



Mode d'emploi

Version 1.0.4

OPTi mill[®]

MT 100





Sommaire

1	Sécurité	
1.1	Instructions de sécurité (Avertissements).....	7
1.1.1	Classifications des dangers.....	7
1.1.2	Autres pictogrammes.....	8
1.2	Conditions générales.....	8
1.3	Erreurs d'utilisation facilement évitables.....	9
1.3.1	Éviter les erreurs d'utilisation.....	9
1.4	Dangers pouvant être occasionnés par la fraiseuse.....	10
1.5	Qualification du personnel.....	10
1.5.1	Personnel concerné.....	10
1.5.2	Personnes autorisées.....	11
1.6	Obligations du responsable d'atelier.....	11
1.7	Les devoirs de l'opérateur.....	12
1.7.1	Devoirs additionnels pour la qualification.....	12
1.8	Position de l'opérateur.....	12
1.9	Mesures de sécurité pendant le fonctionnement.....	12
1.10	Équipement de sécurité.....	12
1.10.1	Signalisation de sécurité, d'avertissement, d'informations.....	13
1.11	Contrôle de sécurité.....	13
1.12	Protections corporelles pour des travaux spéciaux.....	14
1.13	Sécurité pendant le travail.....	14
1.14	Sécurité durant l'entretien.....	15
1.15	La débrancher et la sécuriser fraiseuse.....	15
1.16	Utilisation des engins de levage.....	15
1.16.1	Entretien mécanique.....	16
1.17	Rapport d'accident.....	16
1.18	Système électrique.....	16
2	Données techniques	
2.1	Connexion électrique.....	17
2.2	Puissance.....	17
2.3	Dimensions.....	17
2.4	Vitesses de broche/ Avances.....	18
2.5	Carburants.....	18
2.6	Conditions ambiantes.....	18
2.7	Emissions.....	18
3	Transport, Installation	
3.1	Volume de livraison.....	20
3.2	Transport.....	20
3.3	Stockage.....	20
3.4	Installer et assembler.....	21
3.4.1	Exigences du lieu d'installation.....	21
3.5	Levage de la machine.....	22
3.6	Installation.....	22
3.6.1	Assemblage sans ancrage.....	22
3.6.2	Assemblage ancré.....	22
3.7	Première mise en service.....	23
3.8	S'échauffer la machine.....	24
3.9	Connexion électrique.....	24
4	Utilisation	
4.1	Aperçu.....	25
4.1.1	Panneau de contrôle de la vitesse de broche et des avances de table.....	25



6.5.4	Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 4 - 4	71
6.5.5	Teileliste Vorschubgetriebe - Parts list feed gear mechanism	72
6.6	Schaltgetriebe - Transmission gear	74
6.6.1	Schaltgetriebe - Transmission gear 1 - 4	74
6.6.2	Schaltgetriebe - Transmission gear 2 - 4	75
6.6.3	Schaltgetriebe - Transmission gear 3 - 4	76
6.6.4	Schaltgetriebe - Transmission gear 4 - 4	77
6.6.5	Teileliste Schaltgetriebe - Parts list transmission gear	78
6.7	Universal Schwenkkopf - Universal swiveling head	80
6.7.1	Teileliste Universal Schwenkkopf - Parts list universal swiveling head	81
6.8	Fräsfutterschutz - Milling chuck protection	83
6.8.1	Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection	83
6.9	Fräsfutterschutz neue Version - Milling chuck protection neu version	84
6.9.1	Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection	84
6.10	Fräsfutterschutz neue Version - Milling chuck protection neu version	85
6.10.1	Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection	85
6.11	Bedienpanel - Control panel	86
6.11.1	Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection	86
6.12	Zubehör - Accessories	87
6.12.1	Teileliste Zubehör - Parts list accessories	88
6.13	Übersicht Lager - Overview bearings	89
6.14	Maschinenschilder - Machine labels	90
6.15	Schaltplan - Wiring diagram	91
7	Anomalies	
8	Annexe	
8.1	Droits d'auteur	94
8.2	Terminologie/glossaire	94
8.3	Informations de modifications du mode d'emploi	94
8.4	Droit à réclamation/ Garantie	95
8.5	Notes sur le produit	95
8.6	Conseil d'élimination des déchets/ possibilités de recyclage:	96
8.6.1	Mise hors service	96
8.6.2	Élimination de l'emballage du nouvel appareil	96
8.6.3	Élimination de l'ancien appareil	96
8.6.4	Élimination des composants électriques et électroniques	97
8.6.5	Élimination des lubrifiants et lubrifiants réfrigérants	97
8.7	Élimination via les points de collecte municipaux	97
8.8	RoHS , 2002/95/CE	97



4.1.2	Panneau de contrôle de la broche	26
4.2	Sécurité	26
4.3	Arrêt de la machine en cas d'urgence	26
4.4	Mise en route de la machine	27
4.5	Ajuster les vitesses de broche	27
4.5.1	Enclenchement des vitesses	27
4.5.2	Sélection des vitesses	28
4.5.3	Valeurs indicatives des vitesses de coupe	28
4.6	Allumer / éteindre la rotation de broche	30
4.7	Allumer / éteindre l'avance automatique de table croisée	31
4.8	Liquide de refroidissement	31
4.9	Tête de fraisage	32
4.9.1	Rotation de la tête de fraisage	33
4.9.2	Tableau des angles entre axe de broche et table croisée	33
4.10	Montage de la butée	35
4.11	Monter et descendre la table croisée	35
4.12	Déplacer le support de la tête de broche vers l'avant et l'arrière	36
4.13	Mouvement longitudinal de table croisée (axe X)	36
4.14	Mouvement transversal de table (axe Y)	38
4.15	Changement d'outil	39
4.15.1	Mise en place de l'outil	39
4.15.2	Désassemblage	39
5	Entretien, maintenance et réparation	
5.1	Sécurité	40
5.1.1	Précautions avant tout travail de maintenance	40
5.1.2	Indications concernant les réparations	40
5.1.3	Précautions à suivre après entretien et avant la remise en marche	40
5.2	Nettoyage	40
5.3	Contrôles et maintenance	41
5.4	Lubrifiants-réfrigérants	47
5.5	Réparation	48
6	Ersatzteile - Spare parts	
6.1	Säule und Fuß - Column and Base	49
6.1.1	Teileliste Säule und Fuß - Parts list column and base	50
6.2	Konsole - Console	51
6.2.1	Konsole - Console 1 - 4	51
6.2.2	Konsole - Console 2 - 4	52
6.2.3	Konsole - Console 3 - 4	53
6.2.4	Konsole - Console 4 - 4	54
6.2.5	Teileliste Konsole - Parts list console	55
6.3	Verstellereinrichtung Konsole - Power lifting device console	57
6.3.1	Verstellereinrichtung - Power lifting device console 1 - 2	57
6.3.2	Verstellereinrichtung - Power lifting device console 2 - 2	58
6.3.3	Teileliste Verstellereinrichtung - Parts list power lifting device	59
6.4	Frästisch - Milling table	60
6.4.1	Frästisch - Milling table 1 - 5	60
6.4.2	Frästisch - Milling table 2 - 5	61
6.4.3	Frästisch - Milling table 3 - 5	62
6.4.4	Frästisch - Milling table 4 - 5	63
6.4.5	Frästisch - Milling table 5 - 5	64
6.4.6	Teileliste Frästisch - Parts list milling table	65
6.5	Vorschubgetriebe - Feed gear mechanism	68
6.5.1	Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 1 - 4	68
6.5.2	Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 2 - 4	69
6.5.3	Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 3 - 4	70



Préface

Cher clients,

nous vous remercions pour avoir acheté un produit d'OPTIMUM.

Les machines d'usinage de métal OPTIMUM offrent une qualité maximum, les meilleures solutions techniques et convainquent par un rapport performance/prix extraordinaire. Les développements et innovations continus des produits garantissent toujours un état actuel de technique et de sécurité.

Lire ce mode d'emploi minutieusement avant la mise en service et familiarisez-vous avec la machine. Assurez-vous également que toutes les personnes qui utilisent la machine ont auparavant bien lu et compris le mode d'emploi.

Conserver ce mode d'emploi soigneusement à proximité de la machine.

Informations

Le mode d'emploi contient des instructions concernant l'installation, l'utilisation et l'entretien de la machine sûrs et conformes. L'observation permanente de toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi garantit la sécurité des personnes et des machines.

Le mode d'emploi détermine l'utilisation spécifique de la machine et comprend toutes les informations requises pour son utilisation commerciale ainsi qu'une longue durée de vie.

Tous les travaux d'entretien et les tests de fonctionnement que l'utilisateur doit effectuer régulièrement sont décrits au paragraphe Entretien.

Le cas échéant, les illustrations et informations disponibles dans le présent mode d'emploi peuvent différer de la construction actuelle de votre machine. Etant le fabricant de la machine, nous nous efforçons toujours d'améliorer et de renouveler nos produits, c'est pourquoi on peut apporter des modifications sans qu'elles soient annoncées auparavant. Les illustrations de la machine peuvent différer par quelques détails des illustrations comprises dans ce mode d'emploi, mais ceci n'a aucune influence sur l'utilisation de la machine.

C'est pourquoi il n'est pas possible tenir compte de réclamations concernant les indications et descriptions. Nous nous réservons le droit à des modifications et à l'erreur.

Les suggestions concernant ce mode d'emploi sont une contribution importante à l'optimisation de notre travail que nous proposons à nos clients. Pour toutes questions supplémentaires ou en cas de propositions d'améliorations n'hésitez pas à contacter notre service après-vente.

Si vous avez d'autres questions après avoir lu ce mode d'emploi ou si vous n'êtes pas en mesure de résoudre un problème à l'aide de ce mode d'emploi, contactez simplement votre vendeur spécialisé ou directement la société OPTIMUM.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.- Robert - Pflieger - Str. 26

D-96103 Hallstadt

Courriel: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-maschinen.de



1 Sécurité

Les conventions de représentation

	donnent des instructions supplémentaires
	vous obligent à réagir
	énumérations

Cette partie du mode d'emploi

- vous explique l'importance et l'utilisation des consignes de sécurité utilisées dans ce mode d'emploi,
- définit le domaine d'application de cette fraiseuse conformément à sa destination,
- vous informe des dangers que vous courez (ou faites courir aux autres) en cas de non-respect des consignes de sécurité,
- vous indique la marche à suivre pour éviter ces dangers.

En complément ce mode d'emploi, vous devez également respecter

- les lois et réglementations en vigueur,
- les dispositions juridiques concernant la prévention des accidents,
- les pictogrammes et les instructions figurant sur la fraiseuse.

Lors de l'installation, de l'utilisation, de l'entretien courant ou de la réparation de la fraiseuse vous devez respecter les normes correspondantes en vigueur.

Si les normes européennes ne sont pas encore transposées en droit national, ce sont les réglementations du pays qui prévalent et doivent être respectées.

Si nécessaire, il faut donc que ces consignes nationales soient respectées avant toute mise en service de la fraiseuse.

Conserver toujours la documentation à proximité de la fraiseuse.

INFORMATION

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



France

OPTI-MACHINES
ZA Ravennes-les-francs
43 avenue Albert Calmette
59910 Bondues
contact@optimachines.com

Allemagne

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt
info@optimum-maschinen.de



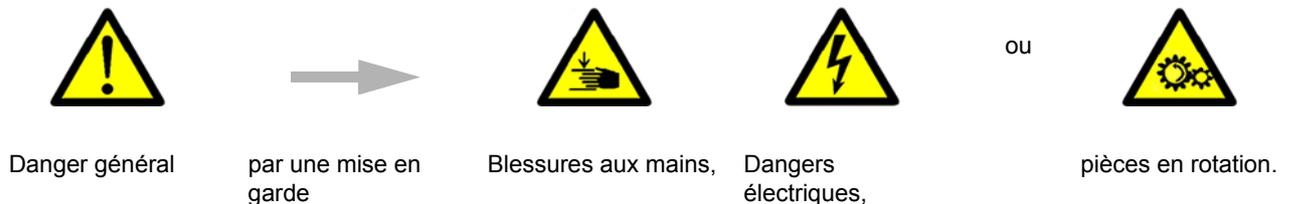
1.1 Instructions de sécurité (Avertissements)

1.1.1 Classifications des dangers

Nous classons les instructions de sécurité selon différents niveaux. Le tableau ci-dessous vous donne un aperçu et classe par symboles (pictogrammes) ou mots d'avertissement les risques concrets et conséquences (possibles).

Pictogramme	Avertissement	Définition/Conséquences
	DANGER!	Danger imminent qui peut provoquer des blessures graves voire mortelles.
	AVERTISSEMENT!	Risque: un danger qui pourrait produire des blessures graves voire mortelles.
	PRUDENCE!	Danger ou procédure incertaine qui peut provoquer des blessures ou des dégâts matériels.
	ATTENTION!	Situation qui peut causer des dégâts à fraiseuse et au produit ainsi que d'autres dégâts. Pas de risque de blessures pour les personnes.
	INFORMATION	Conseils d'utilisation et autres informations importantes et utiles. Pas d'effets dangereux ou nuisibles pour des personnes ou le matériel.

Pour certains dangers ou risques spécifiques, nous remplaçons le pictogramme





1.1.2 Autres pictogrammes



Avertissement : risque de glissement !



Avertissement : risque de trébuchement !



Avertissement : surface chaude !



Avertissement : risque biologique !



Avertissement : démarrage automatique !



Avertissement : risque de basculement !



Avertissement : se méfier des charges suspendues !



Attention : danger de s'approcher des substances explosives !



Mise en marche interdite !



Lire le mode d'emploi avant la mise en marche !



Débrancher la prise électrique !



Porter des lunettes de sécurité !



Porter des gants de protection !



Porter des chaussures de sécurité !



Port de combinaison de protection !



Porter un casque anti-bruit !



Connecter uniquement à l'arrêt !



Faites attention à l'environnement



Adresse de la personne de contact

1.2 Conditions générales

La fraiseuse a été conçue seulement pour percer et fraiser dans les métaux, les matières plastiques, le bois, etc. en utilisant des outils de perçage et de fraisage usuels.

La machine a été conçue et construite pour une utilisation dans un environnement sans risque d'explosion. La machine ne peut être installée et utilisée que dans un environnement sec et aéré.

Si la fraiseuse est utilisée en dehors du cadre exposé ci-dessus ou modifiée sans l'autorisation de la société Optimum Maschinen Germany GmbH, la fraiseuse est réputée être utilisée de façon non conforme.

Nous n'assumerons donc aucune responsabilité quant aux dommages pouvant correspondre à une utilisation non-conforme de la machine.

La carcasse de table à mouvements croisés comprise dans le volume de livraison peut être utilisée comme protection contre les copeaux et contre la projection de métal en fusion. La car-



casse de table ne possède aucune fonction de sécurité. En cas de besoin, on peut démonter la carcasse de table.

Par ailleurs, nous indiquons expressément que toute intervention sur la construction, la technique ou le fonctionnement effectuée sur la machine et modifiant celle-ci sans l'autorisation de la société Optimum Maschinen Germany GmbH annule la garantie.

Les conditions d'utilisation normales de la fraiseuse prévoient notamment

- de respecter les capacités de la fraiseuse,
- de suivre les recommandations de ce mode d'emploi,
- de respecter les conseils d'entretien et de maintenance.

AVERTISSEMENT!

Blessures graves.

Les modifications et changements des valeurs de travail de la fraiseuse sont interdits! Vous mettez les personnes en danger et cela peut conduire à d'importants dégâts sur la fraiseuse.



1.3 Erreurs d'utilisation facilement évitables

Un usage autre que celui défini sous " Utilisation conforme " ou un usage exagéré ne sont pas censés être conformes à la destination et sont interdits.

Toute autre utilisation nécessite de consulter le fabricant auparavant.

Il ne faut traiter avec la fraiseuse que des matériaux métalliques, froids et incombustibles.

Pour éviter une erreur d'utilisation, il faut avoir lu et compris le mode d'emploi avant la première mise en service.

Il faut que les utilisateurs soient qualifiés.

1.3.1 Eviter les erreurs d'utilisation

- Utiliser des outils d'usinage appropriés.
- Adapter la vitesse et l'avance au matériau et à la pièce à usiner.
- Serrer fermement la pièce à usiner pour qu'elle ne vibre pas.

ATTENTION!

Il faut que la pièce à usiner soit toujours fixée dans un étau, un mandrin à mâchoires ou un autre outil de serrage comme p.ex. des griffes de serrage.



AVERTISSEMENT!

Risque de blessures par projection de pièces à usiner.

Monter la pièce à usiner dans l'étau. Assurez-vous que la pièce à usiner soit bien fixée dans l'étau et que l'étau soit bien fixé sur la table de la machine-outil.

