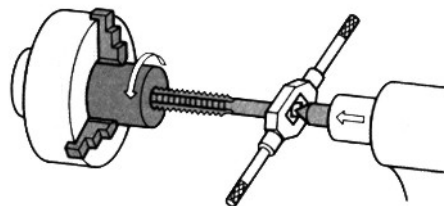


ATTENTION !

Enlever la prise électrique du tour si vous voulez fileter de cette façon.

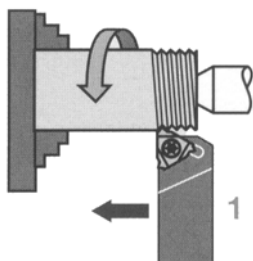


Img.6-22: filière dans un porte filière

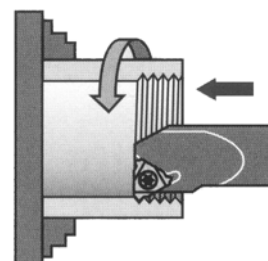


Img.6-23: taraud dans un "tourne à gauche"

Des boulons et écrous avec un grand diamètre de filetage, des filets avec un pas hors norme ou de type spécial, avec filetage à droite ou à gauche peuvent être usinés avec la fonction de filetage (ou taille de filets). Pour cet usinage il y a aussi bien des outils pour le filetage extérieur que des barreaux pour le filetage intérieur avec des plaquettes interchangeables (avec une pointe ou plusieurs pointes).



Img.6-24: filetage extérieur

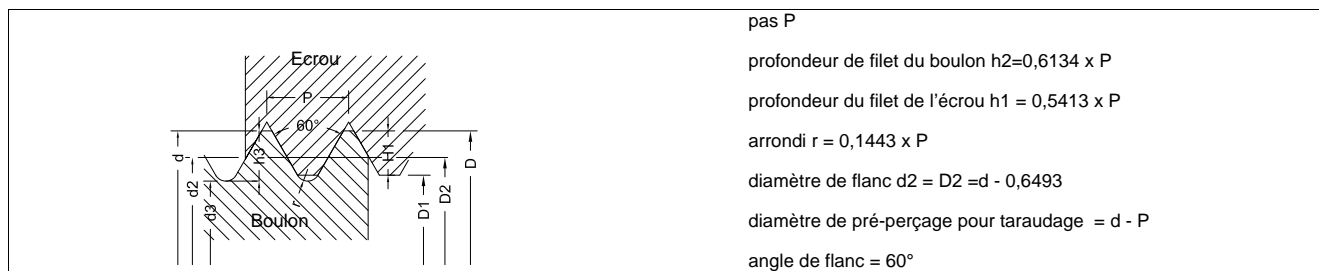


Img.6-25: filetage intérieur

6.7.1 Types de filets

Designation	Profil	lettre code	Abréviation (p. e.)	Application
Filetage ISO		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Machinerie mécanique générale
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Industrie aviation et aérospatiale
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	filets cylindriques, filets pour tuyaux coniques ou cylindriques, filets ou l'étanchéité est assurée par le filet
filet trapézoïdal ISO (filetage simple ou multiple)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Filet de mouvement, filet principal, filet de transpopt
filet rond		RD	RD DIN 405	garnitures et applications pour les pompes
NPT		NPT	1" - 11 1/2" NPT	Garnitures et jonction de tubes

6.7.2 Filets métriques (60° angle de flanc)



pas P
 profondeur de filet du boulon $h_2=0,6134 \times P$
 profondeur de filet de l'écrou $h_1 = 0,5413 \times P$
 arrondi $r = 0,1443 \times P$
 diamètre de flanc $d_2 = D_2 = d - 0,6493$
 diamètre de pré-perçage pour taraudage $= d - P$
 angle de flanc = 60°

Filetage métrique à pas normal

dimensions en mm: utiliser de préférence les filet de la colonne 1

Dénomination du filet d = D		PAS P	Diamètre de flanc d2 = D2	diamètre intérieur		Profondeur de filet		Arrondi r	Diamètre à percer pour taraudage
Colonne 1	Colonne 2			Boulon d3	Ecrou D1	Boulon h3	Ecrou H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Filetage métrique à pas fin

Dénomination du filet d x P	Diamètre de flanc d2 = D2	Diamètre de corps		Dénomination du filet d x P	Diamètre de flanc d2 = D2	Diamètre de corps	
		Boulon	Ecrou			Boulon	Ecrou
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

6.7.3 Filetages anglais (55° angle de flanc)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Série à pas normal (ou grossier). Cette série est la plus répandue en Grande Bretagne et correspond pour son usage aux filets métriques à pas normal (ou grossier). La désignation d'une vis hexagonale de 1/4" - 20 BSW x 3/4" , signifie: 1/4" est le diamètre nominal de la vis et 20 est le nombre de dents ou filets par pouce, 3/4" est la longueur de la vis.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW et BSF sont les sélections de filets pour les vis courantes. Ces fins filets sont assez communs dans l'industrie Britannique des machines-outils, mais sont progressivement remplacés par les filets UNF américains.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Filets cylindriques pour les tubes, désignation en Allemagne: R 1/4" (largeur nominale du tube en pouce). Les filets de tubes sont plus grand que leur diamètre dans la norme " BSW ". Désignation 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe. - filets côniques, filets de tubes côniques, cône 1:16; désignation: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° flank angle). Communs dans les instruments et l'horlogerie, a été remplacé par la norme filet métrique ISO par la norme métrique miniature ISO miniature. il comprend des désignations numériques de 25 à 0

0=6,0mm diamètre maximum.

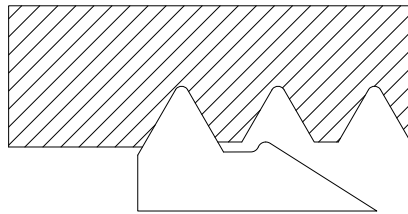
Tableau des filets Anglais

Diamètre nominal du filet		Nb de filets par pouce				Filets par pouce		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		filets BA		
Pouce	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° angle de flanc				47 1/2° angle de flanc		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0
7/8	22,226	9	11	14	30,20			
15/16	23,813	9	11	-	-			
1"	25,401	8	10	11	33,25			
1 1/8	28,576	7	9	-	-			
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91			
1 3/8	34,926	6	8	-	-			
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80			
1 5/8	41,277	5	8	-	-			
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75			
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-			
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62			

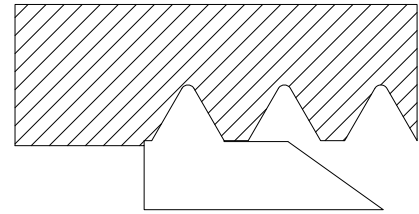
6.7.4 Plaquettes interchangeables

Parmi les plaquettes interchangeables il y a des plaquettes à profil partiel et à profil plein. Les profils partiels sont destinés à une certaine gamme de pas (p.e. 0,5 - 3mm).

- Les profils partiels sont optimisés pour la production de pièces uniques.
- Les profils plein sont seulement destinés à un seul pas.



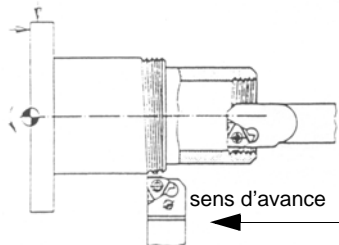
Img.6-26: plaquette interchangeable à profil partiel



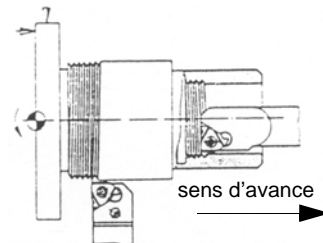
Img.6-27: plaquette interchangeable à profil plein

Determination de la méthode d'usinage pour un filet droit ou gauche:

Des outils et des barreaux à profil "droit" sont utilisés. Pour des filets droits extérieurs, l'avance automatique "vers le mandrin" est choisie et le sens de rotation "droite" est utilisé (Le sens de rotation de la broche est défini en regardant l'axe de la broche par derrière). Si on doit usiner un filet gauche, l'avance sélectionnée est celle "qui s'écarte du mandrin" en direction de la poupée, et le sens de rotation de la machine toujours " droite " .

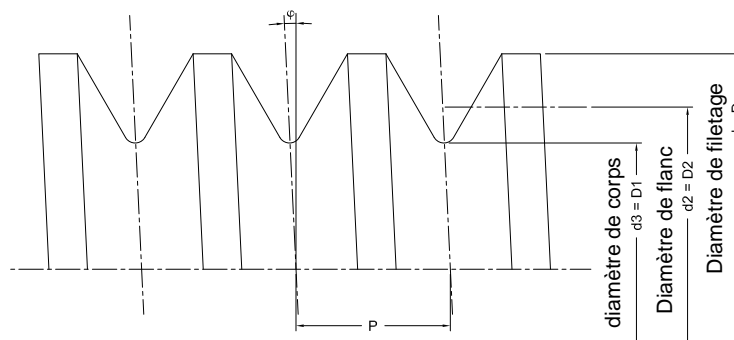


Img.6-28: pas à droite, rotation de la broche à droite



Img.6-29: pas à gauche, rotation de la broche à droite

Quant au filetage coupant il y a d'autres conditions par rapport au tournage longitudinal, l'outil en avance à droite doit montrer un plus grand angle de coupe .



Img.6-30: Pas angle

Pas angle φ

Pas P

$$\tan \varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

6.7.5 Exemples d'usinage de filets

Comme exemple, un filet externe métrique M30 x 1,0 mm sur du laiton doit être usiné.

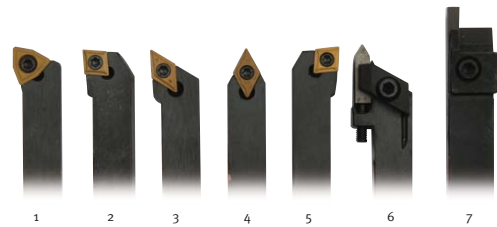
Selectionner l'outil

Pour les tours D140 et D180, l'outil de tournage No.6 et pour les tours D210, D240, D250, D280 l'outil No.13.

Les outils à pointes sont aussi appropriés (☞ "outil de finition" en page 35) avec des plaquettes carbure brasées sur le support: jeu complet pour le tours D140 and D180, 8mm, 11-pièces, article No. 344 1008 et pour les tours D210, D240, D250, D280, 8mm, 11-pièces, article No. 344 1108 .

Les outils de filetages mentionnés ci-dessous ont un angle de pointe de 60°.

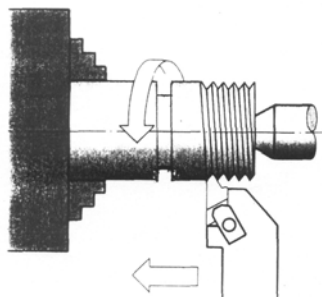
Jeu d'outils HM 8mm 344 1011
7 pièces avec plaquettes interchangeables HM
Etamés dans un boîtier en bois
désignation ISO de l'outil
outil de tournage 1: SWGCR/L0810D05
outil de tournage 2: SCLCR/L0810D06
outil de tournage 3: SDJCR/L0810D07
outil de tournage 4: SDNCN/L0810D07
outil de tournage 5: SCLCL0810D06
outil de tournage 6: LW0810R/L 04
outil de tournage 7: QA0812R/L03



Jeu d'outils HM 10mm 344 1111
7 pièces avec plaquettes interchangeables HM
en boîtier de bois
désignation ISO de l'outil
outil de tournage 8: SWGCR/L1010E05
outil de tournage 9: SCLCR1010E06
outil de tournage 10: SDJCR/L1010E07
outil de tournage 11: SDNCN/L1010E07
outil de tournage 12: SCLCR/L1010E06
outil de tournage 13: LW1010R/L04
outil de tournage 14: QA1012R/L03

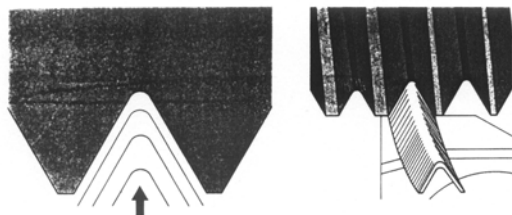


- de fines lamelles d'acier doivent être disposées sous le porte-outil ou sous la queue de l'outil afin d'obtenir la bonne hauteur de centre.
- La plus faible vitesse de tournage est sélectionnée afin que le tour ne force pas trop!
- Montez les pignons correspondant à un pas de 1,0mm dans le compartiment de sélection d'avance!

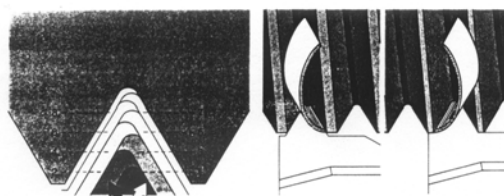


Img.6-31: Filetage

Le diamètre extérieur a été usiné au préalable à 30,0mm et l'outil support est fixé sur le quadruple porte-outils perpendiculairement à l'axe de rotation. La hauteur de centre est vérifiée (comme déjà décrit).



Img.6-32: déplacement radial



Img.6-33: Déplacements latéraux alternés

La taille du filet est usinée en plusieurs passes. La profondeur de coupe doit être réduite après chaque passe.

La première passe se fait avec une profondeur de 0,1 à 0,15mm.

Pour la dernière passe la profondeur de coupe ne doit pas dépasser 0,04mm.

Pour des pas en dessous de 1,5mm la taille en profondeur doit être radiale.

Pour notre exemple, 5 à 7 passes sont nécessaires.

Pour des pas plus grands la taille alternée des flancs est choisie. Le chariot supérieur est alternativement déplacé à gauche et à droite de 0,05 à 0.10mm à chaque fois. Les deux dernières passes sont effectuées sans décentrage latéral. Quand la profondeur du filet est atteinte, deux passes sont effectuées sans avance.

Pour usiner un filet intérieur, environ deux passes doivent être ajoutées (les conditions d'usinages sont plus instables).

Le point de repère est ajusté doucement en tournant la bague molettée de la commande manuelle, celle-ci est remise à zéro. Ceci est le point de départ pour l'ajustement de la profondeur de coupe du filet.

L' échelle du chariot supérieur est aussi remise à zéro (ceci est important pour régler la compensation latéral lorsqu'on tourne avec des pas importants).

Le point de repère est ajusté juste en face du début du filet en ajustant la commande manuelle de déplacement du banc.

Pendant la phase de préparation une liaison entre la vis mère et son écrou est réalisée au moyen du levier d'embrayage du chariot principal. Grâce à cette liaison le pas choisi est transmis à tout le chariot et donc au porte-outils.



ATTENTION !

Cette liaison ne peut être déconnectée jusqu'à ce que le filetage soit terminé !

Démarrer le filetage:

- Avance radiale au moyen de la manivelle du chariot transversal.
- Mettre l'interrupteur d'inversion sur " droite ".
- démarrez la machine la première passe commence.



ATTENTION !

Ayez toujours la paume de la main sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence de façon à éviter toute collision avec la pièce ou avec le mandrin!

- Arrêtez immédiatement la machine à la fin de la zone de filetage et retirer la pointe de l'outil de la pièce au moyen de la manivelle du chariot transversal.
- Mettre l'interrupteur sur " gauche ".
- Rallumer la machine et ramener le chariot à sa position de départ, coupez ensuite la machine.
- Règlez la nouvelle profondeur de passe au moyen de la manivelle du chariot transversal
- Mettre l'interrupteur sur " droite ".
- Allumer la machine et commencez ainsi la seconde passe de filetage.
- Répétez cette procédure autant de fois qu'il faut jusqu'à obtenir la bonne profondeur de filet.
- Pour vérifier le filet usiné, vous pouvez utiliser une jauge de filets (ou peigne à filet) ou une autre pièce ayant un filet de M30 x 1,0.
- Si le filet a la bonne profondeur, alors le processus de filetage est terminé. Vous pouvez maintenant lever le levier d'embrayage de la vis mère de façon à rompre la liaison " vis mère - écrou ".
- Maintenant, vous pouvez remettre les pignons correspondant à l'avance automatique pour le tournage longitudinal !

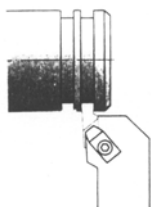
6.8 Saignage, découpe et décolletage

Lors d'un saignage, une gorge est taillée dans le diamètre extérieur de la pièce, par exemple pour y placer un circlips ou une agrafe. Il est aussi possible d'usiner des saignées sur la face latérale de la pièce.

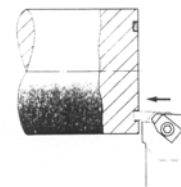
Lors du découpage, la pièce terminée est séparée du reste de la matière.

Le décolletage est une combinaison du saignage et du tournage longitudinal.

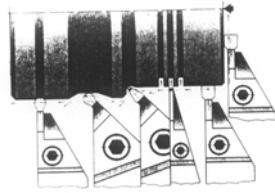
Pour chacune de ces méthodes d'usinage, il existe des outils à plaquettes interchangeables avec différentes formes disponibles.



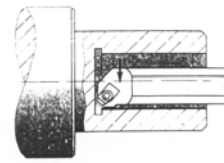
Img.6-34: saignage extérieur



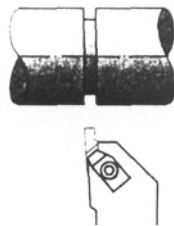
Img.6-35: saignage sur face latérale



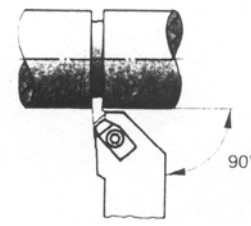
Img.6-36: découpe, décolletage



Img.6-37: saignage intérieur



Img.6-38: saignage 1



Img.6-39: saignage 2

Sur un tube de laiton une saignée ou gorge doit être taillée, largeur de gorge de 5,0mm avec une profondeur de 2,5mm.

Sélectionner l'outil approprié:

Pour les tours D140 et D180, outil de tournage n°7, et pour les tours D210, D240, D250, D280 outil de tournage n° 14

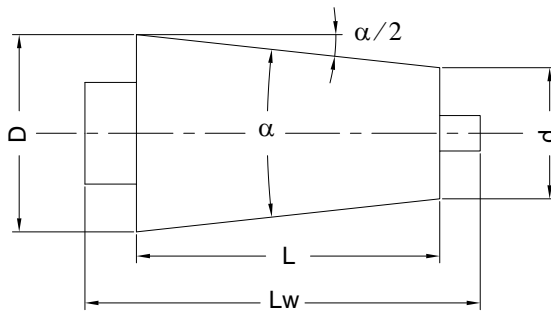
Pour des petits tours la vitesse de coupe pour cet usinage comparée à celle pour le tournage longitudinal, doit être réduite de 60% de façon à éviter des vibrations.

Vitesse de coupe $V_c = 40 \text{ m/min}$, la vitesse doit être de 425 min^{-1} .

L'outil adéquat est fixé dans le porte-outil, perpendiculairement à l'axe de rotation, la hauteur de centre sera testée.

L'outil est mis en place avec le chariot principal, sa position exacte ajustée au moyen de la manivelle du chariot supérieur. Le diamètre extérieur de la pièce est " tangenté " avec la plaque interchangeable (en tournant doucement la manivelle du chariot transversal). Mettre alors l'échelle de celle-ci à zéro, la première gorge de 3,0mm de large peut alors être usinée. Ajouter un peu d'huile machine sur la pointe de l'outil pour la lubrifier! Une autre gorge de 2,0mm sera usinée pour arriver à la gorge de 5,0mm souhaitée.

6.9 Tournages de cônes avec grande précision



Img.6-40: désignations du cône

- D = Grand diamètre [mm]
- d = Petit diamètre[mm]
- L = longueur du cône [mm]
- Lw = longueur de la pièce [mm]
- alpha = angle de cône
- alpha/2 = angle à régler
- Kv = proportion de cône
- Vr = décentrage de poupée
- Vd = différence de mesure [mm]
- Vo = mesure de la rotation du chariot supérieur [mm]

Il y a différentes façons d'usiner un cône sur un tel tour:

1. **En pivotant le chariot supérieur et en réglant l'angle avec l'échelle du chariot.**
Mais les indications de cette échelle ne sont pas très précises. Pour des chanfreins ou des cônes sans grande précision, cette échelle est suffisante.
2. **Par un simple calcul, au moyen d'une butée de mesure de 100mm de long (de votre propre fabrication) et un comparateur avec un pied.**

Calcul de la déviation du chariot supérieur

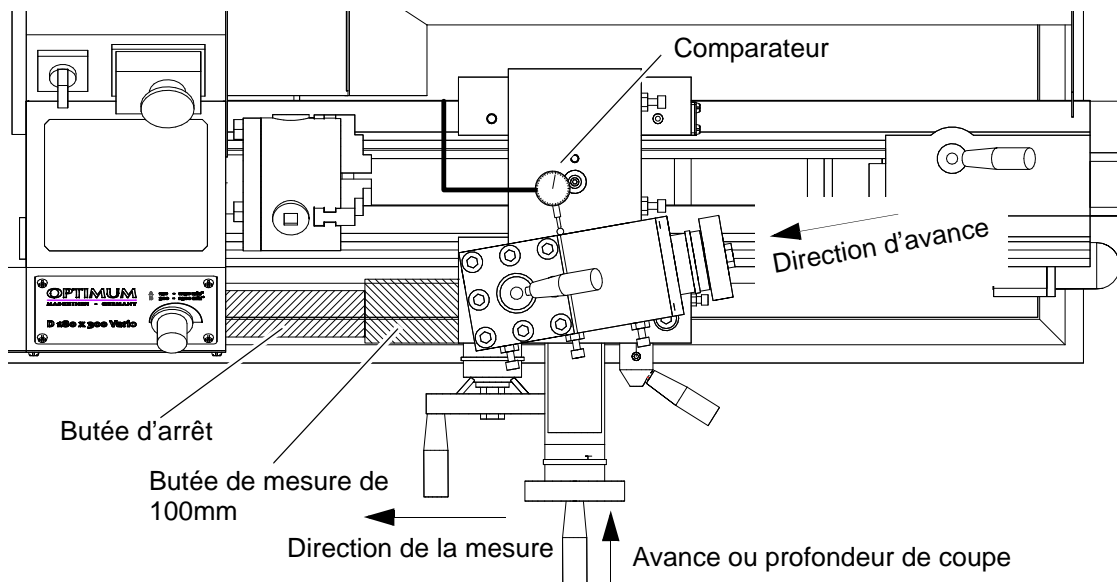
par rapport à une butée de mesure d'arrêt avec une longueur de 100 mm.

Pas à pas		
$K_v = \frac{L}{D-d}$	$V_d = \frac{100\text{mm}}{K_v}$	$V_o = \frac{V_d}{2}$

Par conséquence (résumé)
$V_o = \frac{100\text{mm} \times (D-d)}{2 \times L}$
exemple: D = 30,0mm ; d = 24,0mm ; L = 22,0mm
$V_o = \frac{100\text{mm} \times (30\text{mm} - 24\text{mm})}{2 \times 22\text{mm}} = \frac{100\text{mm} \times 6\text{mm}}{44\text{mm}} = 13,63\text{mm}$

La butée de mesure (100mm) est à insérer entre la butée d'arrêt et le chariot principal. Mettre le comparateur et son pied sur le banc et l'aligner horizontalement avec le chariot, régler le palpeur contre le chariot supérieur (à 90° avec le chariot supérieur). La mesure de pivotement est calculée avec la formule mentionnée ci-dessus. Le chariot supérieur est " pivoté " de la valeur trouvée (mettre alors l'échelle du comparateur à zéro).

Après avoir enlevé la butée de mesure, amener le chariot principal contre la butée d'arrêt. Le comparateur doit alors indiquer la valeur "Vo". Alors la pièce et l'outil sont fixés (le chariot principal est bloqué), l'avance est obtenue par la manivelle du chariot supérieur. La profondeur de coupe est elle réglée au moyen de la manivelle du chariot transversal.

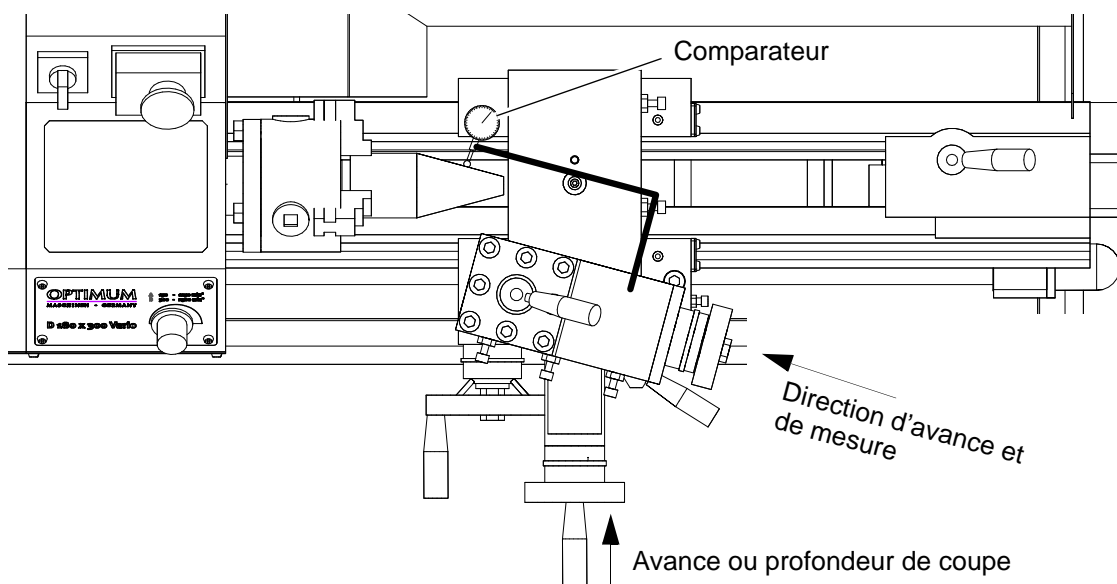


Img.6-41: Détermination d'un cône avec butée de mesure

3. En mesurant un cône existant avec un comparateur muni d'un pied

Le pied est fixé sur le banc. Le comparateur est aligné horizontalement et à 90° du chariot supérieur. Le chariot est approximativement ajusté sur l'angle du cône et le palpeur du comparateur amené en contact avec la surface du cône (bloquer le chariot principal). Maintenant le chariot supérieur est incliné de façon progressive pour que le comparateur n'indique aucune différence tout au long de la longueur du cône (déplacement de mesure via la manivelle du chariot supérieur).