- Utiliser des produits réfrigérants et des lubrifiants pour augmenter la durée de vie de l'outil et pour augmenter la qualité de surface.
- Fixer les outils d'usinage et les pièces à usiner sur des surfaces de fixation propres.
- Graisser la machine suffisamment.
- Ajuster correctement le jeu de palier et les guides.
- Il est recommandé de:
- Utiliser le foret de manière qu'il se trouve exactement entre les trois mâchoires de serrage du mandrin à serrage rapide.
- Serrer la fraise à queue à l'aide du mandrin à pince de serrage et les pinces de serrage correspondantes.
- Serrer la fraise cylindrique en bout à l'aide du mandrin porte-fraise.
- En alésant il faut s'assurer que
- la vitesse est réglée correctement en fonction du diamètre du foret,





- exercer seulement une pression telle que le foret puisse couper sans forcer,
- En cas d'une pression trop forte, il y a risque d'usure prématurée du foret, d'une rupture d'outil ou le foret peut se coincer dans le trou. Si le foret reste coincé, il faut immédiatement arrêter le moteur de commande principale en appuyant sur le bouton d'arrêt d'urgence,
- Il faut utiliser des produits réfrigérants / des lubrifiants pour des matériaux durs, p.ex. l'acier,
- Il faut qu'il soit toujours possible de sortir le foret de la pièce à usiner avec la broche tournante.

ATTENTION!

Ne pas utiliser le mandrin à serrage rapide comme outil de fraisage. Ne serrer en aucun cas une fraise dans le mandrin à serrage rapide. Serrer la fraise à queue à l'aide du mandrin à pince de serrage et les pinces de serrage correspondantes.



En fraisant, il faut s'assurer que:

- ➔ La vitesse de coupe adéquate est sélectionnée,
- ➔ Pour des matériaux avec des propriétés de résistance normales, p.ex. acier 18-22 m/min,
- ➔ Pour des matériaux avec des propriétés de résistance supérieures 10-14 m/min,
- ➔ La pression soit sélectionnée de manière que la vitesse de coupe reste constante,

Des produits réfrigérants / lubrifiants soient utilisés pour des matériaux durs.

1.4 Dangers pouvant être occasionnés par la fraiseuse.

La fraiseuse est conforme à l'état actuel de la technique, bien qu'un certain risque subsiste toujours car la fraiseuse fonctionne avec

- de hautes vitesses,
- des pièces en rotation,
- des tensions et courants électriques.

Nous avons minimalisé ces dangers pour les personnes et le matériel grâce à des techniques de constructions éprouvées.

Les risques peuvent également survenir du fait de l'utilisation ou de l'entretien de la fraiseuse par des personnes insuffisamment qualifiées ou n'ayant pas les connaissances appropriées, par une mauvaise utilisation ou un entretien incorrect de la fraiseuse.

INFORMATION !

Toute personne installant, mettant en service, utilisant ou entretenant la fraiseuse doit:



- posséder les qualifications requises,
- observer avec précision ce mode d'emploi.

En cas de non respect de ces consignes

- le personnel peut être mis en danger,
- la machine et d'autres matériels environnants peuvent être mis en danger,
- les capacités de la fraiseuse peuvent être diminuées.
- Toujours débrancher la fraiseuse quand vous effectuez des travaux de nettoyage ou d'entretien.

1.5 Qualification du personnel

1.5.1 Personnel concerné

Ce mode d'emploi s'adresse :

- à l'utilisateur,
- au responsable d'atelier,
- au personnel d'entretien.



Par conséquent, les avertissements se réfèrent à l'utilisation ainsi qu'à l'entretien de la fraiseuse.

Déterminer clairement et sans équivoque les responsabilités des travaux (d'utilisation, d'entretien et de réparations) sur la machine.

Le manque de compétence est un facteur supplémentaire de risque de sécurité.

Dans ces instructions, les qualifications des personnes pour les différentes fonctions sont mentionnées comme suit:

Opérateur

L'opérateur est formé par le gérant concernant les tâches qui lui sont attribuées et les dangers possibles en cas de manœuvre inappropriée. L'opérateur n'est autorisé à exécuter les tâches dépassant l'utilisation en fonctionnement normal que si cela est indiqué dans les instructions et si le gérant l'a expressément chargé de cette tâche.

Electricien spécialisé

Les électriciens spécialisés sont à même d'exécuter des travaux sur les installations électriques et de déceler et éviter eux-mêmes les dangers possibles grâce à leur formation professionnelle et leurs connaissances des normes et spécifications correspondantes.

L'électricien spécialisé est spécifiquement formé pour l'environnement de travail dans lequel il exerce et il connaît les normes et spécifications à appliquer.

Spécialistes

Les spécialistes sont à même d'exécuter des travaux sur les installations électriques et de déceler et éviter eux-mêmes les dangers possibles grâce à leur formation professionnelle et leurs connaissances des normes et spécifications à appliquer.

Les personnes formées

Les personnes formées ont été instruites par le gérant des tâches qui leur sont attribuées ainsi que des dangers possibles en cas de manœuvre inappropriée.

1.5.2 Personnes autorisées

AVERTISSEMENT!

Un mauvais entretien ou une maintenance irrégulière de la fraiseuse peut engendrer des dangers pour le personnel, le matériel et l'environnement.

Seules les personnes autorisées peuvent travailler sur la fraiseuse!

Les personnes autorisées pour l'utilisation et l'entretien sont les personnes qualifiées instruites et formées par le responsable de l'atelier ou le fabricant.



1.6 Obligations du responsable d'atelier

- Former le personnel,
- Instruire le personnel (au moins 1 fois par an):
 - sur les règles de sécurité des machines,
 - à l'utilisation,
 - aux règles techniques reconnues,
- Contrôler les connaissances du personnel,
- Consigner les formations/instructions.
- Faire confirmer la participation aux formations/instructions par signature,
- S'assurer que le personnel travaille en toute conscience de la sécurité et des dangers et observe le mode d'emploi.

Devoir du
chef d'atelier:



1.7 Les devoirs de l'opérateur

- Avoir suivi une formation concernant la manutention de la fraiseuse,
- Connaître la fonction et le fonctionnement,
- Avant la mise en marche,
 - avoir lu et compris le mode d'emploi,
 - être familiarisé avec tous les dispositifs de sécurité et toutes les prescriptions de sécurité.

Devoirs de l'opérateur:

1.7.1 Devoirs additionnels pour la qualification

Pour les travaux sur les pièces de la machine, des exigences additionnelles s'appliquent:

- Pièces électriques ou moyens de production: Uniquement un électricien spécialisé ou sous la direction et la supervision d'un électro-technicien.

1.8 Position de l'opérateur

La position de l'opérateur se trouve face à la fraiseuse.

1.9 Mesures de sécurité pendant le fonctionnement

PRUDENCE!

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

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

Veiller à ce que les poussières et vapeurs dangereuses pour la santé soient absorbées dès leur apparition, évacuées de la zone de travail ou filtrées. Utiliser à cet effet un dispositif d'aspiration adapté.



PRUDENCE!

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 risque pour la santé.



1.10 Équipement de sécurité

N'utiliser la fraiseuse qu'avec un équipement de sécurité en parfait état.

Débrancher immédiatement la fraiseuse en cas de dysfonctionnement de l'équipement de sécurité.

Vous en êtes responsable!

Après réparation du dysfonctionnement, on ne peut rebrancher et redémarrer la fraiseuse que si:

- la cause du défaut a été éliminée,
- vous vous êtes assuré qu'il ne subsistait pas de dangers pour des personnes et des objets.

**AVERTISSEMENT!**

Si vous violez un dispositif de sécurité, éloignez vous d'une manière ou d'une autre de cette fonction, afin de ne pas être en danger ainsi que d'autres personnes travaillant à la fraiseuse. Conséquences possibles

- Des blessures par outils ou pièces qui se détacheraient
- Contact avec des pièces en rotation
- Un choc électrique pouvant être mortel
- Einziehen von Bekleidungsstücken.



La fraiseuse présente les caractéristiques de sécurité suivantes :

- Un interrupteur principal verrouillable,
- Un bouton d'arrêt d'urgence,
- Un dispositif de protection monté sur l'axe vertical,
- Une table de fraisage avec des rainures en T pour le montage de la pièce à usiner ou d'un dispositif de serrage.
- Des pare-copeaux et anti-éclaboussures amovibles sur la table de serrage.

AVERTISSEMENT!

Les dispositifs de sécurité d'isolation mis à disposition et livrés avec la machine servent à diminuer voire totalement supprimer le risque d'expulsion de pièces à usiner ou la rupture d'outil ou de pièce à usiner. Toujours travailler prudemment et observer les valeurs limites de votre processus d'enlèvement de copeaux.

**AVERTISSEMENT!**

La carcasse de table à mouvements croisés comprise dans le volume de livraison peut être utilisée comme protection contre les copeaux et contre la projection de métal en fusion. Lors de l'adaptation au mode horizontal, l'étanchéité doit être montée sur une table.

**1.10.1 Signalisation de sécurité, d'avertissement, d'informations****INFORMATION !**

Tous les signes et pictogrammes doivent être lisibles. Contrôlez-les régulièrement.

**1.11 Contrôle de sécurité**

Contrôler la fraiseuse au moins une fois par équipe. Informer immédiatement la personne responsable de la machine des dommages, défauts ou changements dans son fonctionnement. Contrôler toutes les installations de sécurité:

- A la prise de service de chaque équipe (machine à l'arrêt),
- une fois par semaine (lorsque la machine est en fonctionnement continu),
- après chaque opération d'entretien et de réparation.

Veiller à ce que les signalisations de sécurité, d'avertissement et d'information de la fraiseuse

- soient visibles (sinon les nettoyer),
- et complètes.

INFORMATION !

Utiliser le tableau suivant afin d'organiser les contrôles.





Contrôle général		
Equipement	Contrôle	OK
Couvercle de protection	Installé, fixé fermement et non-endommagé	
Panneaux, marquages	En place et lisibles	
Date:	Contrôleur (signature):	

Test de fonctionnement		
Equipement	Contrôle	OK
Protection de la broche	Il n'est possible de mettre l'entraînement en marche que quand la protection de la broche est en position d'utilisation.	
Bouton d'arrêt d'urgence	Lorsque le bouton d'arrêt d'urgence est activé, la fraiseuse doit s'arrêter.	
Date:	Contrôleur (signature):	

1.12 Protections corporelles pour des travaux spéciaux

Protéger votre visage et vos yeux: Pendant les travaux, et spécialement durant les travaux pour lesquels vos yeux et votre visage sont exposés à des dangers porter un casque avec une protection de visage.



Porter des gants de protection si vous manipulez manuellement des pièces à arêtes vives.



Porter des chaussures de sécurité, si vous montez, démontez ou transportez des pièces lourdes.



1.13 Sécurité pendant le travail

Nous attirons l'attention sur les dangers concrets générés par le travail sur la fraiseuse en décrivant ces travaux.

AVERTISSEMENT!

Avant chaque mise en marche de la fraiseuse assurez-vous

- qu'aucun membre du personnel n'encourt un quelconque danger,
- qu'aucun matériel ne soit endommagé.

Ne jamais négliger la sécurité:

- ➔ Respecter intégralement les consignes du mode d'emploi lorsque vous installez, utilisez, réparez ou entretenez votre machine.
- ➔ Eteignez la fraiseuse avant de mesurer la pièce.
- ➔ Renoncer à travailler sur la fraiseuse, lorsque votre faculté de concentration est diminuée - lorsque vous êtes sous traitement médicamenteux par exemple.
- ➔ Respecter les instructions de sécurité émises par la caisse de prévoyance contre les accidents ou d'autres autorités de surveillance.





- Avertir votre responsable de tous les risques encourus par le personnel ou les erreurs de manipulations possibles.
- Rester près de la fraiseuse jusqu'à son arrêt complet et jusqu'à l'immobilisation complète des parties en mouvement.
- Utiliser des habits de protection adéquats. Porter des vêtements près du corps et une résille pour cheveux, si nécessaire.
- Eteignez la fraiseuse à l'interrupteur principal avant le changement d'outil.
- Utiliser un équipement approprié pour l'évacuation des copeaux et perceuses.
- Assurez-vous que votre travail ne mette personne en danger.
- Fixer la pièce correctement et bien avant de mettre la fraiseuse en marche.
- Les travailleurs ne doivent pas porter des bijoux, montres ou bagues pour s'approcher de la machine.

1.14 Sécurité durant l'entretien

- Informer les utilisateurs concernant les travaux d'entretien et les réparations.
- Annoncer tous les changements de sécurité concernant la fraiseuse ou son fonctionnement.
- Noter tous les changements, actualiser le mode d'emploi et instruire les opérateurs.

1.15 La débrancher et la sécuriser fraiseuse

Éteindre la machine avec l'interrupteur principal et la sécuriser contre un démarrage imprévu et non autorisé, avec un cadenas par exemple, avant tout travail d'entretien et de maintenance.

Déconnecter toutes les pièces de la machine ainsi que les tensions et mouvements dangereux.

Placer un signe avertissant de l'intervention sur la machine.



1.16 Utilisation des engins de levage

AVERTISSEMENT!

Des blessures graves, voire mortelles, peuvent être provoquées par des moyens de levage mal entretenus ou de puissance insuffisante qui lâchent sous la charge.

Assurez-vous que les moyens de levage et le matériel d'élingage soient:

- de capacité de levage suffisante,
- en bon état

les tester



AVERTISSEMENT!

Respecter les instructions de sécurité émises par la caisse de prévoyance contre les accidents ou d'autres autorités de surveillance.

Bien arrimer les charges.

Ne jamais marcher sous les charges soulevées!





1.16.1 Entretien mécanique

Enlever ou installer les équipements de protection et de sécurité avant et après vos travaux d'entretien, tels que:

- des couvercles,
- des pictogrammes de sécurité et d'avertissement,
- des câbles de mise à la terre.

Remettre obligatoirement les équipements de protection et de sécurité immédiatement après avoir terminé les travaux d'entretien.

Contrôler leur bon fonctionnement !

1.17 Rapport d'accident

Informez immédiatement vos supérieurs et la société Optimum Maschinen Germany GmbH des accidents, sources de dangers possibles et incidents constatés.

Les incidents peuvent avoir de nombreuses causes.

Plus rapidement elles sont détectées, plus rapidement les causes peuvent être traitées.

INFORMATION !

Nous attirons votre attention sur les réels dangers lors de travaux avec une fraiseuse.



1.18 Système électrique

- ➔ Faire contrôler régulièrement, au moins tous les six mois, le système électrique de votre machine/installation.
- ➔ Éliminer immédiatement tous les défauts tels que des connexions desserrées, des câbles endommagés etc.
- ➔ Une deuxième personne doit être présente lors des travaux afin d'être capable de mettre hors tension en cas d'urgence.
- ➔ Immédiatement mettre la fraiseuse hors tension lors de l'observation de défauts au niveau du réseau électrique !



2 Données techniques

Les données techniques qui suivent sont des indications de dimensions et de poids et les données de machine autorisées par le fabricant.

2.1 Connexion électrique	
Connexion	3 x 400 V; 50 Hz; 3,6 KW
Capacité d'admission du moteur de broche	2,2 KW
Capacité d'admission du moteur d'avance	0,37 KW
Capacité d'admission du moteur de levage de table	0,75 KW
Capacité d'admission du moteur de pompe de refroidissement	0,04 KW

2.2 Puissance	
Puissance maxi à la broche	1,42 KW
Torque maxi à 40 min ⁻¹	340 Nm

2.3 Dimensions	
Cône de broche	ISO 40 (DIN 2080, DIN 69871)
Tirant de broche	M16
Diamètre de broche	ø 87 mm
Dimensions de table croisée	260 x 1120 mm
Distance de la broche (sans porte-outil) Position verticale / Table croisée	90 - 520mm
Distance du centre de la broche Position horizontale de la broche en bas / table croisée  „Img.4-7: Position horizontale en bas“ à la page 32	110 - 540 mm
Trajet de l'axe Z table croisée	380 mm
Trajet maxi de l'axe X table croisée	600 mm
Trajet maxi de l'axe Y à table croisée	270 mm
Trajet maxi de l'axe Y à la tête de fraisage	630 mm
Hauteur	1850 mm
Largeur	2500 mm
Profondeur	2300 mm
Poids total	1350 kg
Charge maxi de la table croisée	350 kg
Taille de la rainure / Distance entre rainure / Nombre des rainures en T [mm]	14 / 63 / 3
Gamme de basculement de la tête de fraisage	360 °
Capacité de pivotement de la tête de fraisage	360 °



2.4 Vitesses de broche/ Avances	
Vitesses de broche [min ⁻¹] pour connexion 50 Hz	40 75 105 180 200 320 370 475 650 820 1600
Vitesse d'avance de table croisée [mm/min] à connexion 50 Hz	18 32 56 43 75 101 131 177 310

2.5 Carburants	
Boîte de vitesses de broche	Mobilgear 627 ou huiles équivalentes; Capacité 3,25 litres
Boîte de vitesse d'avance	Mobilgear 629 ou huiles équivalentes; Capacité 1,5 litres
Roues dentées extérieures à l'avance et vis à billes.	Graisse classique ou pour roulements de type Mobilux 2
Crémaillère au support du nez de broche	
Roulement de broche	Graisse pour roulements, p.ex. Mobilux 2
Pièces d'acier brillantes, graisseurs Lubrification centrale	Lubrifiant non-corrosif, p.ex. huile de moteur ou huile pour armes
Système de refroidissement	Liquide de refroidissement/lubrifiants disponibles dans le commerce; Quantité de remplissage: 27 litres

2.6 Conditions ambiantes	
Température	5 - 35 °C
Humidité	25-28 %

2.7 Emissions

Les bruits émis (émission sonore) de la fraiseuse s'élèvent à moins de 80 dB(A).
Si plusieurs autres machines sont utilisées au même endroit que la fraiseuse le niveau sonore (Emission) sur le lieu de travail pour l'opérateur fraiseuse peut dépasser les 80 dB(A).