Maintenant vous pouvez démarrer l'usinage de la même façon que dans le cas n° 2. La pièce à usiner peut être par exemple une bride de tour ou un plateau...



Img.6-42: Déterminer un cône avec cône témoin et un comparateur

4. En décentrant la poupée si la longueur du cône est plus grande que la course du chariot supérieur.

La pièce à usiner est fixée entre pointes, donc des trous de centrages sont nécessaires sur ses faces. Ceux-ci sont à percer avant d'enlever le mandrin. L'entraînement de la pièce est assuré par un TOC et une broche d'entraînement.

La valeur calculée "Vr" est la valeur de décentrage de la poupée. Le décentrage est contrôlé avec le comparateur (aussi durant le voyage de retour). ➡ "désignations du cône" en page 47

Pour l'usinage de ce type de cône la vitesse la plus lente doit être choisie !

Note:

De façon à vérifier la position de la poupée par rapport à l'axe de rotation, un Arbre avec deux centres est fixé entre les pointes. Le pied du comparateur est fixé sur le chariot principal, la jauge est ajustée à 90° de l'axe de rotation est mise horizontalement en contact avec l' arbre. La jauge est déplacée le long de l'arbre au moyen du chariot principal. Il ne peut y avoir aucune déviation de l'aiguille du comparateur sur toute la longueur de l'arbre. S'il y a une déviation, la position de la poupée doit être corrigée.

Calcul:

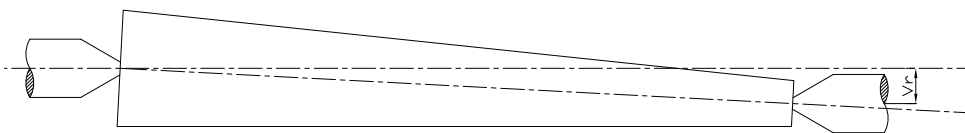
$$V_r = \frac{L_w}{2 \times K_v} \quad \text{ou} \quad V_r = \frac{D-d}{2 \times L} \times L_w$$

$$V_{r_{\max}} = \frac{L_w}{50} \quad \text{Le décentrage de la poupée ne doit pas excéder la valeur "Vr}_{\max}$$
 sinon la pièce va tomber

Exemple:

$$K_v = 1 : 40 ; L_w = 150\text{mm} ; L = 100\text{mm}$$

$$V_r = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875\text{mm} \quad V_{r_{\max}} = \frac{150}{50} = 3\text{mm}$$



Img.6-43: Pièce entre pointes: décentrage de poupée Vr

6.10 Matériaux de coupe

La qualité de base que l'on demande à un matériau de coupe est d'être plus dur que la matière à usiner. Plus grande est la différence, plus grande sera la résistance à l'usure du matériau de coupe.

Matériaux de coupe pour usinage

L'acier rapide HSS (High-speed steel)

L'acier rapide ou HSS est un alliage d'acier de grande dureté. Les différents angles de coupe doivent être taillés par meulage et l'outil doit être utilisé avec une vitesse basse.

Métal dur (revêtu ou non)

Le " Métal dur " est un matériau aggloméré sur base de carbure de tungstène qui peut être brasé sur la plupart des matériaux des supports cause de leur constitution différente. Il y a des types de "métaux durs" ou " Carbure " plus résistants à l'usure et d'autres avec une ténacité plus grande.

Les métaux durs sont divisés en 3 groupes principaux:

P - for long-chipping materials (aciers, fontes)

M - pour les matériaux de coupes longs et courts (acier inoxydables, acier " machine ")

K - pour matériaux à coupe courte (fer de fonte, métaux NE, aciers durcis)

Une classification additionnelle est donnée dans la figure en annexe:

Dans la figure du bas (P10), le plus haut en résistance à l'usure (dressage)

Dans la figure du haut (P40), la plus haute ténacité (dégrossissage).

De façon à faire des matériaux durs plus résistants à l'usure, ils peuvent être recouverts avec des matériaux à grande résistance mécanique. Cette couverture peut être appliquée en une ou plusieurs couches.

Il existe deux procédés:

- PVD / Physical Vapor Deposition, par dépôt physique
- CVD / Chemical Vapor Deposition, par dépôt de vapeur chimique.

Les revêtements de matériaux mécaniquement résistants les plus connus sont:

- TiN / titanium nitride,
- TiC / titanium carbide,
- TiCN / titanium carbon nitride,
- Al₂O₃ / aluminum oxyde,

ainsi que leur combinaison.

Les plaquettes interchangeables PVD-coated ont des angles de coupe plus acérés et donc des forces de coupe plus faibles. Elles sont bien appréciées pour les petits tours.

Cermet (enduits ou non)

Le Cermet (ceramic-metal) est un métal dur à base de carbure de Titane. Ce matériau de coupe a une très grande résistance à l'usure et des angles de coupes acérés. Les plaquettes interchangeables faites de Cermet sont utilisées pour le tournage avec des grandes vitesses de coupe

Les céramiques de coupe sont composées de matière non organique et non métallique.

Les céramiques oxyde sont à base d'oxyde d'aluminium et d'une addition de zircon. Leur principale application est l'usinage d'aciers de fonte.

Les céramiques mixtes faites d'oxyde d'Aluminium et d'une addition de carbure de Titanium ont une bonne résistance à l'usure sur l'arête. Ce matériau de coupe est affecté à l'usinage des moulages en coquille. Les céramiques Non-oxyde basées sur des nitrates de silice sont insensibles aux chocs thermiques (elle doivent être utilisées avec des systèmes de refroidissement). La fonte sans alliage est ébréchée.

Nitride cubique de Bore (CBN)

Les Cubic boron nitride ont une grande ténacité et une bonne résistance à la température. Ils sont appropriés pour le tournage de métaux durs.

Diamant polycristallin (PKD)

Le diamant polycristallin a une bonne résistance à l'usure. De bonnes qualités de surface avec des conditions de coupes stables sont obtenues. Les champs d'application sont la finition de matières non ferreuses et non métalliques. Pour d'autres références d'application se référer aux documentations des fabricants d'outils.

6.11 Valeurs standard des paramètres de coupe pour le tournage

Mieux sont choisis les paramètres de coupe, meilleur sera le résultat du tournage.

Quelques valeurs standard de vitesses de coupe sont mentionnées dans les pages qui suivent.

☞ "Tableau des vitesses de coupe" en page 52

Critères des conditions de coupe:

Vitesse de Coupe: V_c (m/min)

Profondeur de coupe: a_p (mm)

Avance: f (mm/U)

Vitesse de coupe:

De façon à donner à la machine la vitesse de coupe adéquate, la formule suivante doit être appliquée:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times 3,14}$$

Vitesse: n (1/min)

Diamètre de la pièce: d (mm)

Pour les tours sans contrôle continu de la vitesse (courroie trapézoïdale et plusieurs poulies), la vitesse la plus proche sera choisie.

Profondeur de coupe:

De façon à obtenir de beaux copeaux, le résultat de la profondeur de coupe divisé par l'avance doit se situer entre 4 et 10.

Exemple: $a_p = 1,0\text{mm}$; $f = 0,14\text{mm/U}$; ceci équivaut à une valeur de 7,1 !

Avance:

L' avance pour un tournage d'ébauche est à sélectionner de manière telle que elle n'excède pas la valeur du rayon de la pointe de l'outil.

Exemple: $r = 0,4\text{mm}$; équivaut à une avance maximum de 0,2mm/tour !

Pour la finition, l' avance doit être au maximum de 1/3 du rayon de la pointe de l'outil.

Exemple: $r = 0,4\text{mm}$; équivaut à une avance maximum de 0,12mm/tour !

6.11.1 Tableau des vitesses de coupe

Matériau	Tournage								Forage
	Matériau de coupe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/K10	HSS
acier sans alliage; fonte d'acier; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
acier sans alliage; fonte d'acier; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
acier avec alliage; fonte d'acier X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
acier inoxydable X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
fonte grise GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
fonte avec graphite modulaire GGG35 ; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
cuivre, laiton	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
alliages d'aluminium	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Description des métaux "revêtus":

HC P40 = a PVD - contenant du TiAlN

HC K15 = a CVD - contenant du TiN-Al₂O₃ - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - contenant du TiAlN

6.12 Afûtage ou ré-afûtage des angles de coupe des outils de tournage

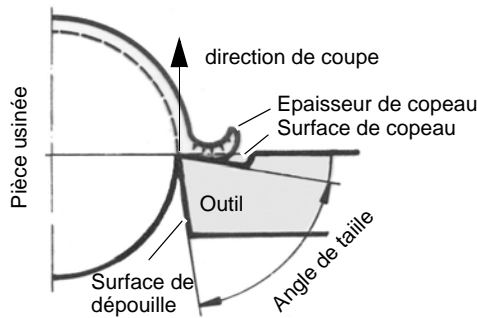
Ceci concerne les outils en acier rapide HSS ou avec plaquettes de carbure brasées en accord avec les normes DIN 4971 - 4977 et 4980 - 4981.

Les outils avec plaquettes brasées peuvent être utilisés tels quels avec les tranchants fournis, mais ce n'est pas nécessairement la meilleure géométrie pour toutes les applications.

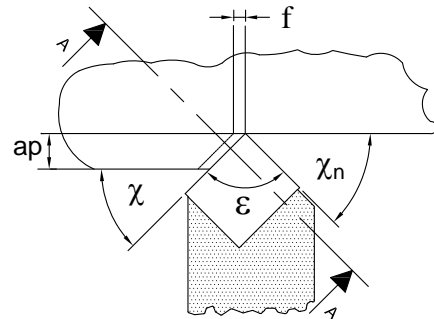
Les outils HSS à queue carrée DIN 4964 type B sont fournis sans tranchant, ils doivent être meulés et affûtés avant utilisation.

Des meules HSS spéciales avec oxydes d'aluminium, de carbures ou de diamants pour métaux durs doivent être utilisées comme matières abrasives.

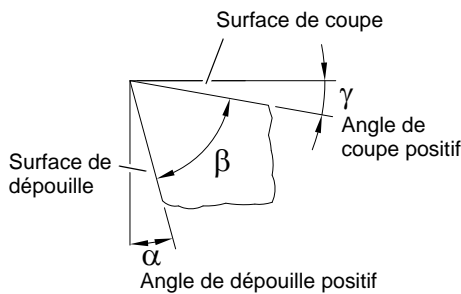
6.12.1 Termes pour les outils de tournage



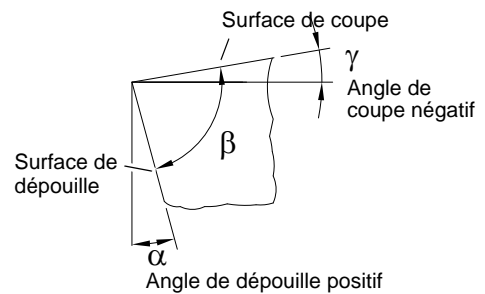
Img.6-44: Géométrie de coupe pour le processus de séparation



Img.6-45: Dimensions de coupe et de copeaux



Img.6-46: Coupe A - A, taille positive



Img.6-47: Coupe A - A, taille négative

Angle de taille	β	Les facteurs suivants peuvent influencer le bris des copeaux durant le tournage	
Angle de coupe	γ		angle de réglage χ
Angle de dépouille	α		Rayon de tranchant r
Angle de dépouille mineur	α_n		Géométrie des tranchants
Angle de réglage	χ		Vitesse de coupe V_c
Angle de réglage mineur	χ_n		Profondeur de coupe ap
Angle de pointe	ε		Avance f
Profondeur de coupe	ap (mm)		
Avance	f (mm/U)		

Dans la plupart des cas, l' angle de réglage dépend de la pièce à tourner. Un angle de réglage de 45° à 75° convient pour de l'ébauche. Un angle de réglage de 90° à 95° (pas de tendance à brouter) convient mieux pour la finition.

L' angle de pointe sert comme moyen de passer du tranchant principal au tranchant mineur. Ensemble avec la vitesse d'avance ceci déterminera la qualité de la surface usinée. Le rayon de pointe ne doit pas être choisi trop grand car cela peut entraîner des vibrations.

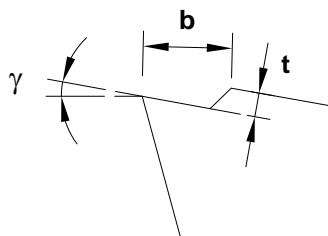
6.12.2 Géométrie des arêtes de coupe pour outil de tournages

	Aciers rapides		Métaux durs	
	angle de dépouille	Angle de coupe	angle de dépouille	Angle de coupe
Acier	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Fonte	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
métal NE	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Alliage d'aluminium	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

6.12.3 Types de formes de coupes

Il est nécessaire d'influencer le passage des copeaux de façon à optimiser l'évacuation de ceux-ci.

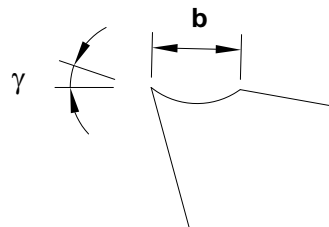
Exemples des types de formes de coupes



Img.6-48: forme de coupe

b = 1,0mm to 2,2mm

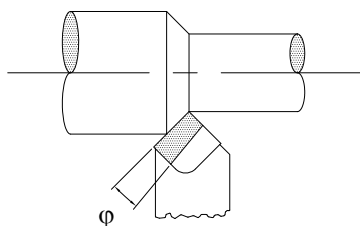
t = 0,4mm to 0,5mm



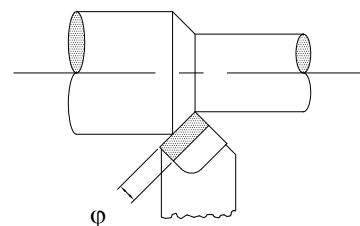
Img.6-49: forme de coupe avec évaseement

b = 2,2mm avec évaseement

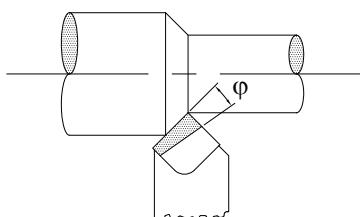
Pour des avances de 0,05 à 0,5mm/tour et des profondeurs de coupe de 0,2mm à 3,0mm



Img.6-50: Angle d'apex positif pour tournage plan



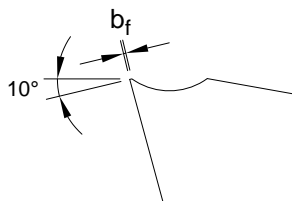
Img.6-51: Angle d'apex neutre pour tournage plan et dégrossissage



Img.6-52: Angle d'apex négatif pour dégrossissage

L'angle de tranchant majeur doit être meulé tout doucement avec une meule à grain fin pour polissage.

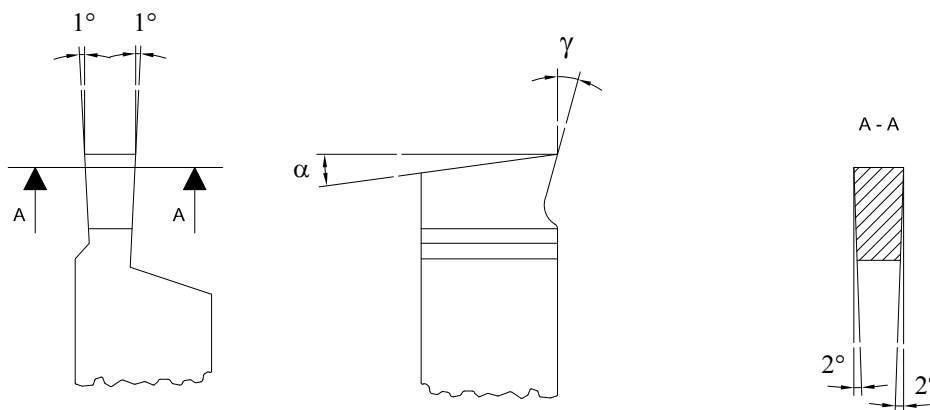
Pour le dégrossissage, un petit chanfrein peut être taillé à la meule pour stabiliser l'arête de coupe pour éviter des morceaux "volants" ($b_f = f \times 0,8$).



Img.6-53: Stabiliser l'arête de coupe

Sections polies des outils de saignage et de découpe

(pour l'angle de coupe, se référer à la table)



Img.6-54: Sections polies pour saignage et découpe

Sections polies pour filetage

L'angle de pointe ou les outils de chasse dépend du type de filet.

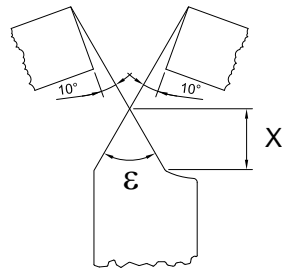
Se référer à:

Types de filets page 35

Angle de pas page 39

-
-

La mesure X doit être plus grande que la profondeur de filet. Soyez sûrs qu'aucun angle de coupe ne soit **la raison** car dans ce cas il pourrait y avoir une **tension** du profil.



Img.6-55: Sections polies pour le filetage

6.13 Durée de vie et caractéristiques d'usure

Par durée de vie nous entendons le temps que les arêtes de coupe peuvent travailler (temps de contact pur).

les causes de " fin de vie " peuvent être les suivantes:

- changement de dimensions
- trop forte pression de coupe
- mauvaise qualité de surface
- forte formation de bavures à la sortie de l'outil

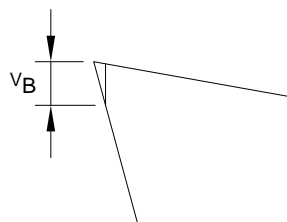
L'usure de la surface de dépouille surface V_B et l'usure du cratère sur la surface de coupe sont les types les plus courants d'usure de l'outil. Ils sont le plus souvent dûs à la friction. L'usure de la surface de dépouille a des effets sur la précision des dimensions de la pièce usinée et sur la force de coupe (la force de coupe augmente de 10% pour chaque 0,1mm de V_B).

L'usure de dépouille est généralement un critère de durée de vie.

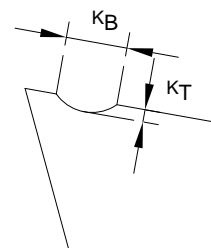
Des éclats sur le tranchant peuvent être causés par des croûtes de fonte ou des "peaux de forge". Une autre cause peut être des fissures d'arêtes (Fissures transversales au tranchant) qui sont causées par de chocs mécaniques et thermiques comme des coupes interrompues ou des temps de contacts courts lors de la coupe de matériaux très durs.

Les fissures du tranchant peuvent aussi être causés par un matériau de coupe trop rugueux ou par une mauvaise sélection des paramètres de coupe.

Si une contrainte thermique excessive existe, il y aura une déformation "plastique" du tranchant.



Img.6-56: Usure de la surface de dépouille



Img.6-57: Usure en cratère

7 Maintenance

Dans ce chapitre, vous trouverez les informations relatives aux:

- Soins
- Entretien
- Réparation

de votre tour.



ATTENTION !

La maintenance régulière et effectuée selon les règles énoncées est une condition impérative pour la garantie de:

- **sécurité durant les travaux,**
- **travaux de qualité,**
- **bon fonctionnement**
- **et longévité de la machine.**

Les accessoires ou appareils complémentaires des autres fabricants doivent également se trouver en état irréprochables.

7.1 Sécurité



AVERTISSEMENT!

Les conséquences d'une intervention effectuée sur la machine par une personne non qualifiée peuvent conduire aux conséquences suivantes:

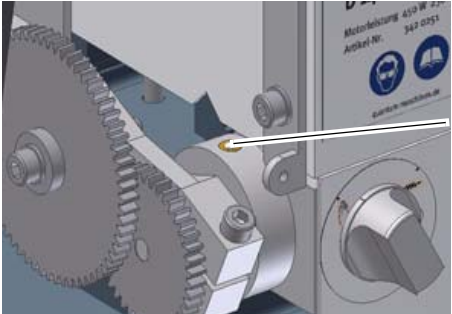
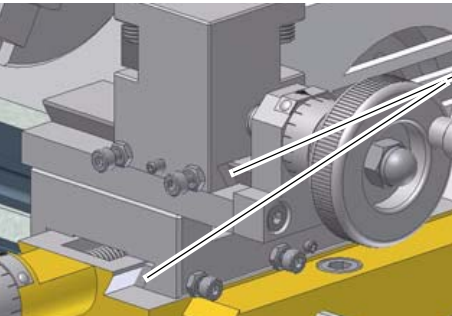
- **Blessures graves pour l'opérateur et l'entourage,**
- **Dégâts sur la machine.**

Seul un opérateur qualifié et compétent peut intervenir pour effectuer des réparations sur la machine.

7.2 Soins et entretien

Le niveau d'entretien et de soins dépend en grande partie de la fréquence d'utilisation et des conditions d'exploitation de la machine. Les données qui suivent sont donc communiquées à titre indicatif.

Intervale	Où?	Quoi?	Comment?
Hebdo	Banc	Lubrifier	<ul style="list-style-type: none"> • Lubrifiez toutes les parties en acier avec une huile non-corrosive.
	Poupée fixe	Examiner	<ul style="list-style-type: none"> • Observez si les vis de fixation des pignons , la vis de blocage de la "tête de cheval" , et les vis de fixation des poulies de courroies sont solidement vissées.

Intervale	Où?	Quoi?	Comment?
Mensuel	Poupée fixe	Graisser	<ul style="list-style-type: none"> Alimentez le graisseur de vis mère.  <p>Abb.7-1: La transmission d'avance</p>
Semestriel		Observer visuellement	<ul style="list-style-type: none"> Examiner l'usure et la propreté des courroies
A la demande	Chariots	Régler	<ul style="list-style-type: none"> Corrigez les jeux des chariots longitudinal et supérieur.  <p>Abb.7-2: Chariots</p>



INFORMATION!

Les roulements de broche sont pré-graissés. Il n'est donc pas nécessaire de les lubrifier à nouveau.

7.3

Réparations

Pour toutes réparations, contactez un technicien de service après-vente de la société Optimum Maschinen Germany GmbH ou votre importateur, ou renvoyez - nous le tour.

Si vous avez du personnel qualifié, assurez-vous qu'il suive scrupuleusement les consignes de ce manuel. La société Optimum Maschinen Germany GmbH ou son revendeur n'assurent aucune responsabilité et garantie pour des dégâts ou perturbations au sein de l'entreprise ayant pour origine l'inobservation de ce manuel d'utilisation. Pour les réparations, utilisez toujours des outils irréprochables et uniquement des pièces de rechange d'origine de la société Optimum Maschinen Germany GmbH.

8 Dysfonctionnements

8.1 En cas de dysfonctionnement de la machine

Problème	Causes/ Effets possibles	Solution
Rugosités sur la pièce usinée	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais affûtage des outils • Mauvais bridage de l'outils (effet de ressort) • Avance trop rapide • Angle de coupe inadapté • 	<ul style="list-style-type: none"> • Affûter les outils • Brider l'outil plus court, vérifier la fixation de l'outil • Réduire l'avance • Augmenter l'angle de coupe
La pièce à usiner devient conique	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais alignement des chariots 	<ul style="list-style-type: none"> • Remise à zéro des chariots
Le tour vibre	<ul style="list-style-type: none"> • Les roulements ont pris du jeu • Vitesse mal adaptée à la coupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Régler les roulements • Adapter la vitesse à l'usinage
La pointe de l'outil chauffe anormalement	<ul style="list-style-type: none"> • Dilatation de la pièce à usiner • Refroidissement insuffisant 	<ul style="list-style-type: none"> • Dégager régulièrement l'outil • Refroidir davantage (spray)
Usure prématurée de l'outil de coupe	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse trop élevée • Amas de copeaux • Refroidissement insuffisant 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuster la vitesse de coupe • Retirer les copeaux • Refroidir davantage (spray)
La pointe de l'outil ou les plaquettes éclatent	<ul style="list-style-type: none"> • L'angle de coupe est trop fermé (formation de chaleur) • Oscillations au niveau de l'outil de coupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter l'angle de coupe de l'outil • Brider l'outil plus court
Le filetage tourné est inex-act	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise fixation de l'outil de filetage dans le porte-outil • Mauvaise combinaison de pignons 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la fixation de l'outil (ser- rage et portée) • Vérifier la combinaison (voir tableau des avances et filetages)