INFORMATION

Cette valeur numérique a été mesurée sur une nouvelle machine dans 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.

ATTENTION!

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

Nous recommandons d'utiliser de manière générale une protection sonore et des protections auditives.





3 Transport, Installation

La fraiseuse est livrée pré-assemblée.

3.1 Volume de livraison

Lors de la livraison de la fraiseuse vérifiez immédiatement l'aspect et l'état de la fraiseuse et assurez-vous que tous les accessoires de série sont présents.

Comparer les pièces livrées à la liste de colisage.

3.2 Transport

- Centres de gravité



- Points d'élingage
(désignation des positions pour le dispositif de levage de charge)



- Situation de transport prescrite
(désignation de la surface de plafond)



- Moyen de transport à utiliser

- Poids

3.3 Stockage

ATTENTION!

Un stockage incorrect et inapproprié peut endommager et détruire des composants électriques et mécaniques de la machine.

Stocker les parties emballées ou déjà déballées uniquement sous les conditions d'environnement prévues.

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 voir



☞ „Conditions ambiantes“ à la page 18.

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





- Hauteur d'empilage maximale

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



Consulter la société Optimum Maschinen Germany GmbH ou votre revendeur au cas où la fraiseuse et les accessoires auraient été stockés durant une période supérieure à trois mois ou dans des conditions d'environnement autres que celles prescrites.

AVERTISSEMENT!

Blessures graves voire mortelles par chute ou basculement de parties de machine du chariot élévateur ou du véhicule de transport. Veuillez respecter les recommandations et informations indiquées sur la caisse de transport.



AVERTISSEMENT!

Des moyens insuffisants, se déchirant sous la charge, pourraient causer des dégâts matériels et provoquer des blessures pouvant être mortelles. Examiner les moyens de levage et contrôler les plaques signalétiques de charge figurant sur ces derniers.



Respecter les instructions de sécurité émises par la caisse de prévoyance contre les accidents ou d'autres autorités de surveillance. Bien arrimer les charges. Ne jamais marcher sous les charges soulevées!

3.4 Installer et assembler

3.4.1 Exigences du lieu d'installation

Concevoir l'espace de travail autour de la fraiseuse correspondant aux règles de sécurité locaux.

INFORMATION

Pour atteindre un bon fonctionnement et une haute précision d'usinage ainsi qu'une longue durée de vie, il faut que le lieu d'installation remplisse certains critères.



Observer les points suivants:

- L'appareil ne peut être installé et utilisé que dans un environnement sec et aéré.
- Éviter des locaux à proximité de machines produisant des copeaux ou de la poussière.
- Il faut que le lieu d'installation soit sans vibrations, c'est-à-dire loin des presses, raboteuses, etc..
- Il faut que le sous-sol soit approprié pour la fraiseuse. Observer également la capacité de levage et l'horizontalité du sol.
- Il faut préparer le sol de manière que le réfrigérant utilisé ne puisse pas y pénétrer.
- Si nécessaire, il faut sécuriser les pièces sortantes - butée, poignées, etc. - par des mesures telles que personne ne soit mis en danger.
- Prévoir assez d'espace pour le personnel de préparation et les opérateurs ainsi que le transport de matériaux.
- Faire en sorte également que la machine soit accessible pour des travaux d'installation et d'entretien.
- Procurer assez d'éclairage (valeur minimale: 500 Lux, mesuré à la pointe de l'outil). En cas d'un éclairage faible, il faut assurer un éclairage additionnel, par exemple une lumière séparée sur le lieu de travail.



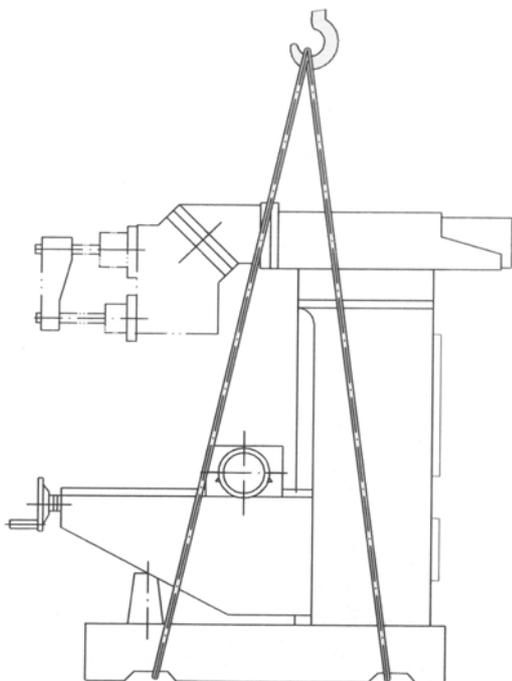
INFORMATION

Il faut que la fiche secteur de la fraiseuse soit librement accessible.

3.5 Levage de la machine

AVERTISSEMENT!

Lors des opérations de levage de la fraiseuse, assurez-vous que les vis de serrage de la table de fraisage et du support de la tête de broche sont serrés.



Img.3-1: Schéma d'élingage de la machine

- La table croisée doit être amenée au plus proche de la colonne.
- Le support de la tête de broche doit être positionné comme illustré.
- Il faut que la vis de serrage de la table de fraisage et le support de la tête de broche soient bien serrés.

Le poids de la fraiseuse est de 1350 kg.

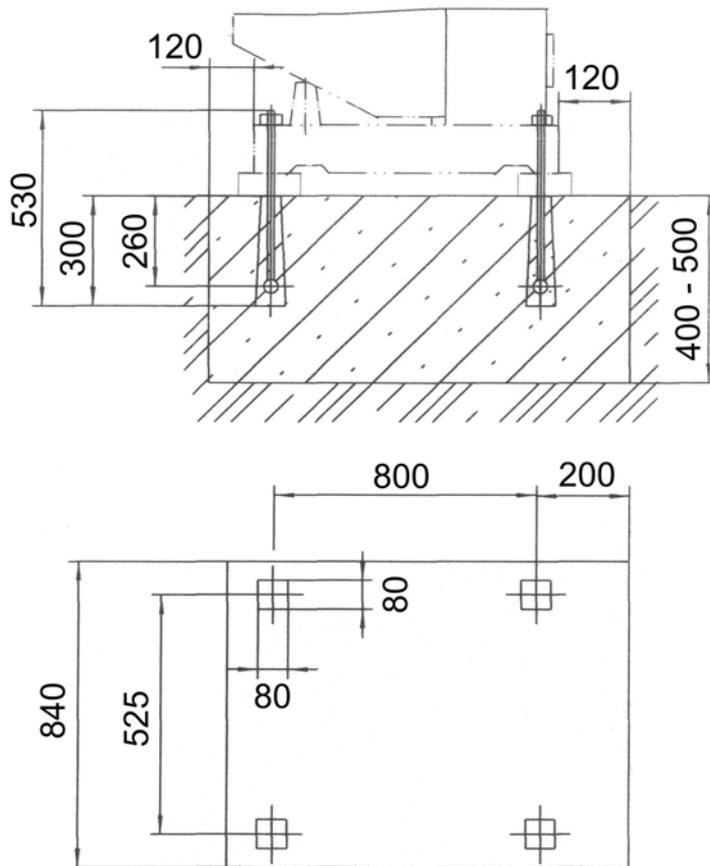
3.6 Installation

3.6.1 Assemblage sans ancrage

- ➔ Si nécessaire, utiliser des pieds oscillants (voir les accessoires de la machine numéro d'article SE2 3381016) pour les pieds de machine. Pourtant il faut utiliser des barres filetées plus longues pour les éléments oscillants SE2, que vous pouvez acheter dans le commerce spécialisé.
- ➔ Aligner la fraiseuse à l'aide d'un niveau à bulles pour machine.
- Contrôler l'alignement à nouveau après quelques jours d'utilisation.

3.6.2 Assemblage ancré

Utiliser un assemblage ancré pour réaliser une connexion ferme avec le sol. Un assemblage ancré est toujours à conseiller quand il faut usiner des pièces importantes de la capacité maxi de la fraiseuse. Fixer la fraiseuse au sol à l'aide de quatre vis d'ancrage passant par le socle de la machine. Les dimensions pour les chevilles apparaissent sur le dessin suivant.



Img.3-2: Dimensions d'ancrage

- Préparer un lieu d'installation plan et ancrer les chevilles d'ancrage.
- Lever fraiseuse et positionner au-dessus des chevilles d'ancrage.
- Descendre fraiseuse soigneusement, il faut amener les chevilles d'ancrage passant par les trous sur le socle de la machine.
- Poser des rondelles et des écrous sur les chevilles d'ancrage.
- Vérifier que la fraiseuse machine soit parfaitement horizontale en utilisant un niveau à bulle (la pose du niveau s'effectuant sur la table croisée) et utiliser des cales de niveau sous le socle si nécessaire.

ATTENTION!

Les quatre coins du socle de la machine doivent reposer horizontalement. La différence maximale en hauteur des surfaces d'appui après avoir serré les boulons de fixation ne doit pas excéder 0.04 mm pour une distance de 1000 mm. Il est recommandé d'utiliser un niveau à bulle pour machines pour aligner la fraiseuse.



- Visser les boulons sur les chevilles d'ancrage.
- Contrôler à nouveau le niveau horizontal de la fraiseuse.
- Retirer ensuite la cire anti-corrosive de protection de transport et de stockage qui recouvre la fraiseuse. Nous vous recommandons d'utiliser du pétrole.

3.7 Première mise en service

ATTENTION!

Avant la mise en service de la machine il faut contrôler et, si nécessaire, resserrer tous les vis, fixations ou arrêts de vis.





AVERTISSEMENT!

Danger en cas d'utilisation de dispositifs de serrage de pièces ou de leur fonctionnement à des vitesses non fiables.

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

N'utiliser 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.



AVERTISSEMENT!

Lors des premières utilisations de fraiseuse, il faut que le personnel soit informé des conditions d'utilisation.

Nous ne nous tenons pas responsables d'accident dans le cas contraire.

☞ „Qualification du personnel“ à la page 10



3.8 S'échauffer la machine

ATTENTION!

Si la fraiseuse universelle et en particulier la broche porte-fraise est immédiatement utilisée à puissance maximale à froid, cela peut provoquer des dommages à la broche porte-fraise.

Une machine froide, comme par exemple directement après le transport, devrait être utilisée à une vitesse de broche de 500 1/min seulement pour la préchauffer pendant les premières 30 minutes.



3.9 Connexion électrique

AVERTISSEMENT!

Les travaux sur les équipements électriques ne doivent être effectués que par des spécialistes selon les règles électrotechniques.

- Assurez-vous que l'alimentation réseau existant convienne à la fraiseuse.
- Il faut que la fraiseuse soit correctement reliée à la terre.
- Commuter l'inverseur de sens de marche à (R) pour rotation à droite. Ensuite, il faut que la broche tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Contrôler le sens de rotation de la broche à haute vitesse.
Vu du dessus de la machine, il faut que la broche tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Si elle tourne dans le sens anti-horaire, il faut permuter deux des trois conducteurs ce phases.



ATTENTION !

Déplacer le câble d'alimentation de la machine pour éviter un faux pas de personnes.

ATTENTION!

Veiller absolument à ce que les 3 phases (L1, L2, L3) soient raccordées correctement. La plupart des pannes de moteur sont dues à des erreurs de raccordement. Par exemple si une phase de moteur n'est pas correctement serrée ou raccordée à un conducteur neutre (N).

Les conséquences peuvent être les suivantes :

Le moteur surchauffe très rapidement. Moteur bruyant. Le moteur n'a pas de rendement. Un mauvais raccordement annule la garantie.





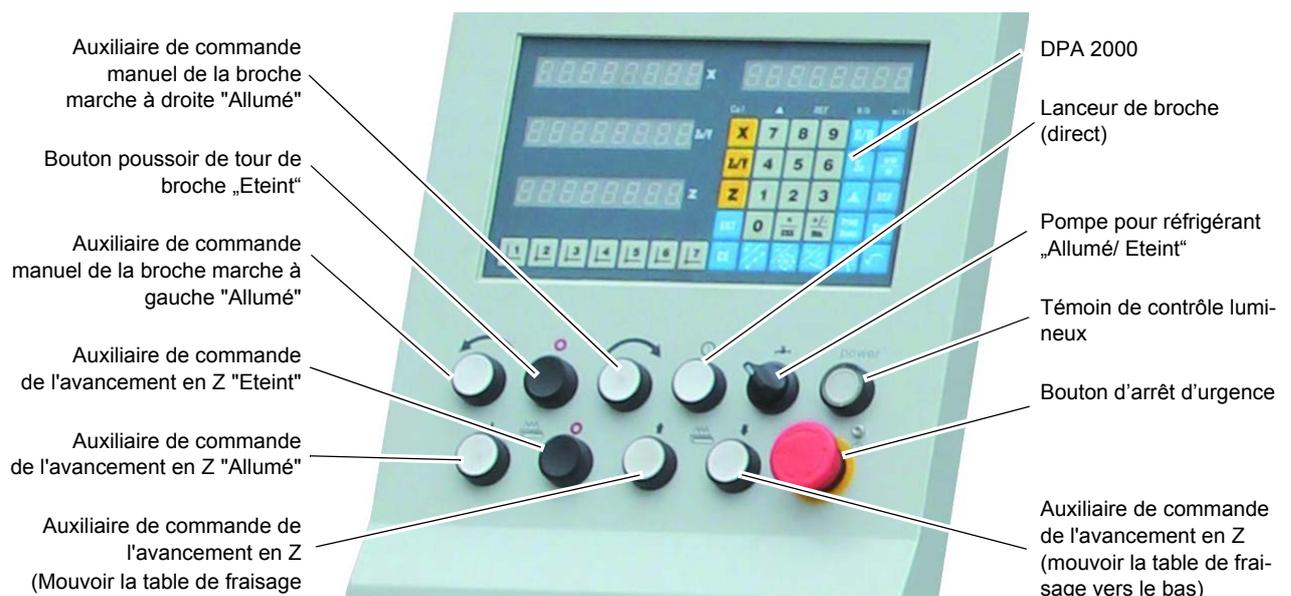
4 Utilisation

4.1 Aperçu



Img.4-1: MT 100

4.1.1 Panneau de contrôle de la vitesse de broche et des avances de table



Img.4-2: Panneau de contrôle



4.4 Mise en route de la machine

- Mettre le commutateur principal en position „ON“. Le commutateur principal se trouve sur la face arrière de la fraiseuse.
- Le voyant de contrôle du panneau de contrôle doit être allumé.



4.5 Ajuster les vitesses de broche

ATTENTION!

Ne modifier les positions de commande que si la machine est complètement arrêtée. Si nécessaire, utiliser le lanceur pour engager correctement la vitesse choisie.

AVERTISSEMENT!

Ne jamais saisir directement l'outil afin d'enclencher la vitesse.

La vitesse de broche se règle au niveau de la boîte de vitesses. 11 vitesses sont à votre disposition.



Choix de vitesses

⊗	○	A	B	C	
L	I	0	40	75	180
	II	0	105	200	475
M	I	320			
	II	820			
H	III	0	370	650	1600



Img.4-4: Vitesse 820 min⁻¹

⊗	○	A	B	C	
L	I	0	40	75	180
	II	0	105	200	475
M	I	320			
	II	820			
H	III	0	370	650	1600

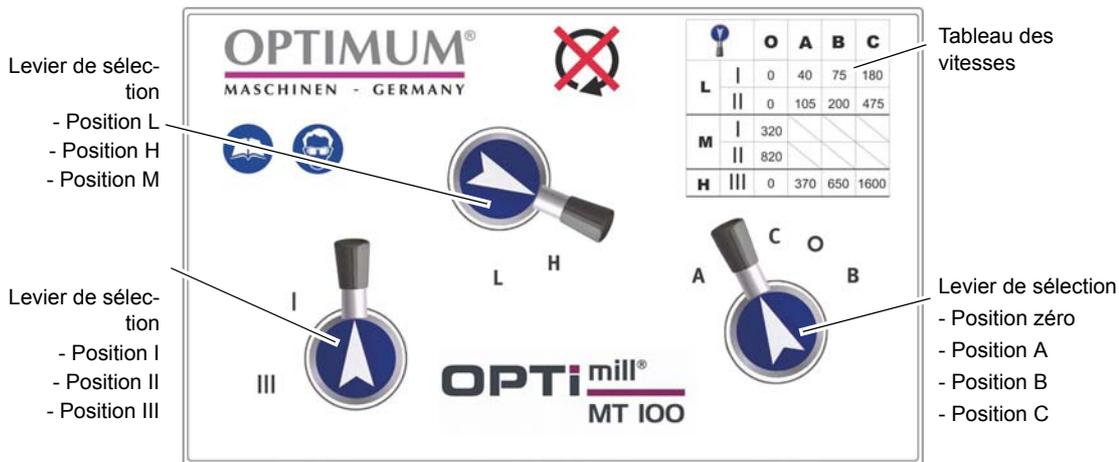


Img.4-5: Vitesse 1600 min⁻¹

4.5.1 Enclenchement des vitesses

- Bouton poussoir de l'avancement en Z "Eteint"
- Actionner brièvement le lanceur. La broche tourne. Enclencher le levier de boîtier.

4.1.2 Panneau de contrôle de la broche



Img.4-3: Panneau de contrôle d'entraînement

4.2 Sécurité

Avant toute utilisation de la fraiseuse, assurez-vous que les conditions suivantes sont respectées:

- La fraiseuse doit être en ordre de marche.
- La fraiseuse doit être utilisée de manière conforme.
- Le manuel d'utilisation doit être rigoureusement suivi.
- Toutes les sécurités doivent être installées et activées.

AVERTISSEMENT!

En cas d'anomalie de fonctionnement durant l'usinage, stopper immédiatement la machine et assurez-vous qu'elle ne puisse pas redémarrer de manière accidentelle ou sans autorisation.

Prévenir le responsable d'atelier de toute anomalie.

AVERTISSEMENT!

Protéger vos yeux des copeaux et autres projections qui peuvent se produire, notamment à grande vitesse. Porter des lunettes de protection.

ATTENTION!

L'intensité sonore peut varier selon les usinages. Porter un casque anti-bruit !

ATTENTION!

Porter des gants de protection lors du réglage de la machine.

4.3 Arrêt de la machine en cas d'urgence

Le bouton d'arrêt d'urgence est situé sur le panneau de commande.

ATTENTION!

L'arrêt d'urgence stoppe la machine immédiatement lorsqu'il est activé.

N'actionner le commutateur rotatif d'arrêt d'urgence qu'en cas de danger!

➔ Déverrouiller l'arrêt d'urgence en tournant le bouton.





4.5.2 Sélection des vitesses

Le choix de la vitesse de coupe est un facteur important en fraisage. La vitesse détermine la vitesse de coupe de l'outil qui va usiner la matière. En choisissant la bonne vitesse de coupe, la durée de vie de l'outil sera considérablement augmentée et la qualité d'usinage optimisée.

L'optimisation de la vitesse de coupe dépend essentiellement du matériau usiné et du matériau de l'outil. Avec des outils coupants (les fraises) à plaquettes rapportées carbure ou céramique le travail s'effectue à plus haute vitesse qu'avec des outils en acier rapide (HSS). Vous obtiendrez la vitesse de coupe correcte en choisissant la bonne vitesse de broche.

Si possible, utiliser le mode de fraisage conventionnel. Pour le fraisage conventionnel, la direction d'avance est contraire au sens de rotation de l'outil.

Vous trouverez ci-après les vitesses de coupe adaptées aux différents outils et matériaux classiques suivants les valeurs standards (tableau issu de Tallenbuch Metall, Europa Lehrmittel, ISBN 3808517220).

La vitesse requise est calculée de la manière suivante:

$$n = \frac{V}{\pi \times d}$$

n = vitesse en T/min⁻¹ (tours par minute)

V = vitesse de coupe en m/min (mètre par minute)

π = 3,14

d = diamètre de l'outil en m (mètres)

4.5.3 Valeurs indicatives des vitesses de coupe

[m/min] avec de l'acier rapide et de l'acier dur en fraisage conventionnel.

Outil	Acier	Fonte grise	Alliage d'aluminium durci
Fraises à dresser/surfacier [m/min]	10 - 25	10 - 22	150 - 350
Fraises de forme dépouillées [m/min]	15 - 24	10 - 20	150 - 250
Tête de lames avec acier rapide [m/min]	15 - 30	12 - 25	200 - 300
Tête de lames avec acier dur [m/min]	100 - 200	30 - 100	300 - 400

Il en résulte les valeurs indicatives suivantes pour les vitesses en fonction du diamètre de fraise, du type de fraise et du matériau usiné.

Diamètre d'outil [mm] Fraises à surfacer	Acier 10 - 25 m/min	Fonte grise 10 - 22 m/min	Alliage d'aluminium durci 150 - 350 m/min
	Vitesse [min ⁻¹]		
35	91 - 227	91 - 200	1365 - 3185
40	80 - 199	80 - 175	1195 - 2790



45	71 - 177	71 - 156	1062 - 2470
50	64 - 159	64 - 140	955 - 2230
55	58 - 145	58 - 127	870 - 2027
60	53 - 133	53 - 117	795 - 1860
65	49 - 122	49 - 108	735 - 1715
70	45 - 114	45 - 100	682 - 1592
75	42 - 106	42 - 93	637 - 1486
80	40 - 100	40 - 88	597 - 1393
85	37 - 94	37 - 82	562 - 1311

Diamètre d'outil [mm] Fraise de forme	Acier 15 - 24 m/min	Fonte grise 10 - 20 m/min	Alliage d'alu- minium durci 150 - 250 m/min
	Vitesse [min ⁻¹]		
4	1194 - 1911	796 - 1592	11900 - 19000
5	955 - 1529	637 - 1274	9550 - 15900
6	796 - 1274	531 - 1062	7900 - 13200
8	597 - 955	398 - 796	5900 - 9900
10	478 - 764	318 - 637	4700 - 7900
12	398 - 637	265 - 531	3900 - 6600
14	341 - 546	227 - 455	3400 - 5600
16	299 - 478	199 - 398	2900 - 4900
18	265 - 425	177 - 354	2654 - 4423
20	239 - 382	159 - 318	2389 - 3981
22	217 - 347	145 - 290	2171 - 3619
24	199 - 318	133 - 265	1990 - 3317
25	191 - 306	127 - 255	1911 - 3185
28	171 - 273	114 - 227	1706 - 2843
30	159 - 255	106 - 212	1592 - 2654
32	149 - 239	100 - 199	1493 - 2488
36	133 - 212	88 - 177	1327 - 2212
40	119 - 191	80 - 159	1194 - 1190



Diamètre d'outil [mm] Tête de lame avec acier rapide	Acier 15 - 30 m/min	Fonte grise 12 - 25 m/min	Alliage d'alu- minium durci 200 - 300 m/min
	Vitesse [min ⁻¹]		
35	136 - 273	109 - 227	1820 - 2730
40	119 - 239	96 - 199	1592 - 2389
45	106 - 212	85 - 177	1415 - 2123
50	96 - 191	76 - 159	1274 - 1911
55	87 - 174	69 - 145	1158 - 1737
60	80 - 159	64 - 133	1062 - 1592
65	73 - 147	59 - 122	980 - 1470
70	68 - 136	55 - 114	910 - 1365
75	64 - 127	51 - 106	849 - 1274
80	60 - 119	48 - 100	796 - 1194
85	56 - 112	45 - 94	749 - 1124

Diamètre d'outil [mm] Tête de lame avec acier dur	Acier 100 - 200 m/min	Fonte grise 30 - 100 m/min	Alliage d'alu- minium durci 300 - 400 m/min
	Vitesse [min ⁻¹]		
35	910 - 1820	273 - 910	2730 - 3640
40	796 - 1592	239 - 796	2389 - 3185
45	708 - 1415	212 - 708	2123 - 2831
50	637 - 1274	191 - 637	1911 - 2548
55	579 - 1158	174 - 579	1737 - 2316
60	531 - 1062	159 - 531	1592 - 2123
65	490 - 980	147 - 490	1470 - 1960
70	455 - 910	136 - 455	1365 - 1820
75	425 - 849	127 - 425	1274 - 1699
80	398 - 796	119 - 398	1194 - 1592
85	375 - 749	112 - 375	1124 - 1499

4.6 Allumer / éteindre la rotation de broche

- Sélectionner la position de rotation droite ou gauche. Si la suite des phases (direction de rotation) est connectée correctement, c'est la marche à droite pour les fraisages. Dans l'exemple illustré, le bouton poussoir passe à la marche à droite.



→ Appuyer sur le bouton poussoir "Allumé" de marche à gauche ou à droite de la broche. La rotation de broche démarre.

→ Appuyer sur le bouton poussoir de tour de broche „Eteint“. La rotation de la broche s'arrête. Si nécessaire, commuter ensuite l'interrupteur principal sur la position «OFF/0».

4.7 Allumer / éteindre l'avance automatique de table croisée

AVERTISSEMENT!

Eviter de poser les mains sur la zone de danger et s'assurer qu'aucune autre personne ne réside dans la zone de danger, lorsque vous allumez l'alimentation automatique de l'avancement table.



ATTENTION!

Lors du changement de vitesse d'avance de table, le levier de commande des avances doit être en position du milieu neutre (position OFF).



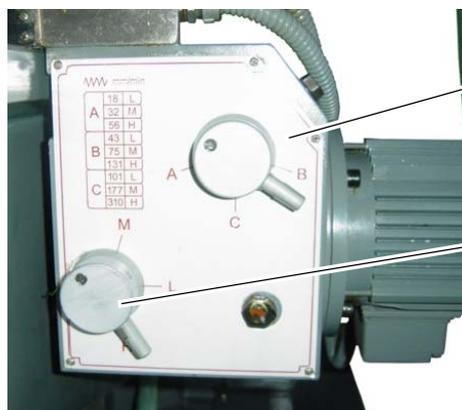
ATTENTION!

Détacher les leviers de serrage de la table croisée.

- Positionner le levier de commande des avances en position du milieu neutre.
- Allumer le moteur d'entraînement pour l'avancement de la table.
- Détacher les leviers de serrage de la table croisée.
- Sélectionner la vitesse souhaitée à l'aide des leviers de sélection des vitesses. La vitesse d'avance s'applique à la direction d'avance sur l'axe X et l'axe Y de la table croisée.

~ mm / min

A	L	18
	M	32
	H	56
B	L	43
	M	75
	H	131
C	L	101
	M	177
	H	310



Img.4-6: Boîte de vitesse d'avance

Levier de sélection
- Position A
- Position B
- Position C

Levier de sélection
- Position H
- Position L
- Position M

- Enclencher ensuite le levier de commande des avances en position X ou Y selon l'axe choisi pour l'avance.
- Si vous souhaitez stopper l'avance de la table, placer le levier de commande des avances en position neutre (levier au milieu)

Voir également „Monter et descendre la table croisée“ à la page 35, „Mouvement longitudinal de table croisée (axe X)“ à la page 36, „Mouvement transversal de table (axe Y)“ à la page 38.

4.8 Liquide de refroidissement

AVERTISSEMENT!

Ejection et débordement des lubrifiants réfrigérants et des lubrifiants d'objets. Veiller à ce que le lubrifiant réfrigérant ne soit pas verser sur le sol. Nettoyer rapidement le lubrifiant versé au sol et l'éloigner.





L'alimentation du liquide de refroidissement est activée ou désactivée à l'aide de l'interrupteur situé sur le panneau de commande.

0 = Désactiver l'alimentation du liquide de refroidissement

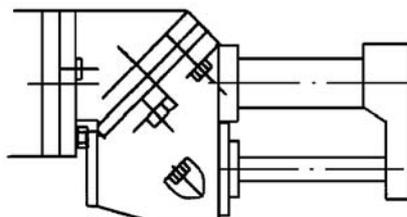
1 = Activer l'alimentation du liquide de refroidissement

Ajuster la quantité du liquide de refroidissement à l'aide de la soupape doseuse.

4.9 Tête de fraisage

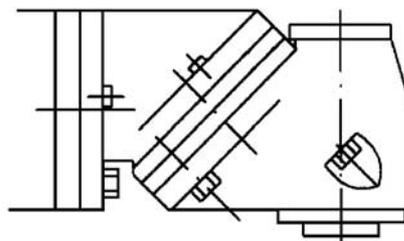
La tête de fraisage comporte 2 axes de rotation.

- Lorsque les angles de la tête sont tous orientés à 0° , la position de la broche en position horizontale est en bas.



Img.4-7: Position horizontale en bas

- L'angle de la tête de fraisage en avant est ajusté à 180° , la broche est en position verticale.



Img.4-8: Broche en position verticale

- En déplaçant la tête successivement suivant les deux coulisseaux, il est également possible d'incliner la broche suivant un plan vertical perpendiculaire à la direction de table.

Exemple:

Il faudrait déplacer la broche en position horizontale de 45° à l'axe d'avancement de la table croisée (table de fraisage).

Le coulisseau arrière est orienté suivant une graduation de $24^\circ 28' 11''$ dans le sens anti-horaire.

Le coulisseau avant est orienté suivant une graduation de $65^\circ 31' 49''$ dans le sens horaire.

REMARQUE !

Si le coulisseau arrière est d'abord tourné dans le sens horaire puis le coulisseau avant tourné dans le sens anti-horaire, la broche se retrouve en position horizontale sur la gauche!

Si la partie arrière de la tête de fraisage est d'abord tournée dans le sens horaire et ensuite la partie avant dans le sens anti-horaire, la broche se trouve en position horizontale sur le côté gauche.



Sur les pages suivantes, les angles de $1^\circ - 90^\circ$ figurent sur des tables. Une graduation sur le vernier de la tête de fraisage correspond à un angle de 3 minutes ou 180 secondes.



4.9.1 Rotation de la tête de fraisage

AVERTISSEMENT!

Stopper la machine et la sécuriser contre tout démarrage accidentel.

- Tirer la goupille à l'avant et à l'arrière afin de fixer la position zéro de la tête de fraisage. La goupille ne peut être réinsérée que dans cette position de la tête de fraisage.
- Détacher ensuite les écrous de serrage qui tiennent la tête de fraisage en avant et en arrière.



ATTENTION !

Ne dévisser que les écrous de serrage. Si ces derniers sont complètement dévissés, la tête de fraisage risque de tomber.

- Ajuster ensuite les angles requis selon la table „Tableau des angles entre axe de broche et table croisée“ à la page 33 .



4.9.2 Tableau des angles entre axe de broche et table croisée

Angle à réaliser entre l'axe de broche et horizontale et l'axe d'avancement de la table croisée	Ajuster l'angle à la Tête de fraisage avant β	Ajuster l'angle à la Tête de fraisage arrière α
	β	α
Degrés° Minutes' Secondes		
0°	180°	0°
1°	1° 24' 51"	0° 30' 00"
2°	2° 49' 43"	1° 00' 00"
3°	4° 14' 35"	1° 30' 02"
4°	5° 39' 29"	2° 00' 05"
5°	7° 04' 24"	2° 30' 09"
6°	8° 29' 21"	3° 00' 15"
7°	9° 54' 20"	3° 30' 24"
8°	11° 19' 22"	4° 00' 35"
9°	12° 44' 28"	4° 30' 50"
10°	14° 09' 37"	5° 01' 09"
11°	15° 35' 50"	5° 31' 32"
12°	17° 00' 08"	6° 01' 59"
13°	18° 25' 28"	6° 32' 32"
14°	19° 50' 56"	7° 03' 10"
15°	21° 16' 29"	7° 33' 54"
16°	22° 42' 08"	8° 04' 45"
17°	24° 07' 54"	8° 35' 42"
18°	25° 33' 46"	9° 06' 47"
19°	26° 59' 46"	9° 38' 00"
20°	28° 25' 54"	10° 09' 21"
21°	29° 52' 11"	10° 40' 51"
22°	31° 18' 36"	11° 12' 31"
23°	32° 45' 12"	11° 44' 20"
24°	34° 11' 56"	12° 18' 20"
25°	35° 38' 52"	12° 48' 31"
26°	37° 05' 58"	13° 20' 53"
27°	38° 33' 17"	13° 53' 28"
28°	40° 00' 48"	14° 26' 15"
29°	41° 28' 32"	14° 59' 17"
30°	42° 56' 29"	15° 32' 32"
31°	44° 24' 41"	16° 06' 02"
32°	45° 53' 07"	16° 39' 48"
33°	47° 21' 50"	17° 13' 49"
34°	48° 50' 48"	17° 48' 08"

Angle à réaliser entre l'axe de broche et horizontale et l'axe d'avancement de la table croisée	Ajuster l'angle à la Tête de fraisage avant β	Ajuster l'angle à la Tête de fraisage arrière α
	β	α
Degrés° Minutes' Secondes		
46°	67° 05' 17"	25° 07' 03"
47°	68° 39' 15"	25° 46' 24"
48°	70° 13' 44"	26° 26' 17"
49°	71° 48' 47"	27° 06' 42"
50°	73° 24' 24"	27° 47' 42"
51°	75° 00' 38"	28° 28' 17"
52°	76° 37' 30"	29° 11' 30"
53°	78° 15' 02"	29° 54' 22"
54°	79° 53' 17"	30° 37' 56"
55°	81° 32' 17"	31° 22' 13"
56°	83° 12' 04"	32° 07' 16"
57°	84° 52' 40"	32° 53' 06"
58°	86° 34' 10"	33° 39' 47"
59°	88° 16' 35"	34° 27' 22"
60°	90°	35° 15' 51,8"
61°	91° 44' 28"	36° 05' 21"
62°	93° 30' 02"	36° 55' 34"
63°	95° 17' 47"	37° 47' 33"
64°	97° 04' 48"	38° 40' 21"
65°	98° 54' 11"	39° 34' 25"
66°	100° 45' 01"	40° 29' 49"
67°	102° 07' 23"	41° 26' 38"
68°	104° 31' 26"	42° 24' 57"
69°	106° 27' 18"	43° 24' 45"
70°	108° 25' 08"	44° 26' 37"
71°	110° 25' 04"	45° 30' 13"
72°	112° 27' 20"	46° 35' 50"
73°	114° 32' 08"	47° 43' 41"
74°	116° 39' 43"	48° 53' 57"
75°	118° 30' 23"	50° 05' 52"
76°	121° 04' 29"	51° 22' 41"
77°	123° 22' 25"	52° 41' 47"
78°	125° 44' 42"	54° 04' 30"
79°	128° 44' 53"	55° 31' 17"



35°	50° 20' 04"	18° 22' 44"
36°	51° 49' 38"	18° 57' 38"
37°	53° 19' 31"	19° 32' 52"
38°	54° 49' 44"	20° 08' 27"
39°	56° 20' 17"	20° 44' 22"
40°	57° 51' 12"	21° 20' 39"
41°	59° 22' 30"	21° 57' 20"
42°	60° 54' 10"	22° 34' 23"
43°	62° 54' 10"	23° 11' 52"
44°	63° 58' 50"	23° 49' 48"
45°	65° 31' 49"	24° 28' 11"

80°	130° 44' 45"	57° 02' 43"
81°	133° 24' 12"	58° 39' 30"
82°	136° 11' 28"	60° 22' 33"
83°	139° 08' 09"	62° 13' 04"
84°	142° 16' 26"	64° 12' 40"
85°	145° 39' 30"	66° 23' 44"
86°	149° 22' 17"	68° 49' 50"
87°	153° 33' 02"	71° 36' 58"
88°	158° 27' 58"	74° 56' 51"
89°	164° 49' 02"	79° 49' 34"
90°	180°	90°

Comment les angles sont calculés:

= angle à l'arrière de la tête de fraisage.