9 Ersatzteile - Spare parts - D140x250 Vario

9.1 Ersatzteilzeichnung Antrieb - Drawing spare parts drive

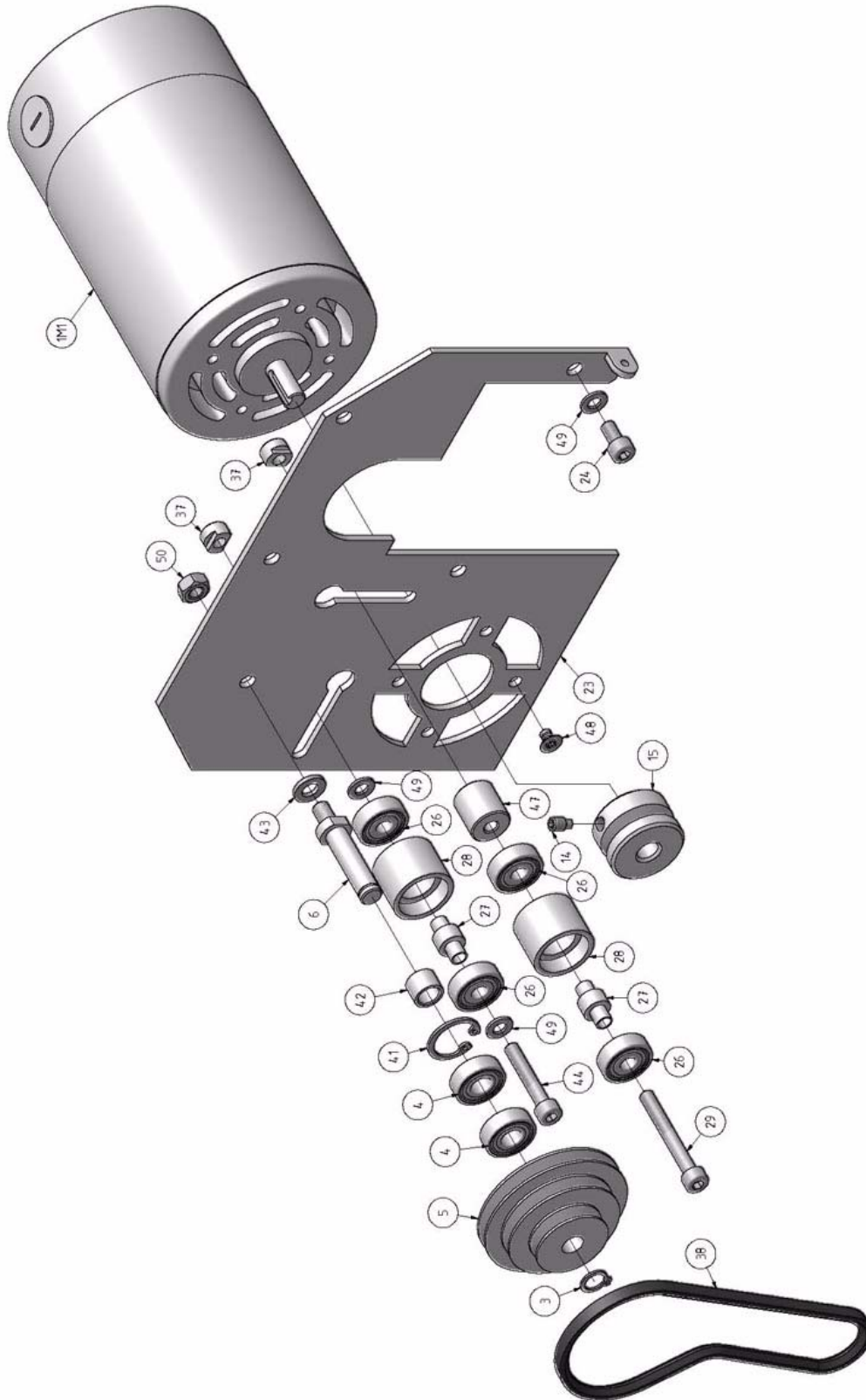


Abb.9-1: Antrieb - Drive

9.2 Ersatzteilzeichnung Spindelstock - Drawing spare parts headstock

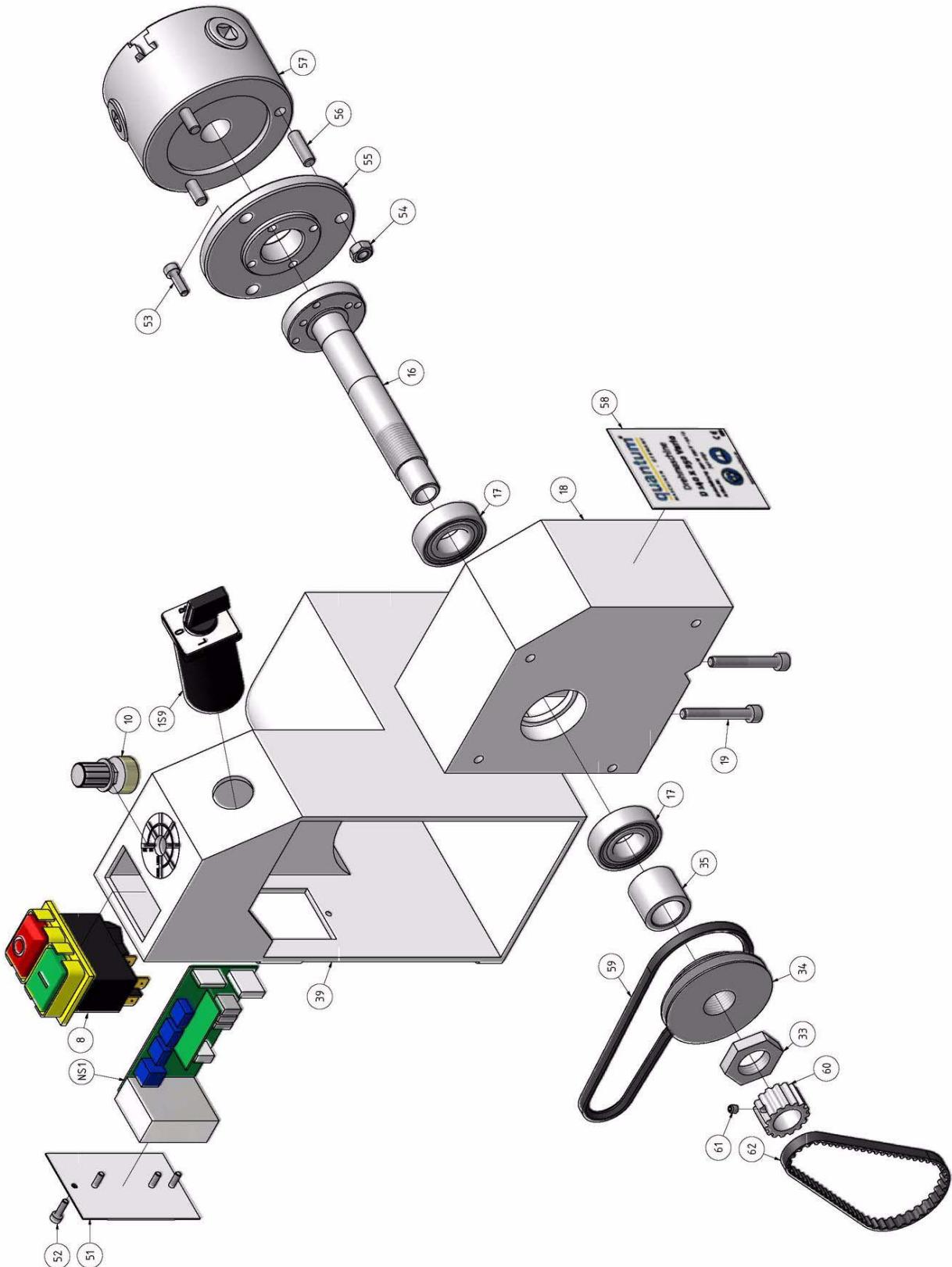


Abb.9-2: Spindelstock - Headstock

9.3 Ersatzteilzeichnung Abdeckungen - Drawing spare parts covers

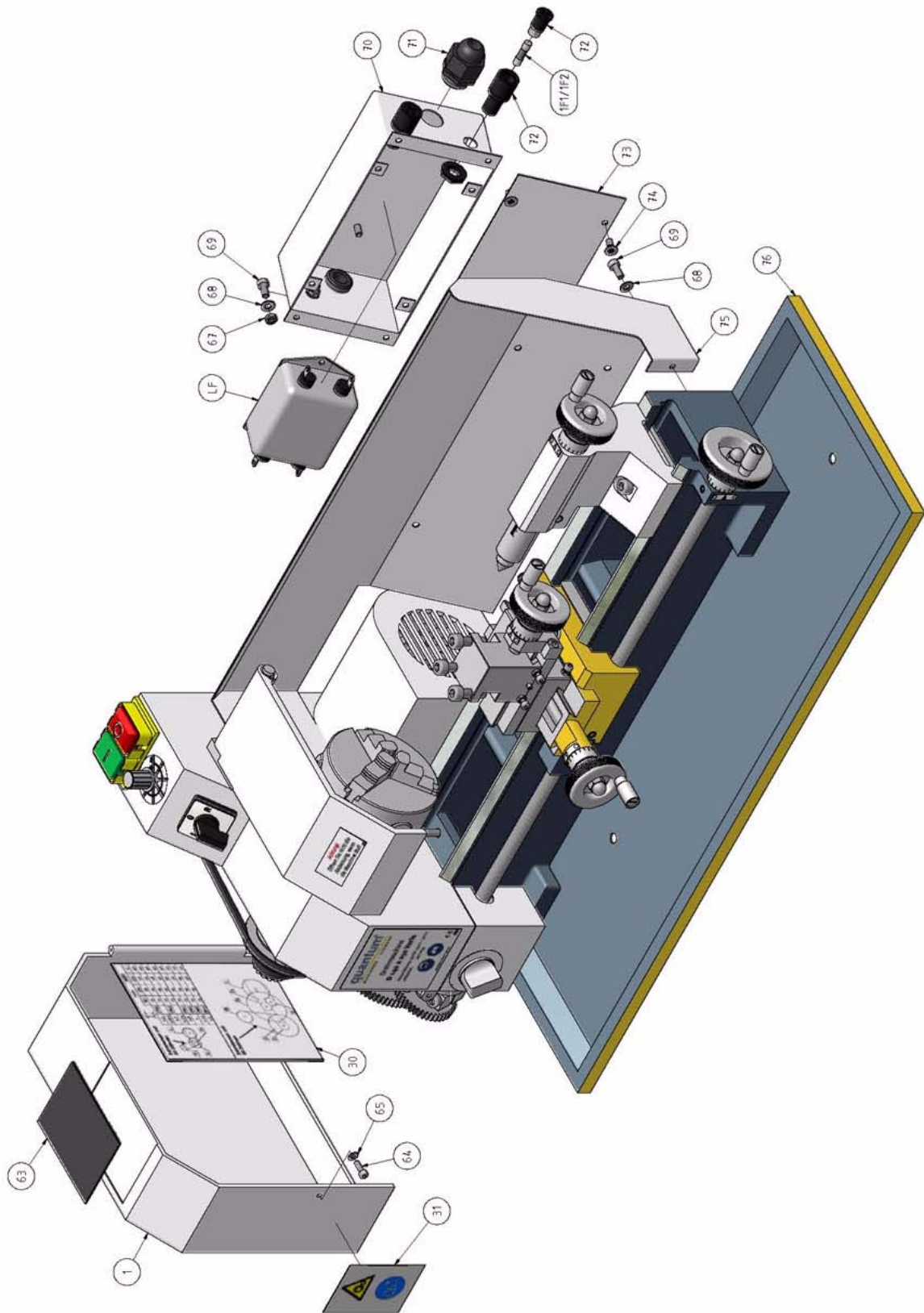


Abb.9-3: Abdeckungen - Covers

9.4 Ersatzteilzeichnung Drehfutterschutz - Drawing spare parts
chuck protection

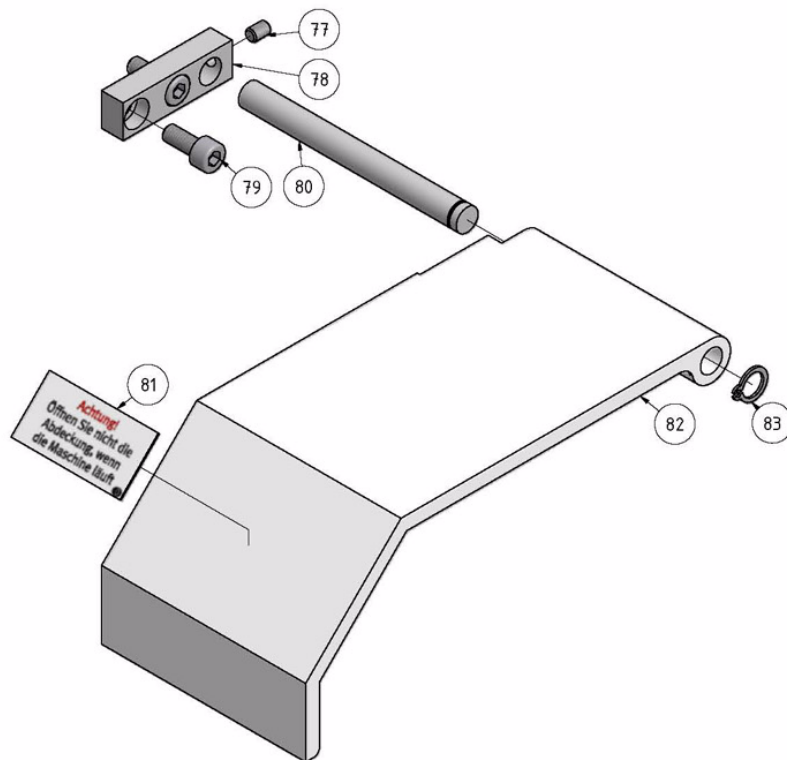


Abb.9-4: Drehfutterschutz - Chuck protection

9.4.1 Ersatzteilliste Antrieb, Spindelstock, Abdeckungen, mitlaufende Lünette, Drehfut- terschutz - Spare parts list drive, headstock, covers, follow rest, chuck protection

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quan- tity	Size	Article no.
1	Abdeckung	Cover	1		0342025101
3	Sicherungsring	Retaining ring	2	DIN 471 - 8x0,8	
4	Kugellager	Ball bearing	2	619/8-2Z	0406198
5	Keilriemenscheibe	V-belt pulley	1		0342025105
6	Feste Welle	Fix shaft	1		
14	Gewindestift	Grub screw	1	GB 79-85 - M5 x 8	0342025107
15	Motorscheibe	Motor pulley	1		0342025115
16	Spindel	Spindle	1		0342025116
17	Kugellager	Ball bearing	2	6003-2Z	0342025117
18	Spindelstock	Head stock	1		0342025118
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M5 x 40	
23	Grundplatte	Support plate	1		0342025123
24	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M5 x 10	
26	Kugellager	Ball bearing	4	626-2Z	040626
27	Buchse	Bushing	2		0342025127
28	Spannrolle	Tension pulley	2		0342025128
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 40	
30	Label	Label	1		0342025130
31	Label	Label	1		0342025131
33	Sechskantmutter	Hexagon nut	1		0342025133
34	Keilriemenscheibe	V-belt pulley	1		0342025134
35	Abstandshülse	Spacer	1		0342025135
37	Klemmmutter	Klamping nut	2		0342025137
38	Keilriemen	V-Belt	1		03912060
39	Gehäuse	Mashine housing	1		0342025139
41	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 472 - 19 x 1	
42	Buchse	Bushing	1		0342025142
43	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 6,4	
44	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 30	
47	Buchse	Bushing	1		0342025147
48	Schraube	Screw	4	ISO 7046-M4 x 6	
49	Scheibe	Washer	4	DIN 125 - A 5,3	
50	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M6	
51	Abdeckung	Cover	1		0342025151
52	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M3 x 10	
53	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M4 x 14	
54	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4032 - M6	
55	Flansch	Flange	1		0342025155
56	Gewindebolzen	Thread bolt	3		
57	Dreibackenfutter	3-jaw chuck	1		3440287
58	Label	Label	1		0342025158
59	Keilriemen	V-Belt	1		0342025159
60	Zahnrad	Gear belt	1	Z=16	03420251519
61	Gewindestift	Grub screw	1	DIN 4026/M4x4	
62	Zahnriemen	Gear belt	1		0391265
63	Ablage	Pad	1		0342025163
64	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M3 x 10	
65	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A3	
67	Sechskantmutter	Hexagon nut	7	ISO 4032 - M4	
68	Scheibe	Washer	7	DIN 125 - A4	
69	Innensechskantschraube	Socket head screw	10	GB 70-85 - M4 x 10	
70	Gehäuse Netzfilter	Housing line filter	1		0342025170
71	Zugentlaster	Bushing	3		0342025171
72	Sicherungsgehäuse	Fuse housing	2		0342025172
73	Abdeckung	Cover	1		0342025173
74	Schraube	Screw	4	ISO 7046 - M4 x 10	
75	Spritzwand	Rear splash guard	1		0341405
76	Spänewanne	Chip pan	1		0342025176
77	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4026 - M4 x 6	
78	Halter	Holder	1		0342025178

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quantity	Size	Article no.
79	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M5 x 12	
80	Welle	Shaft	1		0342025180
81	Label	Label	1		0342025181
82	Schutzdeckel	Protector cover	1		0342025182
83	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 8x0,8	
1M1	Antriebsmotor	Driving motor	1		0342025113
1A1	Steuerplatine	Control board	1		0342025140
NS1	Ein-Aus-Schalter	On-off switch	1		0342025108
1S9	Umschalter	Change-over switch	1		0342025112
1R1	Potentiometer	Potentiometer	1		0342025110
LF	Netzfilter	Line filter	1		03420251LF
1F1	Sicherung	Fuse	1		034202511F1
1F2	Sicherung	Fuse	1		034202511F1

9.5 Ersatzteilzeichnung Planschlitten, Oberschlitten- Drawing spare parts cross slide, top slide

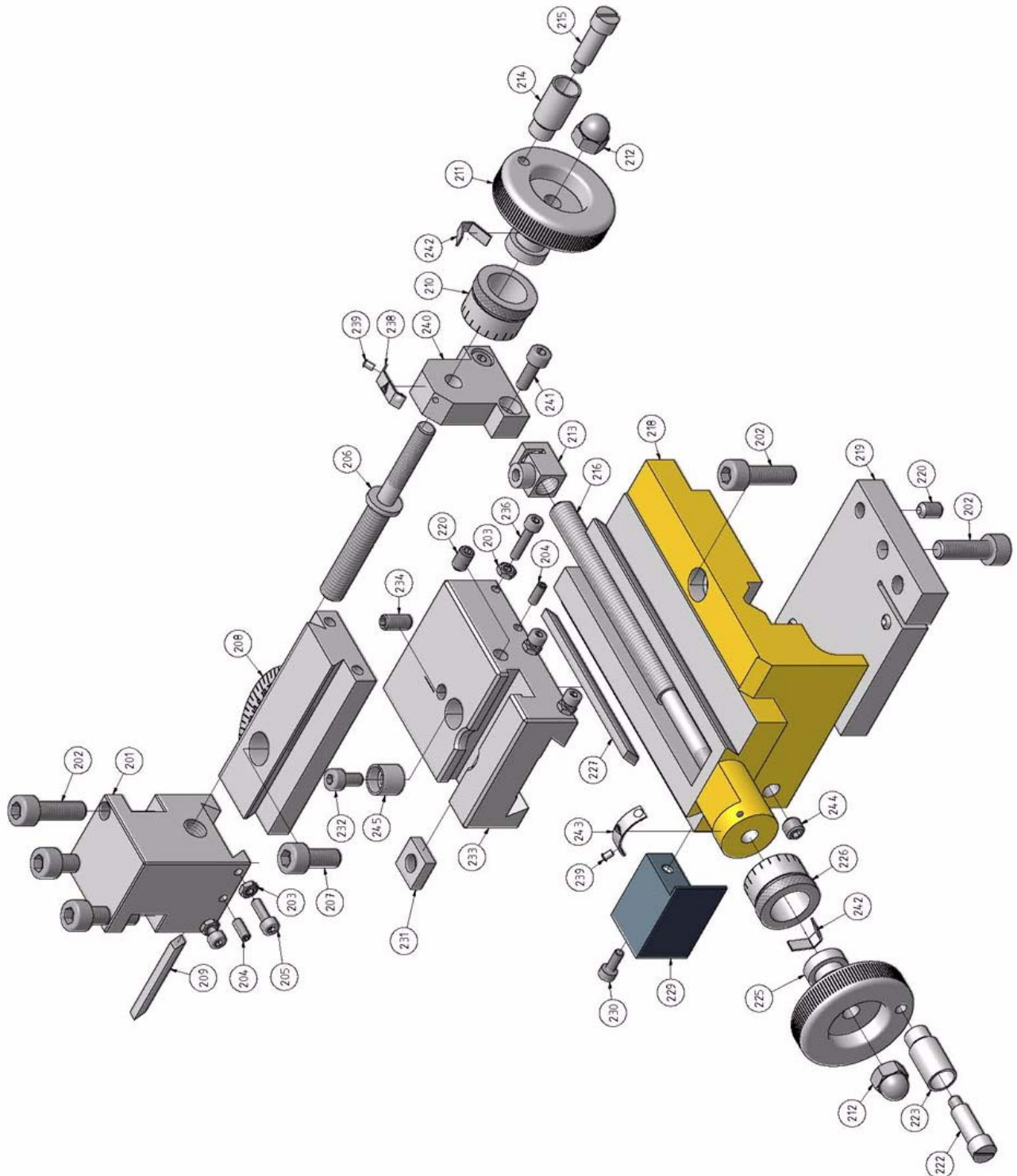


Abb.9-5: Planschlitten, Oberschlitten - Cross slide, top slide

9.5.1 Ersatzteile Planschlitten, Oberschlitten - Spare parts list cross slide, top slide

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quantity	Size	Article no.
201	Werkzeughalter	Tool rest	1		03420251201
202	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M6 x 20	
203	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4032 - M3	
204	Gewindestift	Grub screw	2	GB 78-85 - M3 x 8	
205	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 10	
206	Spindel	Top lead screw	1		03420251206
207	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 14	
208	Oberschlitten	Top slide	1		03420251208
209	Keilleiste	Gib	1		03420251209
210	Skalenring	Scale ring	1		03420251210
211	Handrad	Handwheel	1		03420251211
212	Hutmutter	Cap nut	2	GB 923-88 - M6	
213	Spindelmutter	Feeding nut	1		03420251213
214	Hülse	Sleeve	1		03420251214
215	Schraube	Screw	1		03420251215
216	Spindel	Feeding lead screw	1		03420251216
218	Planschlitten	Cross slide	1		03420251218
219	Klemmplatte	Clamping plate	1		03420251219
220	Gewindestift	Grub screw	5	GB 80-85 - M5 x 8	
222	Schraube	Screw	1		03420251222
223	Hülse	Sleeve	1		03420251223
225	Handrad	Hand wheel	1		03420251225
226	Skalenring	Scale ring	1		03420251226
227	Keilleiste	Gib	1		03420251227
229	Abdeckung	Cover	1		03420251229
230	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M3 x 8	
231	Vierkantmutter	4-side nut	1		03420251231
232	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M4 x 8	
233	Planschlitten	Cross slide	1		03420251233
234	Gewindestift	Grub screw	1	GB 78-85 - M5 x 10	
236	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M3 x 14	
238	Skala	Scale	1		03420251238
239	Niet	Rivet	4		
240	Halter	Holder	1		03420251240
241	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M4 x 12	
242	Feder	Spring			03420251242
243	Scala	Scale	1		03420251243
244	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M6 x 6	
245	Buchse	Bushing	1		03420251245
226	Skalenring	Scale ring	1		03420251226
227	Keilleiste	Gib	1		03420251227
229	Abdeckung	Cover	1		03420251229
230	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M3 x 8	
231	Vierkantmutter	4-side nut	1		03420251231
232	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M4 x 8	
233	Planschlitten	Cross slide	1		03420251233
234	Gewindestift	Grub screw	1	GB 78-85 - M5 x 10	
236	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M3 x 14	
238	Skala	Scale	1		03420251238
239	Niet	Rivet	4		
240	Halter	Holder	1		03420251240
241	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M4 x 12	
242	Feder	Spring			03420251242
243	Scala	Scale	1		03420251243
244	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M6 x 6	
245	Buchse	Bushing	1		03420251245

9.6 Ersatzteilzeichnung Maschinenbett - Drawing spare parts machine bed

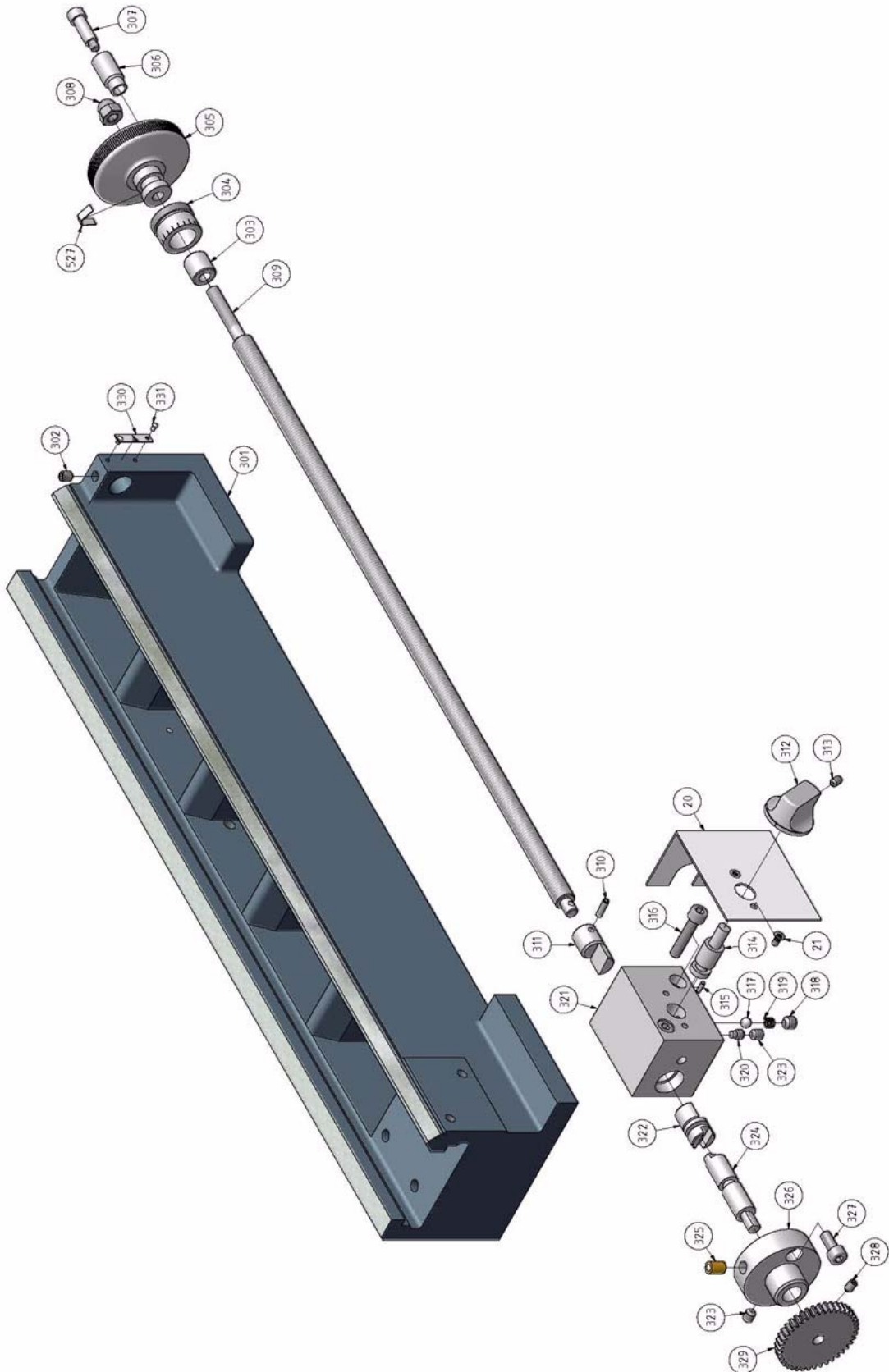


Abb.9-6: Maschinenbett - Machine bed

9.6.1 Ersatzteile Maschinenbett - Spare parts list machine bed

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quantity	Size	Article no.
301	Maschinenbett	Machine bed	1		03420251301
302	Gewindestift	Grub screw	3	GB 80-85 - M5 x 6	
303	Buchse	Bushing	1		03420251303
304	Skalenring	Scale ring	1		03420251304
305	Handrad	Handwheel	1		03420251305
306	Hülse	Sleeve	1		03420251306
307	Schraube	Screw	1		03420251307
308	Hutmutter	Cap nut	1	GB 923-88 - M6	
309	Leitspindel	Lead spindle	1		03420251309
310	Zylinderstift	Straight pin	1	GB 879-86 - 3 x 10	
311	Kupplung	Clutch	1		03420251311
312	Drehknopf	Knob	1		03420251312
313	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M4 x 6	
314	Welle	Shaft	1		03420251314
315	Zylinderstift	Straight pin	1	GB 119-86 - 2 x 6	
316	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M5 x 25	
317	Stahlkugel	Steel ball	1		03420251317
318	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M6 x 6	
319	Feder	Spring	1		03420251319
320	Gewindestift	Grub screw	1	GB 79-85 - M5 x 6	
321	Halter links	Left support	1		03420251321
322	Verbindung	Connector	1		03420251322
323	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M5 x 6	
324	Welle	Shaft	1		03420251324
325	Schmiernippel	Lubrication cup	1		03420251325
326	Flansch	Flange	1		03420251531
327	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 12	
328	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M4 x 6	
329	Zahnrad	Gear	1	Z=20	03420251505
329	Zahnrad	Gear	1	Z=40	03420251506
330	Skala	Scale	1		03420251331
331	Niet	Rivet	2		03420251332