α

β = angle à l'avant de la tête de fraisage.

θ = angle à réaliser entre l'axe horizontal de broche et axe d'avancement de la table croisée.

$$\cos \beta = 2 \cos \theta - 1$$

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan \frac{\beta}{2}$$

Exemple:

L'axe horizontal de broche doit être orienté de 5° par rapport à l'axe d'avancement de la table croisée.

$$\cos \beta = 2 \cos \theta - 1 = 2 \cos 5^\circ - 1 = 0,992389396$$

$$\beta = 7,073315171^\circ = 7^\circ 04' 24''$$

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan \frac{\beta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan \frac{7,073315171}{2} = 0,043702617$$

$$\alpha = 2,502383228^\circ = 2^\circ 30' 09''$$



4.10 Montage de la butée

ATTENTION!

Monter les pare-copeaux et anti-éclaboussures de la fraise horizontale sur la table de serrage.

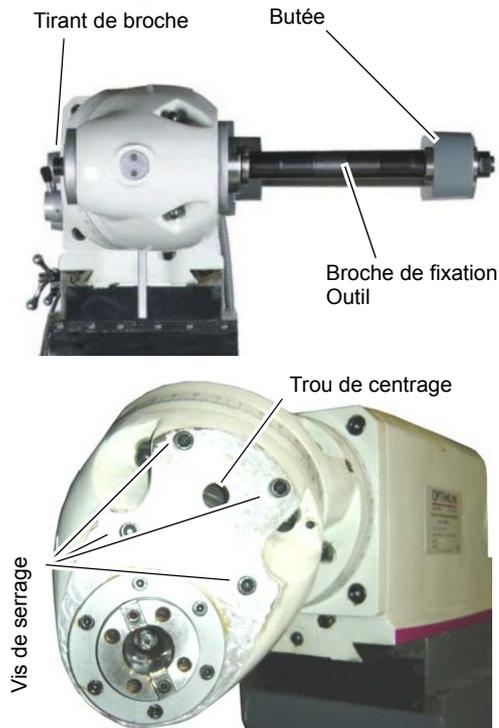
Certains travaux de fraisage (taillage de pignon, fraises modules ou autres outils similaires) nécessitent l'utilisation d'une broche horizontale sur laquelle les fraises sont fixées.

- Tirer le fourreau de protection du trou de centrage. La surface de montage de la butée est pourvue d'un mandrin de centrage qui est guidé dans le trou de centrage.

ATTENTION !

Remonter le fourreau de protection lorsque vous désassemblez la butée. Cela évite de saisir avec les doigts. Les saletés et les copeaux n'entrent pas dans le coussinet de broche.

- Serrer la butée à l'aide des 4 vis de serrage.
- Monter l'outil sur la broche.
- Graisser les roulements de la butée et mettre la broche dans le cône de réception.



Img.4-9: Tête de fraisage



- Fixer la butée.
- Serrer la broche horizontale à l'aide du tirant de broche.

4.11 Monter et descendre la table croisée

Il y a 2 options pour déplacer la table croisée en direction X.

- En tournant manuellement les volants à droite ou à gauche de la table.
- A l'aide de l'avancement automatique.

PRUDENCE!

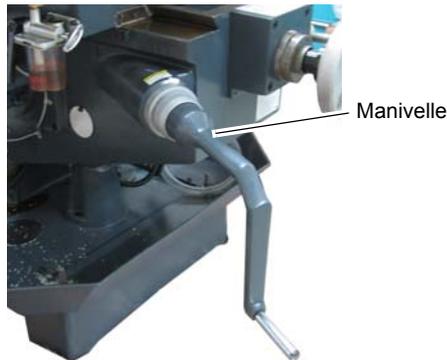
Risque de blessures! Ne pas verrouiller la manivelle pour ajuster la hauteur de table lorsque l'on utilise l'ajustage de la hauteur de table. La manivelle est entraînée.





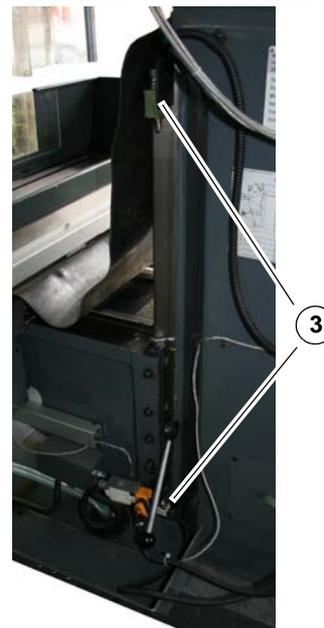
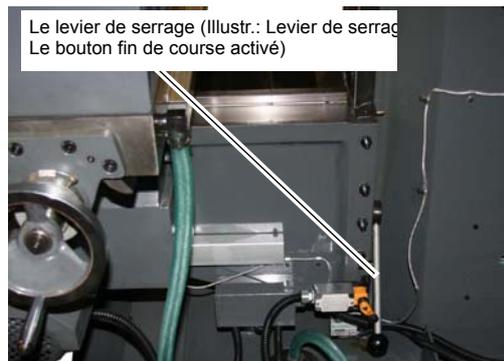
Déplacer manuellement l'axe Z

- Le réglage en hauteur de la table croisée s'effectue à l'aide d'une manivelle.
- ➔ Détacher les leviers de serrage.
- ➔ Engager la manivelle en la poussant dans l'axe.
- ➔ Tourner la manivelle jusqu'à la position souhaitée de la table.
- Le vernier possède une graduation à 0,05 mm. La remise à zéro s'effectue à l'aide de la petite vis moletée.
- ➔ Assurez-vous de bien resserrer le levier de serrage à l'issue de l'opération.



Déplacer la table vers le haut et vers le bas par le tableau de commande

- ➔ Détacher les leviers de serrage.
- ➔ Pousser le bouton pour déplacer la table vers le haut.
- ➔ Pousser le bouton pour déplacer la table vers le bas.
- Le bouton fin de course (3) limite le déplacement vertical de la table croisée vers le haut ou vers le bas.
- ➔ Assurez-vous de bien resserrer le levier de serrage à l'issue de l'opération.



Img.4-10: Table croisée - réglage en hauteur

4.12 Déplacer le support de la tête de broche vers l'avant et l'arrière

Il est possible de déplacer le support de la tête de broche vers l'avant et l'arrière.

Procéder comme décrit ci-dessous:

- ➔ Dévisser les 3 vis de serrage.
- ➔ Actionner le support de la tête de broche jusqu'à la position souhaitée à l'aide d'une clé six pans.
- ➔ Impérativement serrer les vis de serrage.

4.13 Mouvement longitudinal de table croisée (axe X)

Il y a 2 options pour déplacer la table croisée en direction X.



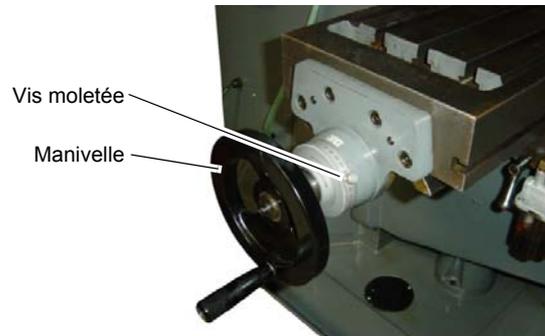
- En tournant manuellement les volants à droite ou à gauche de la table.
- A l'aide de l'avancement automatique.

Mouvement manuel de l'axe X

- Détacher les leviers de serrage.
- Engager la manivelle en la poussant dans l'axe.
- Tourner la manivelle jusqu'à la position souhaitée de la table.

Le vernier possède une graduation à 0,02 mm. La remise à zéro s'effectue à l'aide de la petite vis moletée.

- Impérativement serrer si nécessaire.

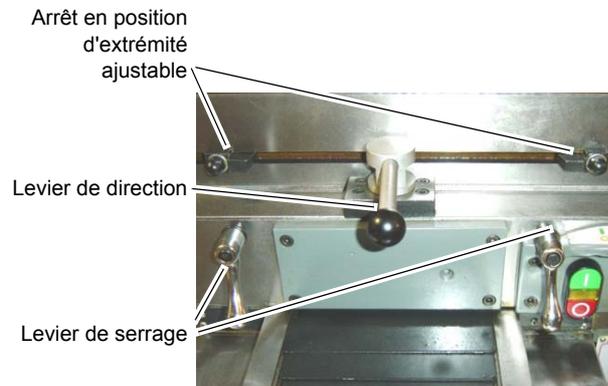


Vis moletée

Manivelle

Mouvement automatique de l'axe X à l'aide de l'avancement de la table

- Commutateur Allumer/Eteindre
Enclencher la boîte de vitesses du moteur d'entraînement de l'avancement de la table ☞ „Allumer / éteindre l'avance automatique de table croisée“ à la page 31.
- Ajuster la vitesse d'avancement à la boîte de vitesses.
- Détacher les leviers de serrage.
- Mouvoir le levier de direction dans la direction vers laquelle il faut déplacer la table croisée.



Arrêt en position d'extrémité ajustable

Levier de direction

Levier de serrage

Img.4-11: Mouvoir la table croisée en direction X

Si le levier de direction se trouve en position centrale, l'embrayage n'est pas engagé.

La butée fixe de fin de course ajustable pousse le levier de direction à la position centrale neutre dès que la position réglée est atteinte- L'avancement est arrêté. L'avancement est arrêté.

- Dans ce rapport, assurez-vous impérativement que les écrous de serrage de la butée réglable soient bien serrés.



4.14 Mouvement transversal de table (axe Y)

Il y a 2 options pour déplacer la table croisée en direction Y.

- En tournant la manivelle à l'avant de la table.
- A l'aide de l'avancement automatique.

Mouvement manuel de l'axe Y

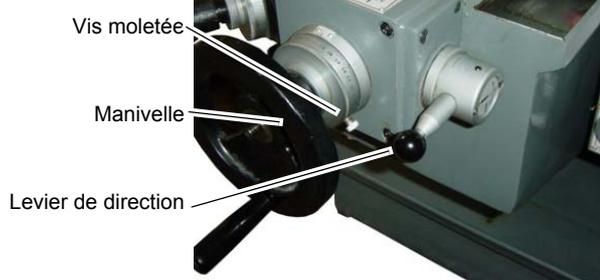
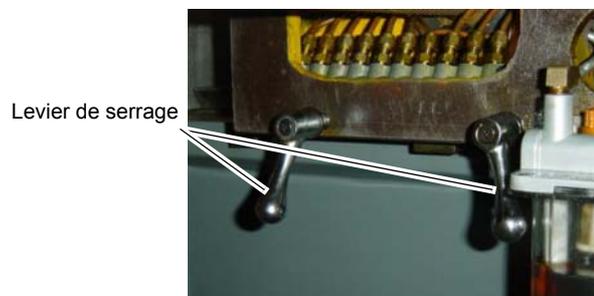
- Détacher les leviers de serrage.
- Engager la manivelle en la poussant dans l'axe.
- Tourner la manivelle jusqu'à la position souhaitée de la table.

Le vernier possède une graduation à 0,02 mm. La remise à zéro s'effectue à l'aide de la petite vis moletée.

- Impérativement serrer si nécessaire.

Mouvement automatique de l'axe Y à l'aide de l'avancement de table

- Commutateur Allumer/Eteindre
Enclencher la boîte de vitesses du moteur d'entraînement de l'avancement de la table  „Allumer / éteindre l'avance automatique de table croisée“ à la page 31.
- Actionner le commutateur Marche / Arrêt



Img.4-12: Avance automatique, axe X

- Ajuster la vitesse d'avancement à la boîte de vitesses.
- Détacher les leviers de serrage.
- Mouvoir le levier de direction dans la direction vers laquelle il faut déplacer la table croisée.

Si le levier de direction se trouve en position centrale, l'embrayage n'est pas engagé.

En atteignant la fin de course, le levier de direction est poussé à la position centrée neutre. L'avancement est arrêté. La position de la fin de course est définie de manière fixe.



4.15 Changement d'outil

4.15.1 Mise en place de l'outil

AVERTISSEMENT!

Stopper la machine et la sécuriser contre tout démarrage accidentel.

- Dévisser le capuchon de protection du tirant de broche.
- Nettoyer le cône de réception dans la broche et le cône d'outil avant de l'insérer.
- Serrez fermement le tirant de broche.

Il faut que les raclettes de la broche plongent dans les deux rainures du support d'outil.

Tirant de broche

Outil



Img. 4-13: Installation de l'outil

- Serrer le fil du tirant de broche.
- Revisser le capuchon de protection du tirant de broche.

4.15.2 Désassemblage

- Dévisser le capuchon de protection du tirant de broche.
- Détacher le fil du tirant de broche.

Il est possible d'éviter que la broche s'entraîne en commutant la boîte de vitesse à une vitesse basse.

- Enlever l'outil.

Pour retirer l'outil, utiliser si nécessaire un maillet en nylon pour taper sur l'extrémité supérieure du tirant de broche. Pour ce faire, il faut que le tirant de broche soit vissé de quelques tours, autrement vous endommageriez le fil de l'outil et du tirant.

- Revisser le capuchon de protection du tirant de broche.



5 Entretien, maintenance et réparation

Un nettoyage, une maintenance et un entretien réguliers, réalisés en bonne et due forme sont la condition indispensable pour la sécurité, un fonctionnement sans perturbation, une longue durée de vie de la fraiseuse et la qualité des produits fabriqués avec cette machine.

5.1 Sécurité

AVERTISSEMENT!

Les conséquences d'un mauvais entretien ou de réparations incorrectes peuvent provoquer:

- des dommages corporels pouvant être graves aux personnes travaillant sur la fraiseuse,
- des dégâts matériels important au niveau de la fraiseuse.

Seul un personnel qualifié est habilité à conduire les travaux de maintenance et d'entretien de la fraiseuse.



5.1.1 Précautions avant tout travail de maintenance

- Débrancher la machine comme indiqué auparavant et assurez-vous qu'elle ne puisse pas être reconnectée.
- Couper l'alimentation électrique de la machine.

5.1.2 Indications concernant les réparations

- Suivre le planning d'entretien de la machine et les instructions de ce mode d'emploi.
- Suivre les procédures d'activation et de désactivation décrites dans ce mode d'emploi.
- Veiller à utiliser le matériel de maintenance et de réparation approprié.

5.1.3 Précautions à suivre après entretien et avant la remise en marche

- Avant de redémarrer la machine, effectuer un contrôle des éléments de sécurité.
- Il ne doit y avoir aucun risque pour le personnel.
- La fraiseuse ne doit présenter aucun dommage.

5.2 Nettoyage

AVERTISSEMENT!

Les travaux de nettoyage ne doivent être effectués que lorsque la machine est à l'arrêt.

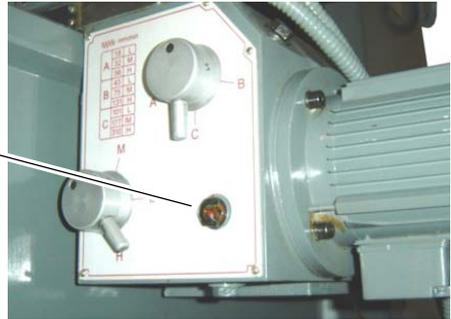
Ne pas utiliser d'essence, de diluants pour vernis ou d'air comprimé (soufflette) pour le nettoyage.

- Chaque jour en fin de travail, ranger tous les moyens de serrage et la pièce à usiner et nettoyer correctement la table.
- Pour un nettoyage succinct, utiliser une balayette à copeaux, une brosse, un aspirateur et un nettoyeur pour rainures.
- Eliminer ensuite toutes les salissures et les résidus de lubrifiants avec du kérosène ou des détergents spéciaux.
- Graisser ensuite toutes les surfaces non protégées.