9.7 Ersatzteilzeichnung Reitstock - Drawing spare parts tailstock

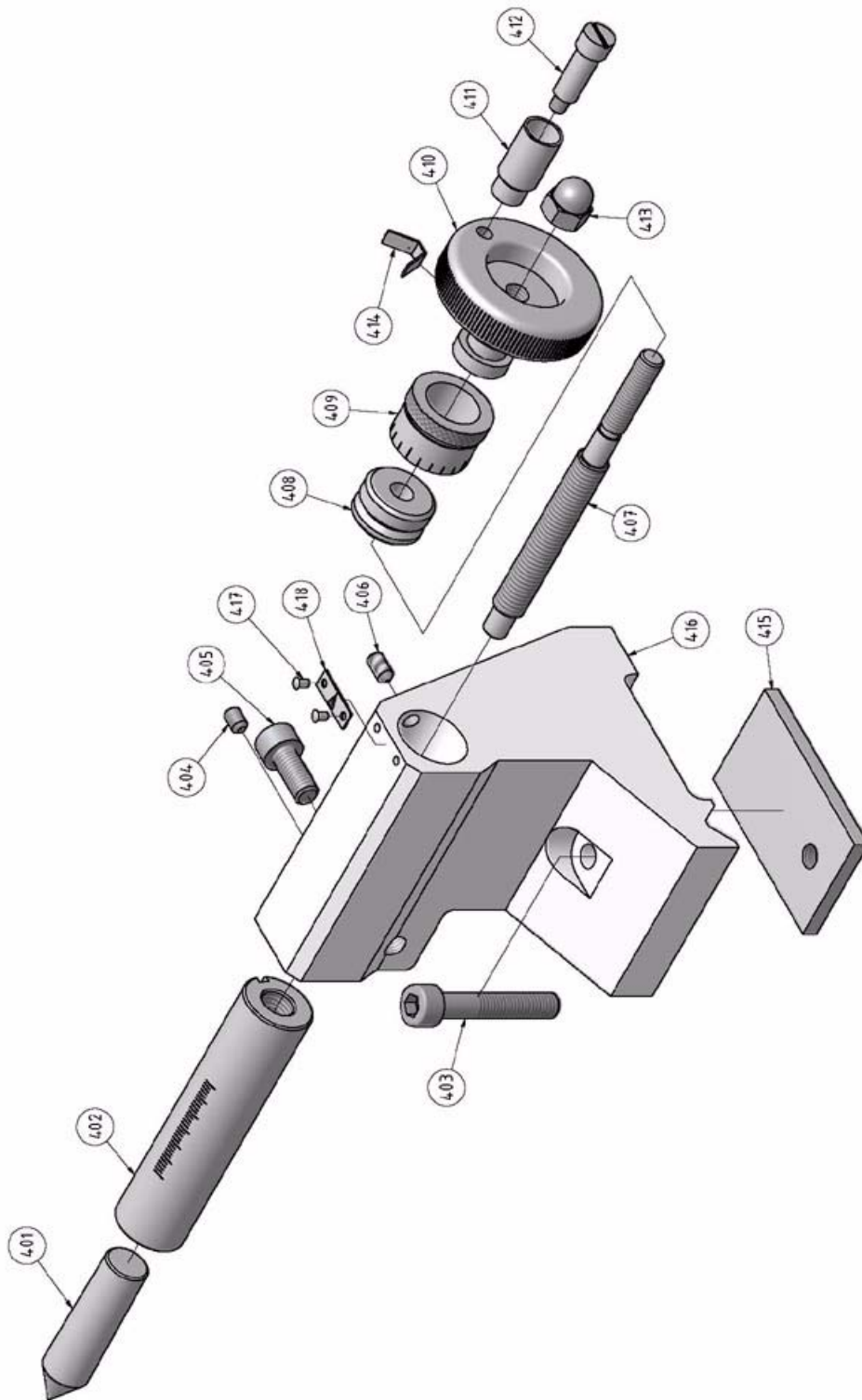


Abb.9-7: Reitstock - Teilstock

9.7.1 Ersatzteile Reitstock - Spare parts tailstock

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quantity	Size	Article no.
401	Zentrierspitze	Dead center	1		03420251401
402	Pinole	Pinole	1		03420251402
403	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 35	
404	Gewindestift	Grub screw	1	GB 80-85 - M4 x 6	
405	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 14	
406	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4027 - M4 x 8	
407	Spindel	Spindle	1		03420251407
408	Buchse	Bushing	1		03420251408
409	Skalenring	Skale ring	1		03420251409
410	Handrad	Handwheel	1		03420251410
411	Hülse	Sleeve	1		03420251411
412	Schraube	Screw	1		03420251412
413	Hutmutter	Cap screw	1	GB 923-88 - M6	
414	Feder	Spring	1		03420251414
415	Klemmplate	Clamping plate	1		03420251415
416	Gehäuse Reitstock	Tailstock body	1		03420251416
417	Niet	River	2		03420251417
418	Skala	Scale	1		03420251418
	Reitstock komplett	Tailstock complete			03420251416CPL

9.8 Ersatzteilzeichnung Wechselradgetriebe - Drawing spare parts change gear

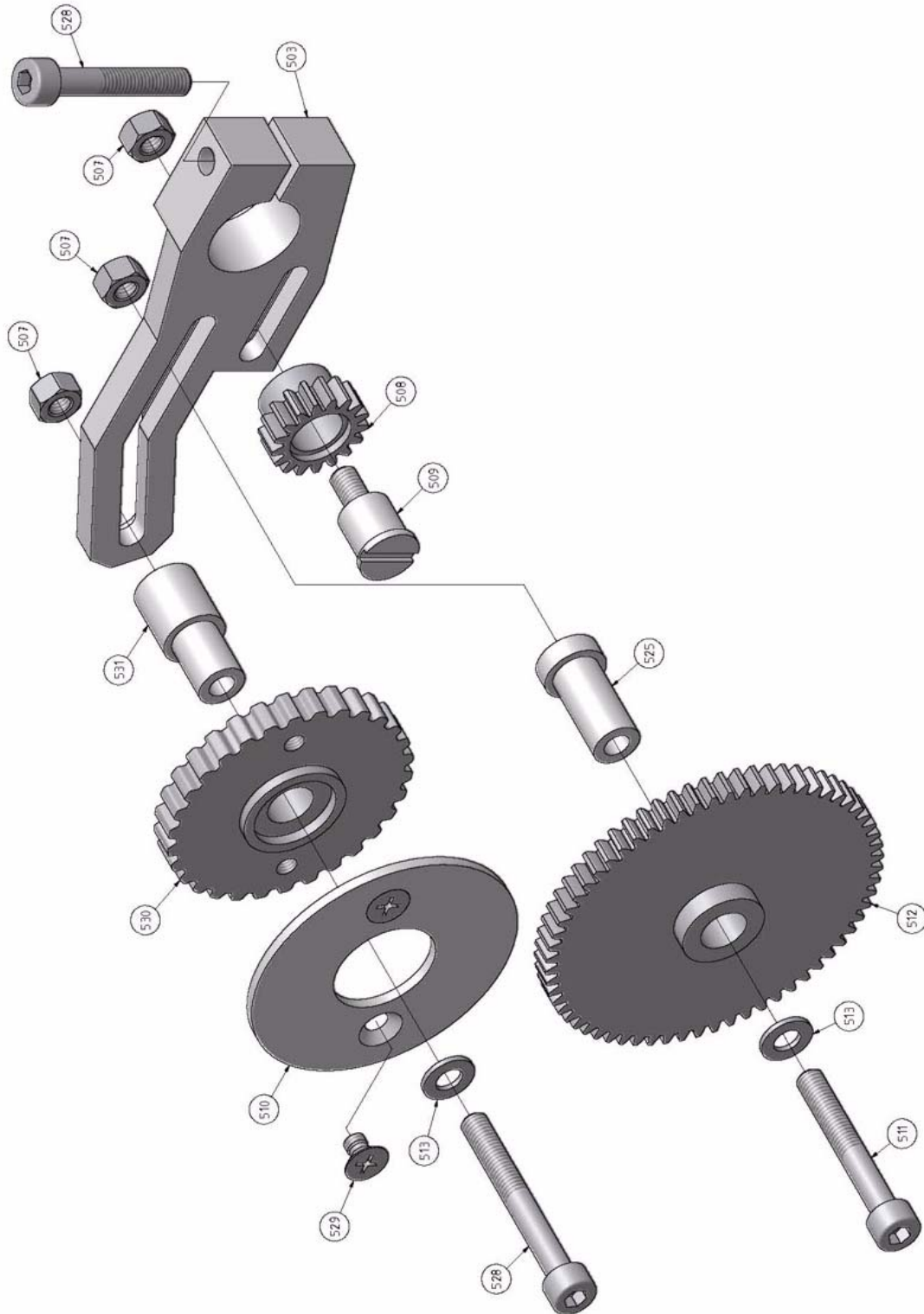


Abb.9-8: Wechselradgetriebe - Change gear

9.8.1 Ersatzteile Wechselradgetriebe - Spare parts change gear

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Quantity	Size	Article no.
503	Führungsplatte	Support plate	1		03420251503
507	Sechskantschraube	Socket head screw	3	GB 6170-86 - M5	
508	Zahnrad	Gear	1	Z=17	03420251508
509	Schraube	Screw	1		03420251509
510	Scheibe	Washer	1		03420251510
511	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 35	
512	Zahnrad	Gear	1	Z=16/64	03420251512
513	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 5,3	
520	Zahnrad	Gear	1	Z=30	03420251520
521	Zahnrad	Gear	1	Z=28	03420251521
522	Zahnrad	Gear	1	Z=25	03420251522
523	Zahnrad	Gear	1	Z=20	03420251523
524	Zahnrad	Gear	1	Z=32	03420251524
525	Buchse	Bushing	1		03420251525
528	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 30	
529	Schraube	Screw	2	ISO 7046-M4 x 6	
530	Zahnrad	Gear	1	Z=30/16	03420251530
531	Buchse	Bushing	1		03420251531
	Zubehör komplett	Accessory box cpl.			0341438