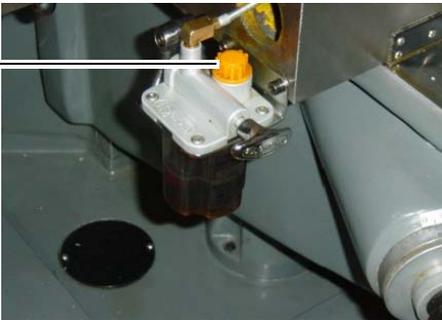
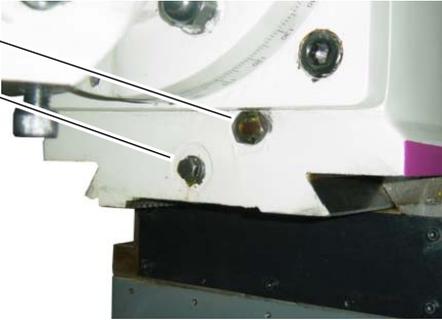




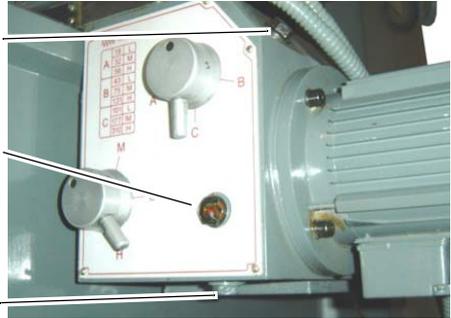
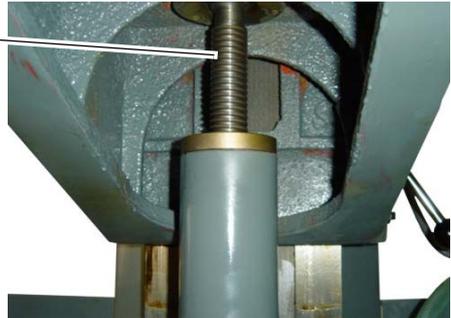
5.3 Contrôles et maintenance

Période	Où?	Quoi?	Comment?
<p>Avant chaque travail, après chaque opération d'entretien et de réparation.</p>	Fraiseuse	☞ „Contrôle de sécurité“ à la page 13	
	Table croisée	Lubrifier	☞ Lubrifier toutes les surfaces en acier non protégées. Utilisez une huile non-corrosive, p.ex. de l'huile pour armes ou de l'huile pour moteurs.
	Boîte de vitesses de broche	Contrôler le niveau d'huile	<p>☞ Le niveau d'huile doit atteindre au moins la moitié ou jusqu'au marquage supérieur du voyant de niveau.</p>  <p>Img.5-1: Voyant de niveau d'huile de la boîte de vitesses de broche</p>
	Boîte de vitesse d'avance		<p>☞ Le niveau d'huile doit atteindre au moins la moitié ou jusqu'au marquage supérieur du voyant de niveau.</p>  <p>Img.5-2: Voyant de niveau d'huile de boîte de vitesse d'avance</p>

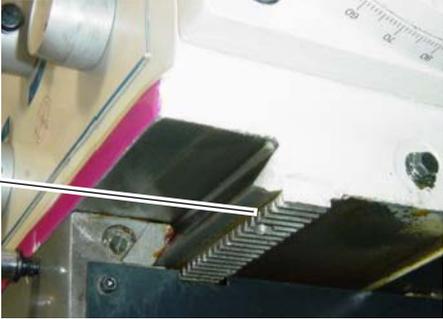


Période	Où?	Quoi?	Comment?
Deux fois par jour	Table croisée	Lubrifier	<p>→ Actionner 5 fois le levier du système de lubrification central. Si nécessaire, refaire le niveau d'huile en remplissant le réservoir avec de l'huile non-corrosive.</p> <p>Bouchon de remplissage</p>  <p>Img.5-3: Lubrification centralisée de la table croisée</p>
A l'issue des 3 premiers mois, puis tous les 6 mois	Boîte de vitesses de broche	Changer l'huile	<p>→ Utiliser un récipient de contenance suffisante afin de récupérer l'huile lors de la vidange.</p> <p>→ Faire tourner la broche pendant quelques instants afin que l'huile se réchauffe et s'évacue plus facilement par l'orifice de vidange.</p> <p>→ Dévisser le bouchon de vidange.</p> <p>→ Dévisser le bouchon de remplissage.</p> <p>→ Reboucher le bouchon de vidange lorsque le réservoir s'est entièrement vidé.</p> <p>→ Remplir un réservoir approprié jusqu'à ce que le niveau atteigne la moitié du voyant de contrôle. ➡ „Carburants“ à la page 18</p> <p>Voyant de niveau d'huile</p> <p>Bouchon de vidange</p>  <p>Bouchon de remplissage</p>  <p>Img.5-4: Changer l'huile, boîte de vitesses de broche</p>



Période	Où?	Quoi?	Comment?
les 6 mois	Boîte de vitesse d'avance	Changer l'huile	<ul style="list-style-type: none">→ Utiliser un récipient de contenance suffisante afin de récupérer l'huile lors de la vidange.→ Faire tourner la broche pendant quelques instants afin que l'huile se réchauffe et s'évacue plus facilement par l'orifice de sortie.→ Dévisser le bouchon de vidange.→ Dévisser le bouchon de remplissage.→ Reboucher le bouchon de vidange lorsque le réservoir s'est entièrement vidé.→ Remplir un réservoir approprié jusqu'à ce que le niveau atteigne la moitié du voyant de contrôle. ➡ „Carburants“ à la page 18 <p>Bouchon de remplissage</p> <p>Voyant de niveau d'huile</p> <p>Bouchon de vidange</p>  <p>Img.5-5: Voyant de niveau d'huile de boîte de vitesse d'avance</p>
	Table croisée	Lubrifier	<ul style="list-style-type: none">→ Démontez le couvercle.→ Lubrifier la broche à la table croisée et les roues dentées. <p>Broche de la table croisée de l'axe X</p> <p>Roues dentées</p> <p>Boîte de vitesse d'avance</p>  <p>Img.5-6: Avance longitudinale - Axe X</p> <ul style="list-style-type: none">→ Lubrifier la broche sur la table croisée. <p>Broche de la table croisée de l'axe Z</p>  <p>Img.5-7: Avancement de table de l'axe Z</p>

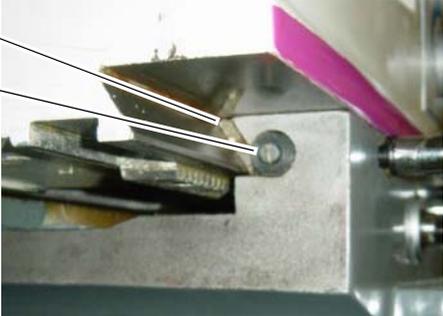
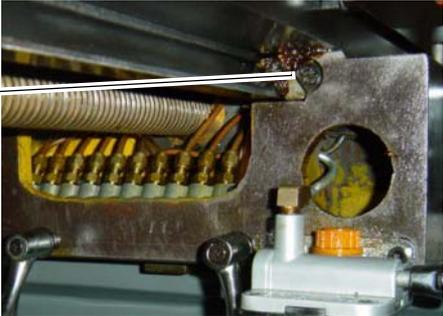


Période	Où?	Quoi?	Comment?
les 6 mois	Support de la tête de fraisage	Lubrifier	<p>→ Lubrifier la crémaillère du support de la tête de fraisage.</p>  <p>Crémaillère</p> <p>Img.5-8: Crémaillère</p>
			<p>→ Lubrifier par les graisseurs.</p>  <p>Graisseurs du côté gauche</p> <p>Img.5-9: Support de la tête de fraisage</p>
Au besoin, mais au moins une fois par an	Système de refroidissement	Changer le liquide de refroidissement	<p>→ Remplir le liquide de refroidissement, changer si nécessaire. Rincer la pompe de liquide de refroidissement.</p>

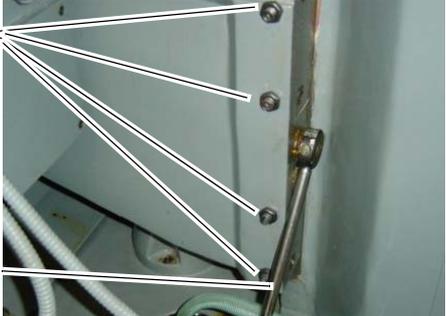


Période	Où?	Quoi?	Comment?
Annuellement	Roulement de broche	Graisser le roulement de broche	<p>→ Graisser le roulement de broche. Auparavant, démonter le chapeau supérieur de palier.</p> <p>→ Introduire environ 40 gr de graisse avec le doigt à l'intérieur du roulement de broche supérieur. Tourner ensuite manuellement la broche de quelques tours. Roulement supérieur de broche</p>  <p>Img.5-10: Tête de fraisage</p>



Période	Où?	Quoi?	Comment?
Si besoin	Support de la tête de fraisage	Réajuster les lardons coniques	<p>→ En resserrant les vis de réglages, le lardon conique sera poussé vers l'arrière réduisant ainsi le jeu. Les vis sont situées à l'avant et à l'arrière de l'aronde.</p>  <p>Img.5-11: Support de la tête de fraisage</p>
Si besoin	Table croisée		<p>→ Démontez les raclours des coulisseaux. → En resserrant les vis de réglages, le lardon conique sera poussé vers l'arrière réduisant ainsi le jeu. Les vis sont situées à l'avant et à l'arrière de l'aronde.</p>  <p>Img.5-12: Table croisée de l'axe Y</p>
			<p>→ En resserrant les vis de réglages, le lardon conique sera poussé vers l'arrière réduisant ainsi le jeu. Les vis de rattrapage sont situées à droite et à gauche.</p>  <p>Img.5-13: Table croisée de l'axe X</p>



Période	Où?	Quoi?	Comment?
		Réajuster les lardons coniques	<p>→ En serrant les vis, le lardon conique sera poussé vers le coulisseau. Ne réajuster le jeu qu'avec le levier de serrage ouvert.</p>  <p>Vis de rattrapage</p> <p>Levier de serrage</p> <p>Img.5-14: Table croisée de l'axe Z</p>
Si besoin	Roulement de broche	Réajuster le roulement de broche	<p>→ Desserrez la vis de sécurité.</p> <p>→ Réajuster le roulement de broche à l'aide de l'écrou cranté.</p>  <p>Roulement supérieur de broche</p> <p>Ecrou cranté</p> <p>Vis de sécurité</p> <p>Img.5-15: Tête de fraisage</p>

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT!

Assurez-vous que les lubrifiants de refroidissement et les huiles ne soient pas renversés sur le sol. Toujours récupérer les liquides et huiles à l'aide de moyens d'absorption d'huile appropriés et éliminer ces déchets suivant les réglementations environnementales applicables.



5.4 Lubrifiants-réfrigérants

INFORMATION

La fraiseuse a été vernie avec une **peinture à un seul composant**. Respecter ce critère lors du choix du réfrigérant lubrifiant.

Optimum Maschinen Germany GmbH ne donne aucune garantie pour les dommages indirects dus aux lubrifiants-réfrigérants inappropriés.

Le point d'inflammation de l'émulsion doit être supérieur à 140°C.

Lors de l'utilisation de lubrifiants réfrigérants non miscible à l'eau (quantité d'huile > 15 %) avec un point d'éclair, l'apparition de mélanges aérosol - air inflammables ne peut être exclue. Il y a risque d'explosion.





5.5 Réparation

Pour toute réparation, demander un technicien de la société Optimum Maschinen Germany GmbH ou envoyez-nous la fraiseuse.

Si les réparations sont effectuées par votre personnel qualifié, il faut qu'il suive les instructions de ce mode d'emploi.

La société Optimum Maschinen Germany GmbH décline toute responsabilité et n'assumera aucune forme de garantie résultant d'inobservations des indications de ce mode d'emploi.

En cas de réparation, utiliser uniquement

- des outils adaptés et en parfait état,
- des pièces de rechange originales ou des pièces de série expressément agréées par la société Optimum Maschinen Germany GmbH



6 Ersatzteile - Spare parts

INFORMATION

Die erforderlichen Ersatz - und Wartungsteile erhalten Sie über Ihren Händler bei dem die Maschine gekauft wurde.
 The necessary spare parts and maintenance parts are available from your dealer where the machine was bought.

6.1 Säule und Fuß - Column and Base

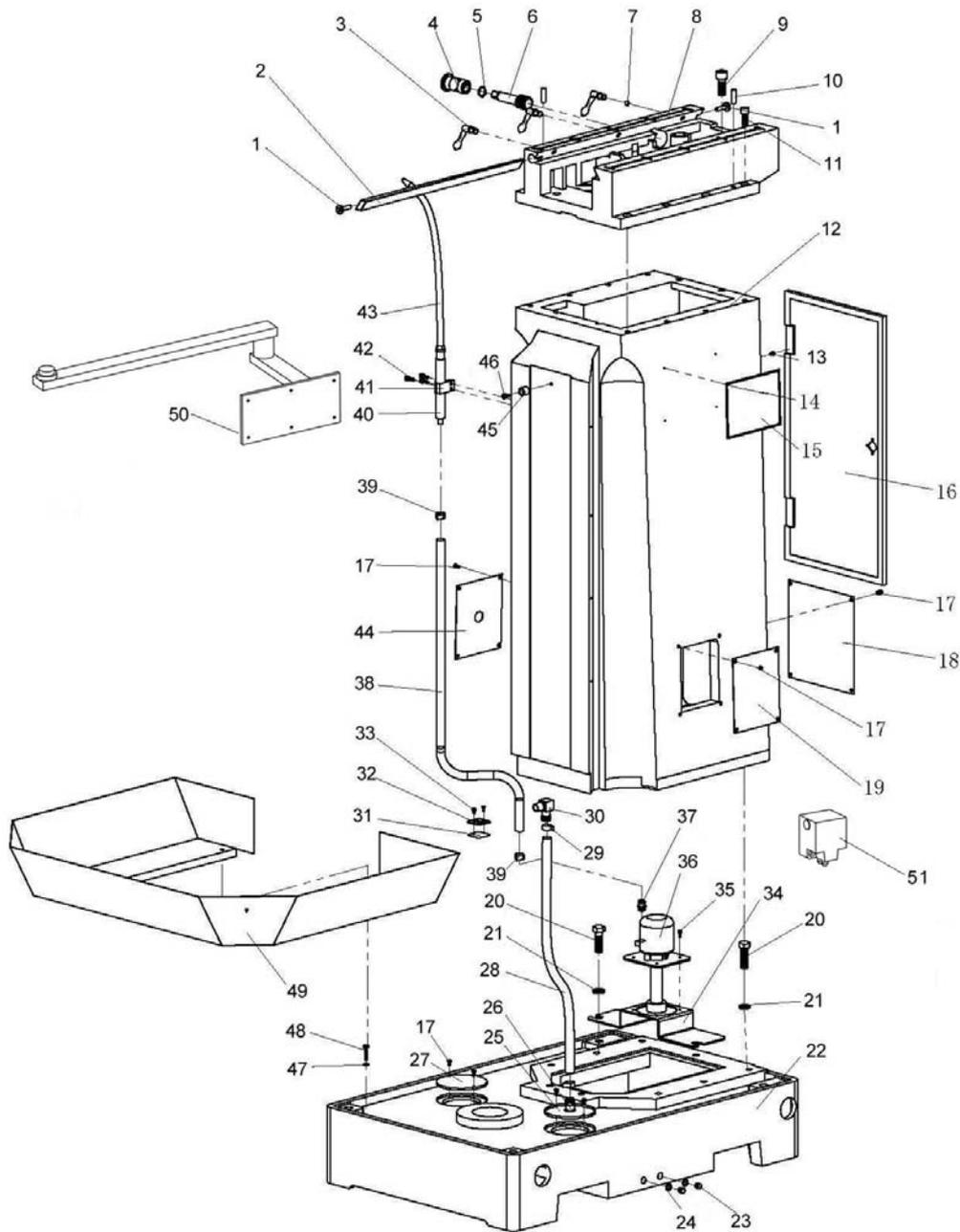


Abb.6-1: Column and Base



6.1.1 Teileliste Säule und Fuß - Parts list column and base

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Einsteilschraube	Adjusting Screw	2		033361001
2	Keilleiste	Taper gib	1		033361002
3	Griff	Handle	3		033361003
4	Stützhülse	Supporting sleeve	1		033361004
5	Sicherungsring	Retaining ring	1		033361005
6	Zahnradwelle	Gear shaft	1		033361006
7	Band	Hoop	3		033361007
8	Druck Platte	Pressure plate	1		803336100
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M14x40	0333361009
10	Kegel Zylinderstift	Taper pin	2	10x35	0333610010
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	M12x30	0333610011
12	Säule	Column	1		0333610012
13	Kreuzschlitzschraube	Cross flat head screw	6	M5x8	0333610013
14	Niet	Rivet	4	2.5x4	0333610014
15	Typenschild	Type plate	1		0333610015
16	Deckel	Back plate	1		0333610016
17	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	16	M5x10	0333610017
18	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610018
19	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610019
20	Sechskantschraube	Hex. bolt	9	M16xx50	0333610020
21	Federscheibe	Spring Washer	9		0333610021
22	Fuß	Base	1		0333610022
23	Öl ablaßschraube	Oil plug	2		0333610023
24	Al Unterlegscheibe	Al Washer	2		0333610024
25	Abdeckplatte	Cover	1		0333610025
26	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610026
27	Abdeckplatte	Cover	1		0333610027
28	Rohr	Conduit	1		0333610028
29	Verschlussring	Looking sleeve	2		0333610029
30	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610030
31	Sieb	Filter screen	1		0333610031
32	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610032
33	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	2	M5x8	03336100333
34	Schlitzschraube	Slotted flat end screw	1	M6x20	0333610034
35	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	4	M5x12	0333610035
36	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1	400V 40W	0333610036
37	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610037
38	Rohr	Conduit	1		0333610038
39	Verschlussring	Looking sleeve	2		0333610039
40	Verbindungsrohr	Connecting pipe	1		0333610040
41	Halter	Fixed seat	1		0333610041
42	Schraube	Screw	3	M6x16	0333610042
43	Kühlmittelschlauch	Coolant pipe	1		0333610043
44	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610044
45	Anschlag	Stop	1		0333610045
46	Schraube	Screw	1	M6x12	0333610046
47	Beilagscheibe	Washer	4	B 6	0333610047
48	Sechskantschraube	Hex. bolt	4	M6x30	0333610048
49	Spänewanne	Chip tray	1		0333610049
50	Haltearm	Holder	1		0333610050
51	Schalter	Switch	1		0333611051