9.9 Schaltplan - Wiring diagram

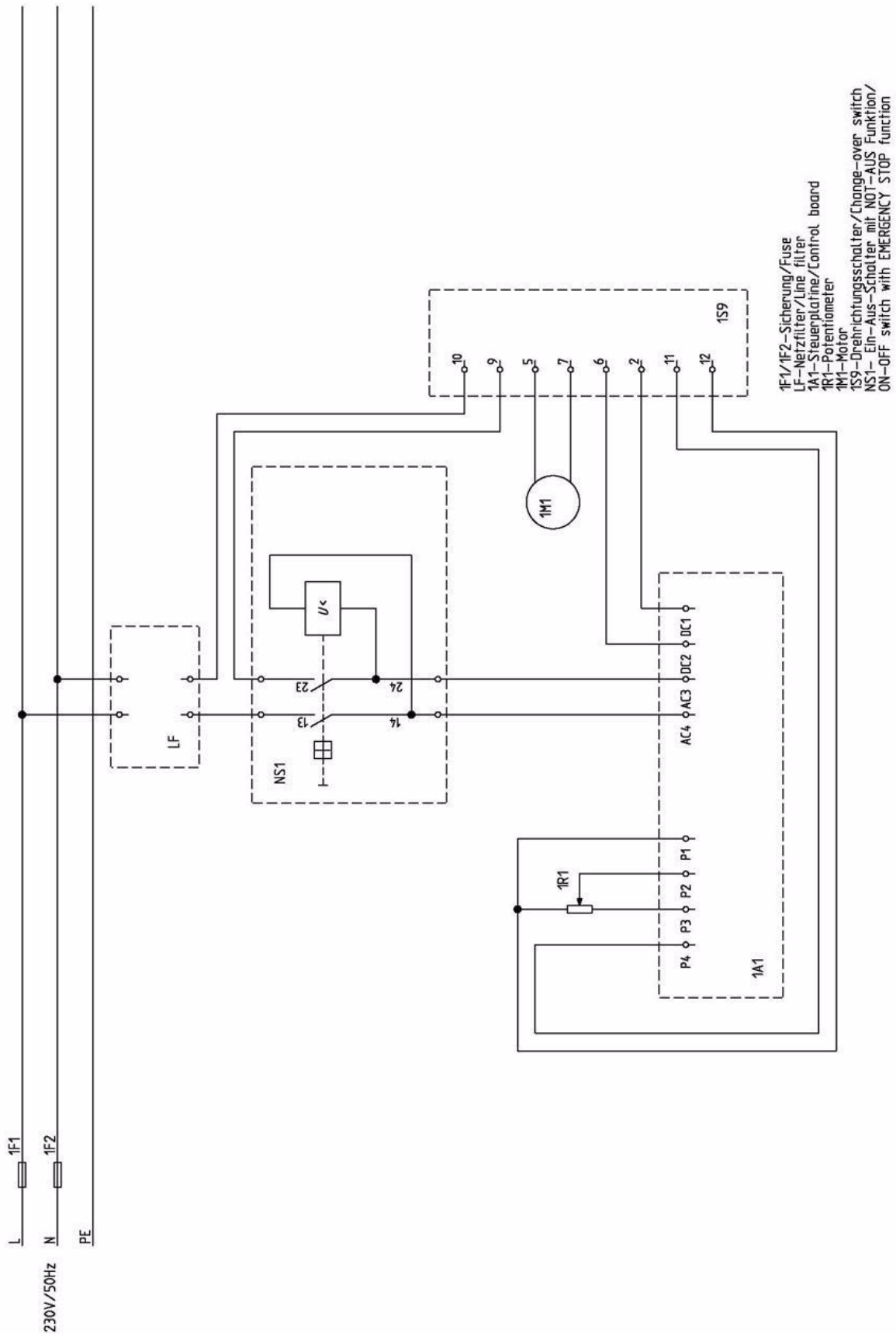


Abb.9-9: Schaltplan - Wiring diagram

10 Annexe

10.1 Droit d'auteur

© 2009

Cette documentation est protégée par un copyright © . Tous les droits, en particulier ceux de la traduction, de l'emphase, du prélèvement des illustrations ou schémas, des émissions de radio ou télévision, de la reproduction sous forme de reportages photo ou similaires, le stockage dans les ordinateurs moyens et gros systèmes, restent propriété de l'entreprise et nécessitent à toute fin d'utilisation, autorisation écrite de notre part.

Des modifications techniques peuvent intervenir à tout moment sans préavis.

10.2 Glossaire

Terme	Explication
Poupée fixe	Boîte de transmission des poulies et des pignons.
Mandrin	Outil à mâchoires qui serre la pièce à usiner.
Mandrin de perçage	Mandrin qui accueille les forets (utilisé avec un arbre porte mandrin, il se loge dans la poupée mobile).
Chariot longitudinal	Chariot qui évolue le long du banc dans le sens de l'axe de tournage.
Transversal	Chariot qui évolue perpendiculairement à l'axe de tournage.
Outil	Outil de coupe, foret, etc.
Pièce à usiner	C'est la pièce que l'on fixe dans le mandrin et que l'on va transformer sur le tour.
Poupée mobile	Poupée coulissante qui accueille une pointe tournante, fixe, un mandrin de perçage, etc.
Lunette	Mobile (fixée au chariot) ou fixe, les poupées servent à accompagner les pièces pour leur usinage précis (sur longueurs courtes pour l'une, importantes pour l'autre)

10.4 Droit à réclamation / Garantie

En plus des droits à réclamation légaux de l'acheteur envers le vendeur, le fabricant du produit, l'entreprise OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt ne vous accorde aucune autre garantie que celles énumérées dans le présent document ou accordées dans le cadre d'une réglementation contractuelle.

- La procédure de droit de réclamation ou de garantie se fait au choix de l'entreprise OPTIMUM GmbH soit directement avec l'entreprise OPTIMUM GmbH ou via un de ses distributeurs.
Les produits défectueux ou leurs composants sont soit réparés soit échangés. Les produits ou composants échangés redeviennent notre propriété.
- La condition préalable pour les droits à réclamation ou de garantie est la remise d'une preuve d'achat d'origine établie par ordinateur sur laquelle se trouvent la date d'achat, le type de machine et éventuellement le numéro de série. Sans la présentation d'une preuve d'achat d'origine, aucune prestation ne peut être effectuée.
- Sont exclus des droits à réclamation et de garantie les défauts dus aux circonstances suivantes :
 - Utilisation du produit contraire aux possibilités techniques et à une utilisation conforme à la destination, en particulier en cas de surcharge de l'appareil
 - Faute propre due à une mauvaise utilisation ou au non-respect de notre mode d'emploi
 - Utilisation négligente ou incorrecte d'un matériel inadapté
 - Modifications et réparations non autorisées
 - Disposition et sécurisation insuffisantes de la machine
 - Non-respect des exigences d'installation et conditions d'utilisation
 - Décharges atmosphériques, surtensions et foudre ainsi que influences chimiques
- De même, les droits à réclamation et de garantie ne concernent pas :
 - Les pièces d'usure et composants soumis à une usure normale et conforme à la destination, comme par ex. les courroies, les roulements à billes, les lampes, les filtres, les joints, etc.
 - Des erreurs de logiciel non reproduisibles
- Les prestations que l'entreprise OPTIMUM GmbH ou un de ses préposés effectuent dans le cadre d'une garantie, supplémentaire ne constituent ni une reconnaissance d'un défaut ni une reconnaissance d'un devoir d'entrée. Ces prestations n'arrêtent et/ou n'interrompent pas la période de garantie.
- Le tribunal compétent pour les employés de commerce est Bamberg.
- Si une des dispositions ci-dessus devait être inefficace et/ou nulle totalement ou partiellement, il est convenu ce qui suit la volonté du garant et reste dans le cadre des limites de réclamation et de garantie prescrites dans le présent contrat.

10.5 Conseil d'élimination des déchets / possibilités de recyclage :

Veuillez vous débarrasser de votre appareil de manière écologique, ne jetez pas les déchets dans la nature mais de manière appropriée.

Ne jetez pas simplement l'emballage plus l'appareil usé, mais éliminez les deux conformément aux directives érigées par l'administration de votre ville/commune ou par l'entreprise d'élimination des déchets compétente.

10.5.1 Mise hors service



PRÉCAUTION !

Les appareils usés doivent être mis hors service immédiatement de manière adéquate afin d'éviter une utilisation abusive ultérieure ou la mise en danger de l'environnement ou de personnes

- **Tirez la prise de courant.**
- **Retirez le câble de raccordement.**
- **Retirez de l'ancien appareil toutes les substances énergétiques nuisibles à l'environnement.**
- **Retirez les batteries et piles, le cas échéant.**
- **Démontez la machine en modules et composants maniables et exploitables.**
- **Apportez les composants de machine et les substances énergétiques à l'entreprise d'élimination des déchets.**

10.5.2 Elimination de l'emballage du nouvel appareil

Tous les matériaux d'emballage et accessoires d'emballage utilisés sont recyclables et doivent être rapportés dans ce but.

Le bois d'emballage peut être amené pour élimination ou recyclage.

Les composants d'emballage en carton peuvent être donnés en petits morceaux au ramassage des vieux papiers.

Les feuilles sont en polyéthylène (PE) ou les garnitures en polystyrène (PS). Ces matières peuvent être réutilisées après traitement, si vous les transmettez à un centre de collecte ou à l'entreprise d'élimination des déchets compétente.

Ne transmettez que le matériel d'emballage trié, de manière à ce qu'il puisse être amené directement au recyclage.

10.5.3 Elimination de l'ancien appareil



INFORMATION

Dans votre intérêt et dans l'intérêt de l'environnement, veillez à ce que toutes les parties de la machine soient éliminées par les voies prévues et admises.

Pensez au fait que les appareils électriques contiennent des matériaux réutilisables ainsi que des composants nuisibles pour l'environnement. Contribuez au fait que ces composants soient éliminés de manière triée et appropriée. En cas de doute, adressez-vous à votre commune. Pour la préparation, il est également possible de faire appel à une entreprise d'élimination des déchets spécialisée.

10.5.4 Elimination des composants électriques et électroniques

Veillez veiller à une élimination appropriée conforme aux prescriptions légales des composants électriques.

L'appareil contient des composants électriques et électroniques et ne peut être jeté comme un déchet ménager. Conformément à la directive européenne 2002/96/EG sur les appareils électriques et électroniques usagers et sa traduction dans le droit national, les outils électroniques et machines électriques usagés doivent être triés, collectés et amenés pour un recyclage écologique.

En tant qu'exploitant de machine, vous devriez récolter des informations sur le système de collecte et d'élimination des déchets autorisé qui vous concerne.

Veillez veiller à une élimination appropriée conforme aux prescriptions légales des batteries et ou piles. Veillez jeter les piles usagées dans les boîtes de collecte du commerce ou les entreprise d'élimination des déchets communales.

10.5.5 Elimination des lubrifiants et lubrifiants réfrigérants



ATTENTION !

Veillez à une élimination écologique des lubrifiants et réfrigérants utilisés. Respectez les conseils d'élimination des entreprises d'élimination des déchets de votre commune.



INFORMATION

Les émulsions de réfrigérants et huiles ne devraient pas être mélangées, car seules les huiles usagées non mélangées sont recyclables sans prétraitement.

Les conseils d'élimination pour les lubrifiants utilisés sont mis à votre disposition par le fabricant de lubrifiant. Demandez-lui le cas échéant les fiches techniques spécifiques au produit.

10.6 Elimination via les points de collecte communaux



Elimination d'appareils électriques et électroniques usagés

(A utiliser dans les pays de l'Union européenne et les autres pays européens ayant un système de collecte séparé pour ces appareils).

Le symbole sur le produit ou son emballage indique que ce produit ne peut être considéré comme un déchet ménager normal, mais doit être donné à un centre de collecte pour le recyclage des appareils électriques et électroniques. En vous débarrassant de ce produit de manière correcte, vous contribuez à la protection de l'environnement et à la santé des êtres humains. L'environnement et la santé publique sont mis en danger par une mauvaise élimination des déchets. Le recyclage des matériaux aide à diminuer la consommation de matières premières. Vous obtiendrez de plus amples informations sur le recyclage de ce produit auprès de votre commune, des entreprises communales de traitement des déchets communales ou du magasin où vous avez acheté le produit.

10.7 RoHS , 2002/95/EG



Le symbole sur le produit ou son emballage indique que ce produit est conforme à la directive européenne 2002/95/EG.

Déclaration de conformité CE

Le fabricant : Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt



déclare par ce certificat que le produit suivant,

Modèle : D140x250 VARIO

Description : Tour à métaux

Numéro de série : _____

Année de construction : 20__

répond aux normes générales en vigueur de la **directive machines (2006/42/EG)**, **directive basse tension (2006/95/EG)** et **directives EMV (2004/108/EG)**.

Pour garantir la conformité, les normes harmonisées ci-dessous sont applicables :

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009 Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - Partie 1 : terminologie de base, méthodologie

DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009 Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - Partie 2 : principes techniques

DIN EN 60204-1 Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Règles générales

Les normes techniques suivantes sont aussi appliquées :

DIN EN 12840 06/2001 Sécurité des machines-outils - Machines de tournage à commande manuelle avec ou sans commande automatique

Responsables : Kilian Stürmer, Thomas Collrep, Tel.: +49 (0) 951 96822-0

Adresse : Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

Thomas Collrep
(Gérant)

Kilian Stürmer
(Gérant)

Hallstadt, 15/09/2010

L'indice

A		Types de filets39
Afûtage ou ré-afûtage des angles de coupe ..52		U
C		Usinage de filets extérieurs et intérieurs38
Caractéristiques techniques		Usinage extérieur37
Dimensions et poids15		Utilisation d'un élévateur13
Environnement de travail15		V
Certificat de conformité CE80		Vitesse de coupe51
Classification des dangers6		
-Classification des dangers6		
Clé de mandrin11		
Colisage18		
Commutateur principal13		
Conditions générales d'utilisation7		
Couvercle de protection11		
D		
Devoirs		
Exploitant9		
Opérateur9		
Dimensions et poids15		
Dysfonctionnements59		
E		
Éléments de commande24		
Élimination via les points de collecte communaux 79		
Environnement de travail15		
Exigences sur le lieu de l'installation19		
F		
Filetages anglais41		
Filets métriques40		
I		
Instructions		
-Mises en garde6		
M		
Matériaux de coupe49		
Mises en garde6		
O		
Outil réversible avec plaquette carbure brasée 35		
P		
Plaquettes interchangeables42		
Protection		
-Equipement12		
Q		
Qualification du personnel		
Sécurité8		
S		
Saignage, découpe et décolletage45		
T		
Tableau des vitesses de coupe52		
Tournage32		
Tournage conique28		
Tournages de cônes avec grande précision ..47		
Travaux d'entretien mécaniques14		