6.2 Konsole - Console

6.2.1 Konsole - Console 1 - 4

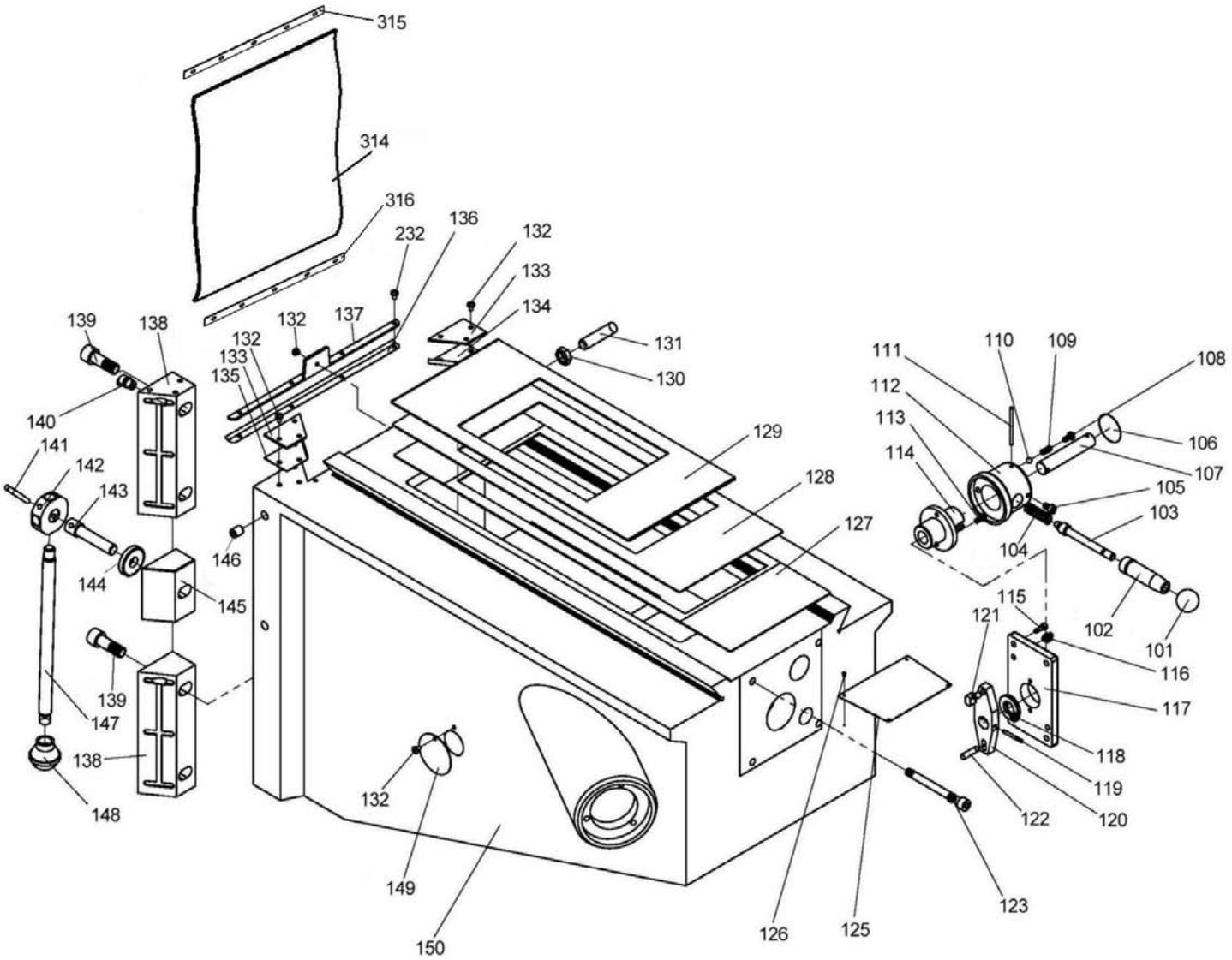


Abb.6-2: Konsole 1 - 4





6.2.2 Konsole - Console 2 - 4

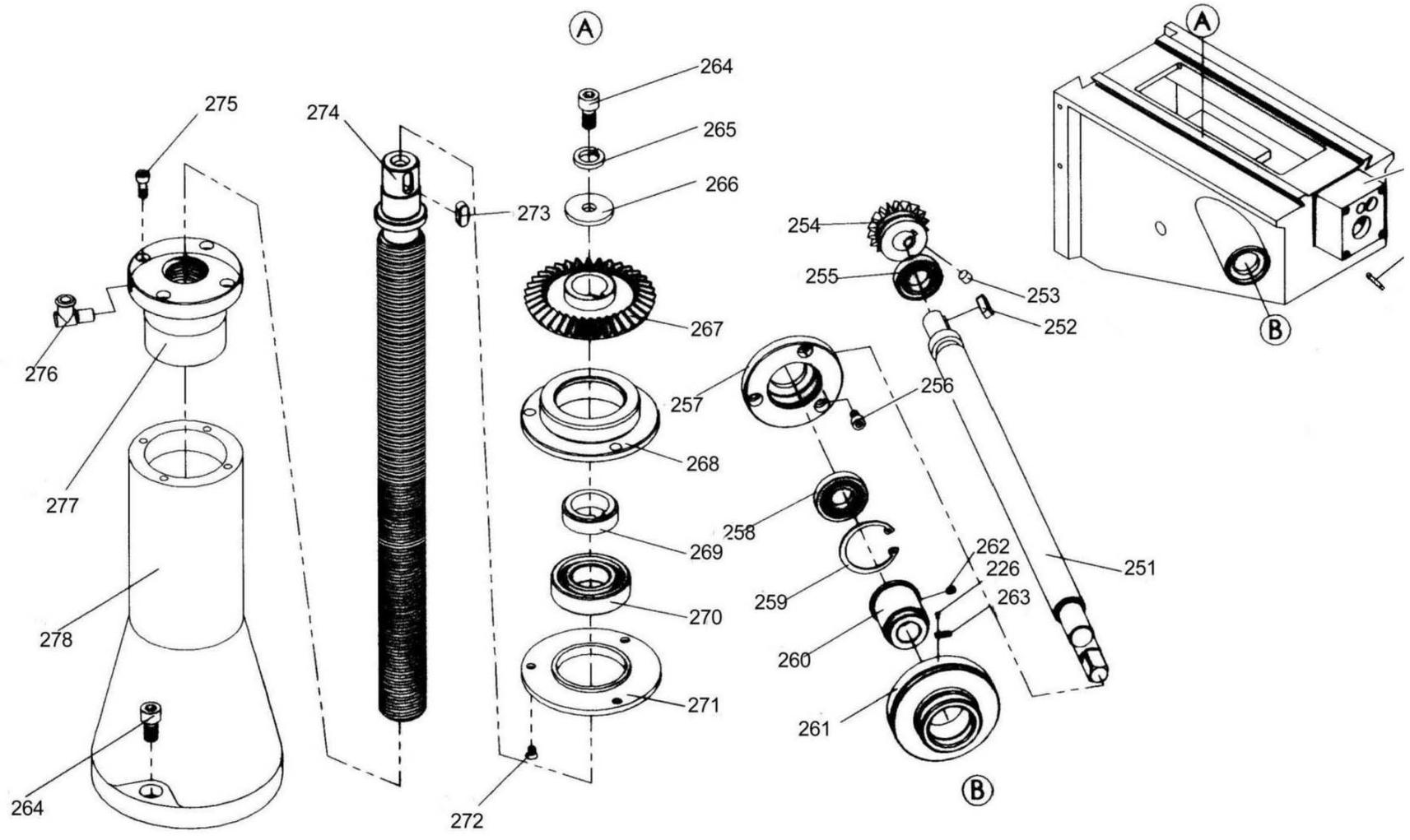


Abb.6-3: Konsole 2-4

6.2.3 Konsole - Console 3 - 4

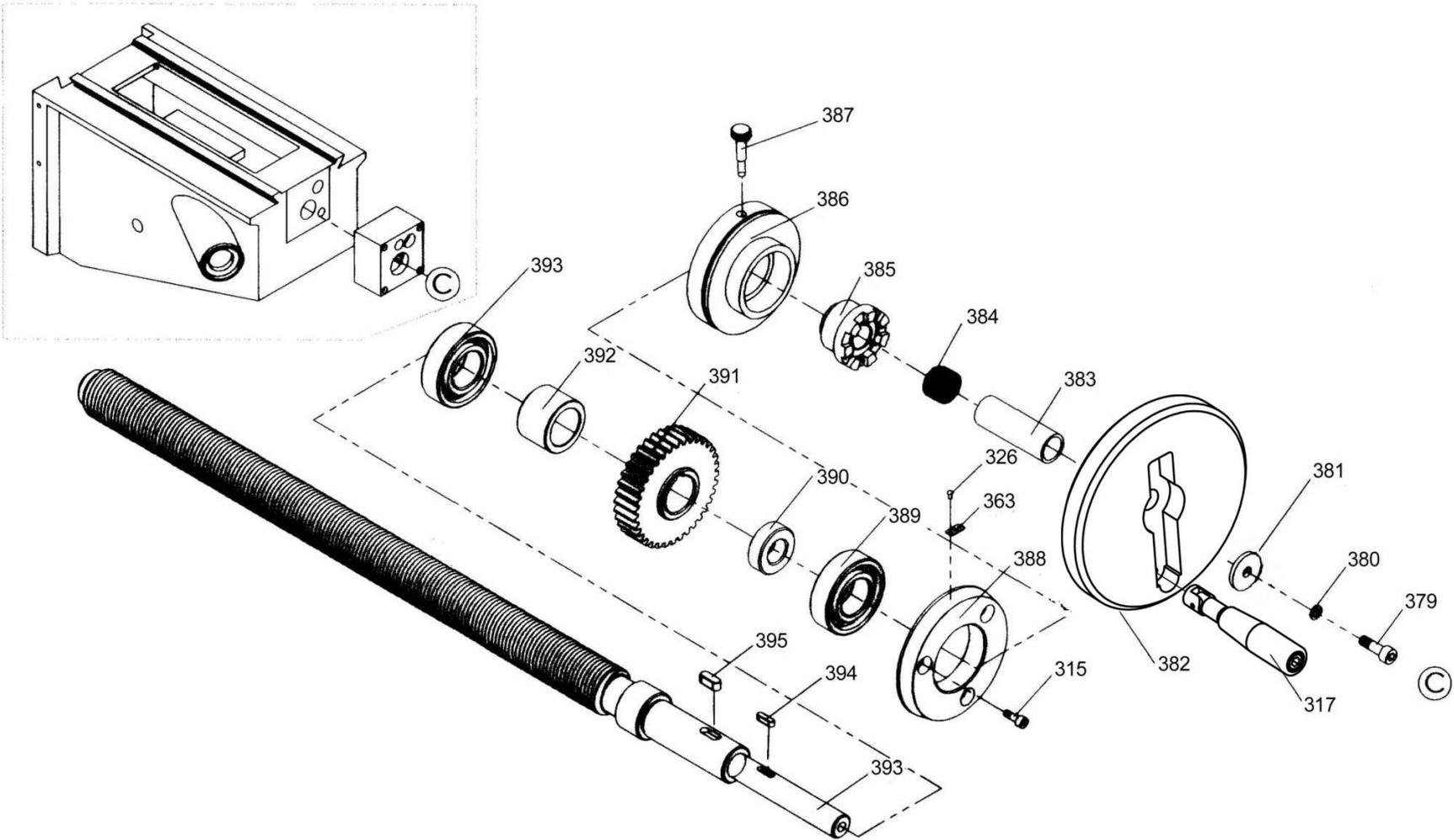


Abb.6-4: Konsole 3 - 4





6.2.4 Konsole - Console 4 - 4

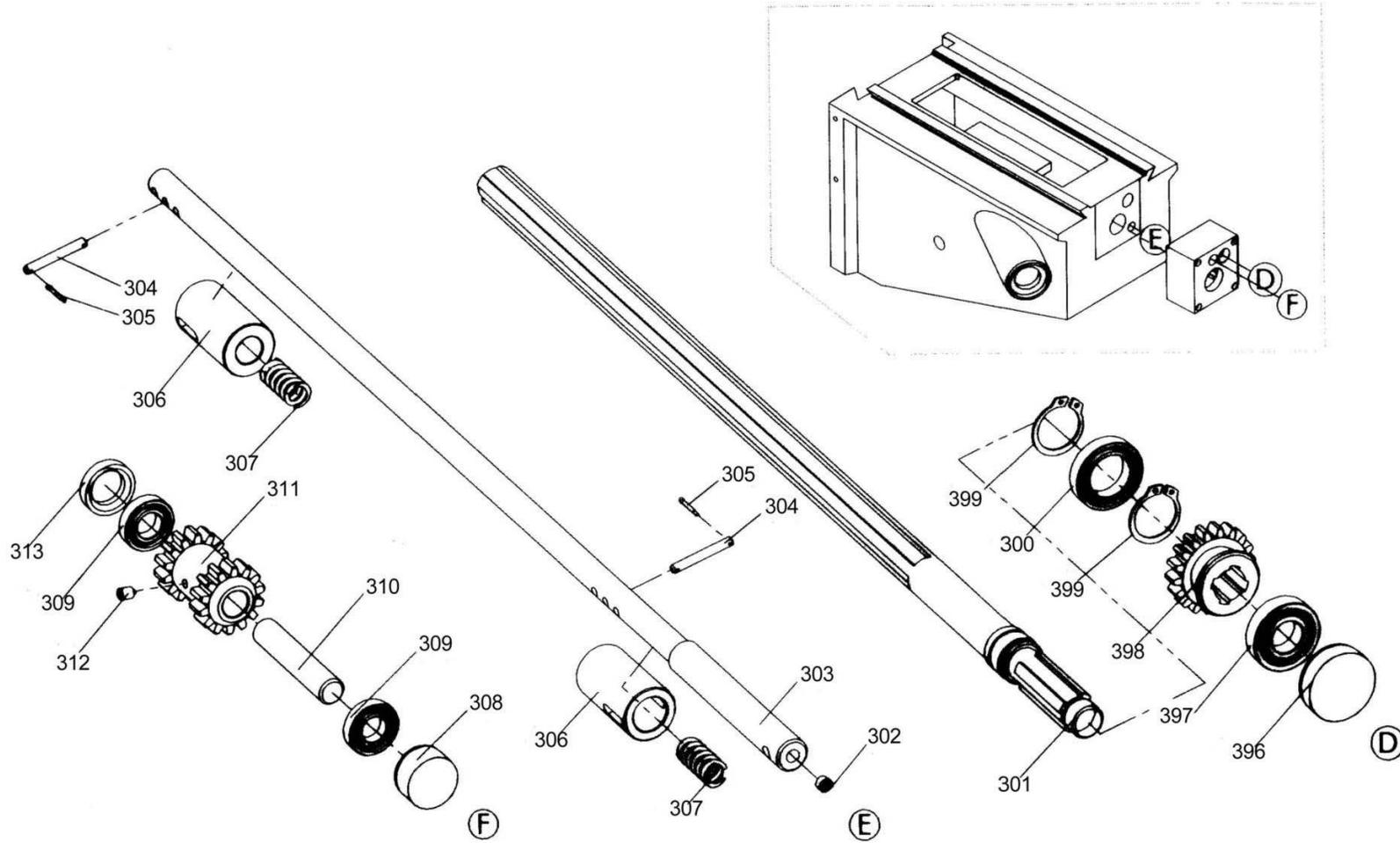


Abb.6-5: Konsole 4 - 4



6.2.5 Teileliste Konsole - Parts list console

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
101	Kugelkopf	Ball knob	1	M8x25	03336100101
102	Druckgriff	Handle bush	1		03336100102
103	Hebel	Handle lever	1		03336100103
104	Druckfeder	Pressure spring	1	1x10x30	03336100104
105	Einstellschraube	Setscrew	1		03336100105
106	Abdeckung	Cover	1		03336100106
107	Welle	Shaft	1		03336100107
108	Einstellschraube	Setscrew	1		03336100108
109	Druckfeder	Pressure spring	1	0.8x5x15	03336100109
110	Stahlkugel	Steel ball	1	6	03336100110
111	Kegel Zylinderstift	Taper pin	1	3x50	03336100111
112	Gehäuse	Handle seat	1		03336100112
113	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M4x12	03336100113
114	Hülse	Collar	1		03336100114
115	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	M6x12	03336100115
116	Kegel Zylinderstift	Taper pin	2		03336100116
117	Abdeckplatte	Cover board	1		03336100117
118	Scheibe	Washer	1		03336100118
119	Zylinderstift	Cylinder pin	1	3x30	03336100119
120	Verbindungsplatte	Junction plate	1		03336100120
121	Schalt Stück	Shifting block	1		03336100121
122	Zylinderstift	Cylinder pin	1	6x24	03336100122
123	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M8x85	03336100123
124	Kiste	Box	1		03336100124
125	Abdeckung	Cover	1		03336100125
126	Niet	Rivet	8		03336100126
127	Abstreifer	Wiper	1		03336100127
128	Abstreifer	Wiper	1		03336100128
129	Abstreifer	Wiper	1		03336100129
130	Mutter	Nut	4		03336100130
131	Einstellschraube	Setscrew	4	M12x25	03336100131
132	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	13	M4x6	03336100132
133	Druckplatte	Pressure plate	2		03336100133
134	Abstreifer	Wiper	1		03336100134
135	Abstreifer	Wiper	1		03336100135
136	Abstreifer	Wiper	1		03336100136
137	Druckplatte	Pressure plate	1		03336100137
138	Keilleiste	Taper gib	2		03336100138
139	Einstellschraube	Setscrew	4	M12x35	03336100139
140	Schmiernippel	Oil cupe	1	M10x1	03336100140
141	Zylinderstift	Cylinder pin	1		03336100141
142	Klemmring	Clamping collar	1		03336100142
143	Schraube	Screw	1		03336100143
144	Ring	Collar	1		03336100144
145	Keilleiste	Gib	1		03336100145
146	Schmiernippel	Oil cupe	2	10	03336100146
147	Bolzen für Griff	Handle	1		03336100147
148	Griff	Handle Grip	1		03336100148
149	Abdeckplatte	Cover plate	2		03336100149
150	Tischträger	Saddle	1		03336100150
251	Welle	Shaft	1		03336100251
252	Paßfeder	Flat key	1	6x25	03336100252
253	Einstellschraube	Setscrew	1	M8x10	03336100253
254	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100254
255	Lager	Bearing	1	20x37x9	03336100255
256	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x10	03336100256
257	Lagergehäuse	Bearing housing	1		03336100257
258	Lager	Bearing	1	20x42x12	03336100258
259	Sicherungsring	Circlip for hole	1		03336100259
260	Mutter	Nut	1		03336100260
261	Skalenring	Indexing ring	1		03336100261
262	Einstellschraube	Setscrew	1	M5x6	03336100262
263	Anzeige Blech	Indicator plate	2		03336100263
264	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M5x6	03336100264

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY



Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
265	Unterlegscheibe	Washer	1	B10	03336100265
266	Unterlegscheibe	Washer	1		03336100266
267	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100267
268	Lagergehäuse	Bearing housing	1		03336100268
269	Distanzring	Spacer	1		03336100269
270	Lager	Bearing	1	30x62x16	03336100270
271	Druckplatte	Pressure cover	1		03336100271
272	Kreuzschlitz Senkkopfschraube	Countersunk cross head screw	3	M6x16	03336100272
273	Paßfeder	Flat key	1	8x20	03336100273
274	Verstellspindel	Adjusting spindle	1		03336100274
275	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x16	03336100275
276	Schmiernippel	Oil cup	1	M10x1	03336100276
277	Mutter	Nut	1		03336100277
278	Gehäuse Verstellspindel	Housing adjusting spindle	1		03336100278
279	Gehäuse	Housing	1		03336100279
280	Bolzen	Bolt	4		03336100280
379	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M6x20	03336100379
380	Federring	Spring washer	1	B6	03336100380
381	Unterlegscheibe	Washer	1		03336100381
382	Handrad	Handwheel	1		03336110382
383	Hülse	Collar	1		03336100383
384	Feder	Spring	1	1x22x30	03336100384
385	Kupplung	Clutch	1		03336100385
386	Skalenring	Dial	1		03336100386
387	Rändel Schraube	Knurled screw	1		03336100387
388	Druckplatte	Pressure cover	1		03336100388
389	Lager	Bearing	2	25x52x15	03336100389
390	Hülse	Collar	1		03336100390
391	Zahnrad	Gear	1		03336100391
392	Distanzstück	Distanz sleeve	1		03336100392
393	Verstellspindel	Cross lead screw	1		03336100393
394	Paßfeder	Flat key	1	4x14	03336100394
395	Paßfeder	Flat key	1	5x16	03336100395
396	Lagerabdeckung	Bearing cover	1		03336100396
397	Lager	Bearing	1	15x32x9	03336100397
398	Zahnrad	Gear	1		03336100398
399	Segering	Circlip for shaft	2	20	03336100399
300	Lager	Bearing	1	20x32x7	03336100300
301	Führungswelle	Spline shaft	1		03336100301
302	Einstellschraube	Setscrew	1	M6x6	03336100302
303	Welle	Shaft	1		03336100303
304	Bolzen	Bolt	2	84x30	03336100304
305	Splint	Cotter pin	2	1.6x10	03336100305
306	Hülse	Collar	2		03336100306
307	Druckfeder	Compressed spring	2	1x14x25	03336100307
308	Lagerabdeckung	Bearing cap	1		03336100308
309	Lager	Bearing	2	12x24x6	03336100309
310	Welle	Shaft	1		03336100310
311	Zahnrad	Gear	1		03336100311
312	Stellschraube	Setscrew	1		03336100312
313	Distanzhülse	Spacer	1		03336100313
314	Späneschutz	Chip protection	1		03336100314
315	Platte	Plate	1		03336100315
316	Platte	Plate	1		03336100316
317	Klapphebel	Folding lever	1		03336110317



6.3 Verstellrichtung Konsole - Power lifting device console

6.3.1 Verstellrichtung - Power lifting device console 1 - 2

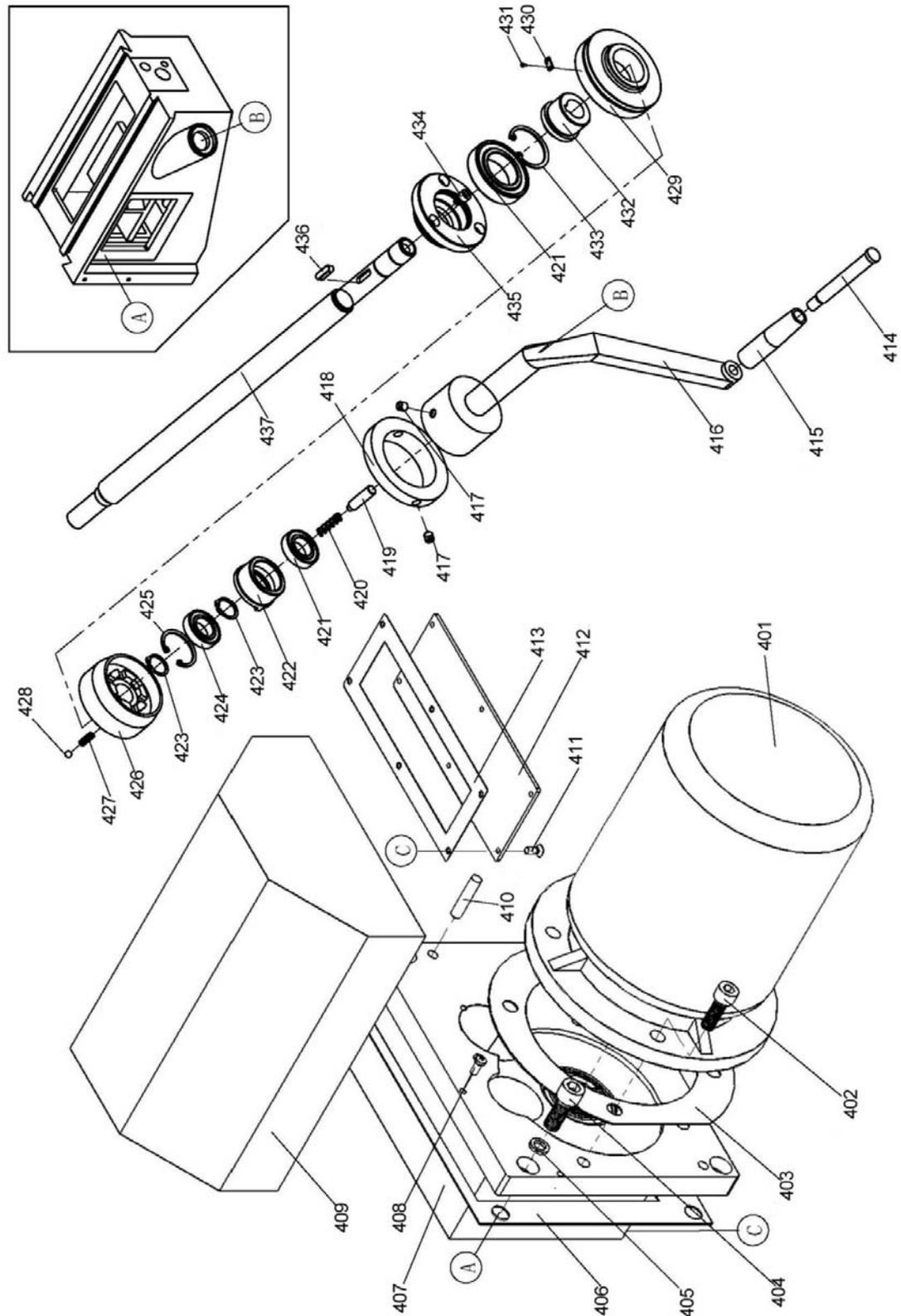


Abb.6-6: Verstellrichtung 1 - 2



6.3.2 Verstellrichtung - Power lifting device console 2 - 2

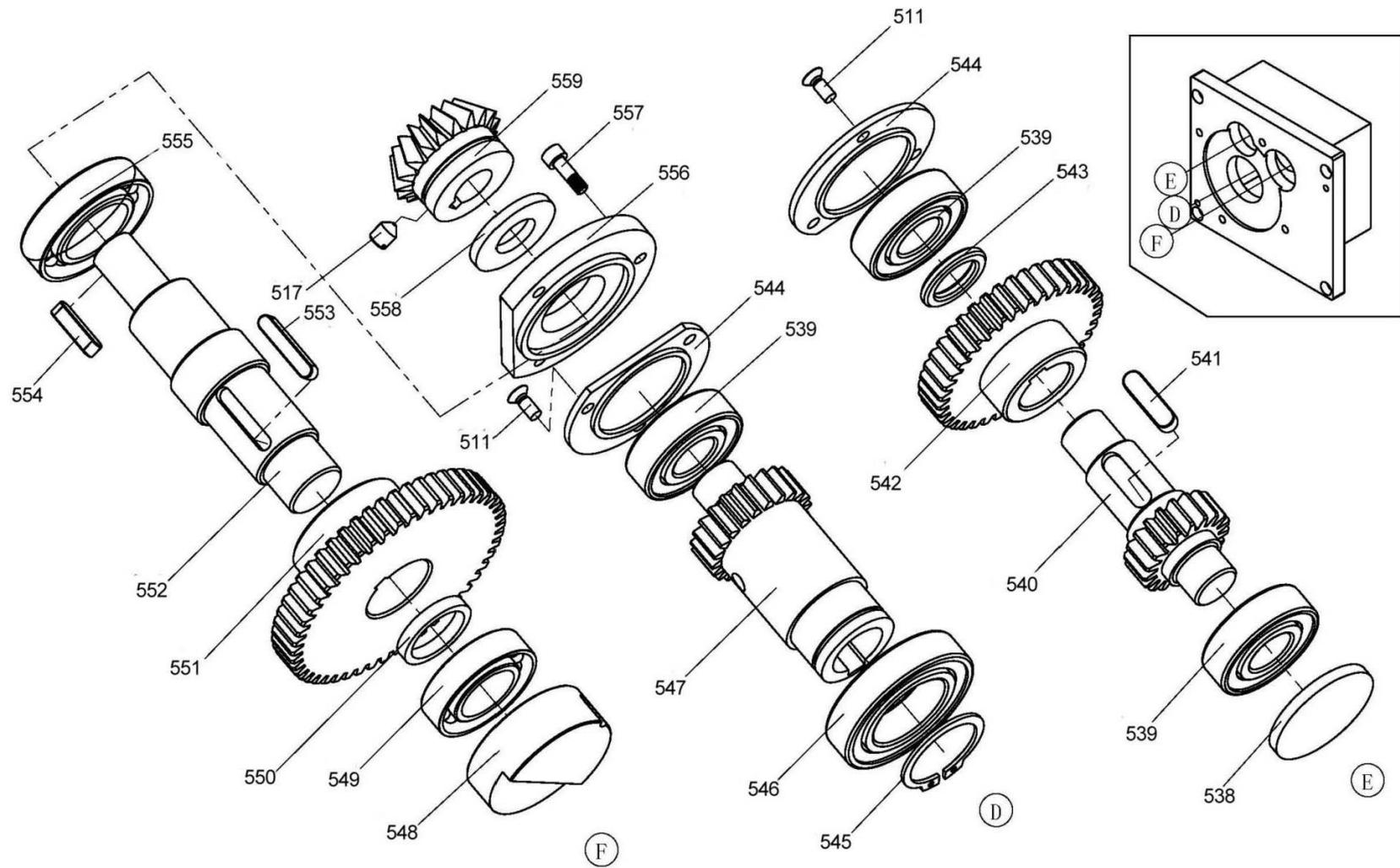


Abb.6-7: Verstellrichtung 2 - 2



6.3.3 Teileliste Verstellrichtung - Parts list power lifting device

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
401	Motor	Motor	1	400V 0.75 KW	03336100401
402	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M10x30	03336100402
403	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100403
404	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x30	03336100404
405	Beilagscheibe	Washer	4	B 12	03336100405
406	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100406
407	Kiste	Box	1		03336100407
408	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	3	M5x12	03336100408
409	Abdeckung	Cover	1		03336100409
410	Stift	Pin	2		03336100410
411	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	12	M5x12	03336100411
412	Abdeckplatte	Cover board	1		03336100412
413	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100413
414	Griff Schraube	Handle seat	1		03336100414
415	Griff Hülse	Handle bush	1		03336100415
416	Hebel	Handle	1		03336100416
417	Einstellschraube	Setscrew	6		03336100417
418	Adapter Ring	Adapter sleeve	1		03336100418
419	Welle	Shaft	1		03336100419
420	Feder	Spring	1	0.8x7x30	03336100420
421	Lager	Bearing	2	20x42x12	0406004R
422	Ring	Collar	1		03336100422
423	Distanzring	Spacer ring	2	20	03336100423
424	Lager	Bearing	1	20x37x9	0406904Z
425	Distanzring	Spacer ring	1	37	03336100425
426	Kupplung	Clutch	1		03336100426
427	Feder	Spring	2	0.8x5x16	03336100427
428	Stahl Kugel	Steel ball	2	6	03336100428
429	Skalenring	Dial	1		03336100429
430	Anzeige Blech	Scutcheon	1		03336100430
431	Niet	Rivet	2		03336100431
432	Distanzring	Distance sleeve	1		03336100432
433	Distanzring	Distance ring	1	42	03336100433
434	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x10	03336100434
435	Lager Gehäuse	Bearing housing	1		03336100435
436	Paßfeder	Key	1	6x20	03336100436
437	Spindel	shaft	1		03336100437
538	Abdeckung	Cover	1		03336100538
539	Lager	Bearing	3	20x47x14	03336100539
540	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100540
541	Paßfeder	Key	1	8x7x28	03336100541
542	Zahnrad	Gear	1		03336100542
543	Ring	Collar	1		03336100543
544	Endplatte	End cover	2		03336100544
545	Segering	Shaft retaining ring	1		03336100545
546	Lager	Bearing	1	35x62x14	03336100546
547	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100547
548	Buchse	Bush	1		03336100548
549	Lager	Bearing	1	25x47x12	03336100549
550	Beilagscheibe	Washer	1		03336100550
551	Zahnrad	Gear	1		03336100551
552	Welle	Shaft	1		03336100552
553	Paßfeder	Key	1	6x6x32	03336100553
554	Paßfeder	Key	1	6x6x25	03336100554
555	Lager	Bearing	1	30x55x12	03336100555
556	Endplatte	End cover	1		03336100556
557	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M5x16	03336100557
558	Beilagscheibe	Washer	1		03336100558
559	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100559



6.4 Frästisch - Milling table

6.4.1 Frästisch - Milling table 1 - 5

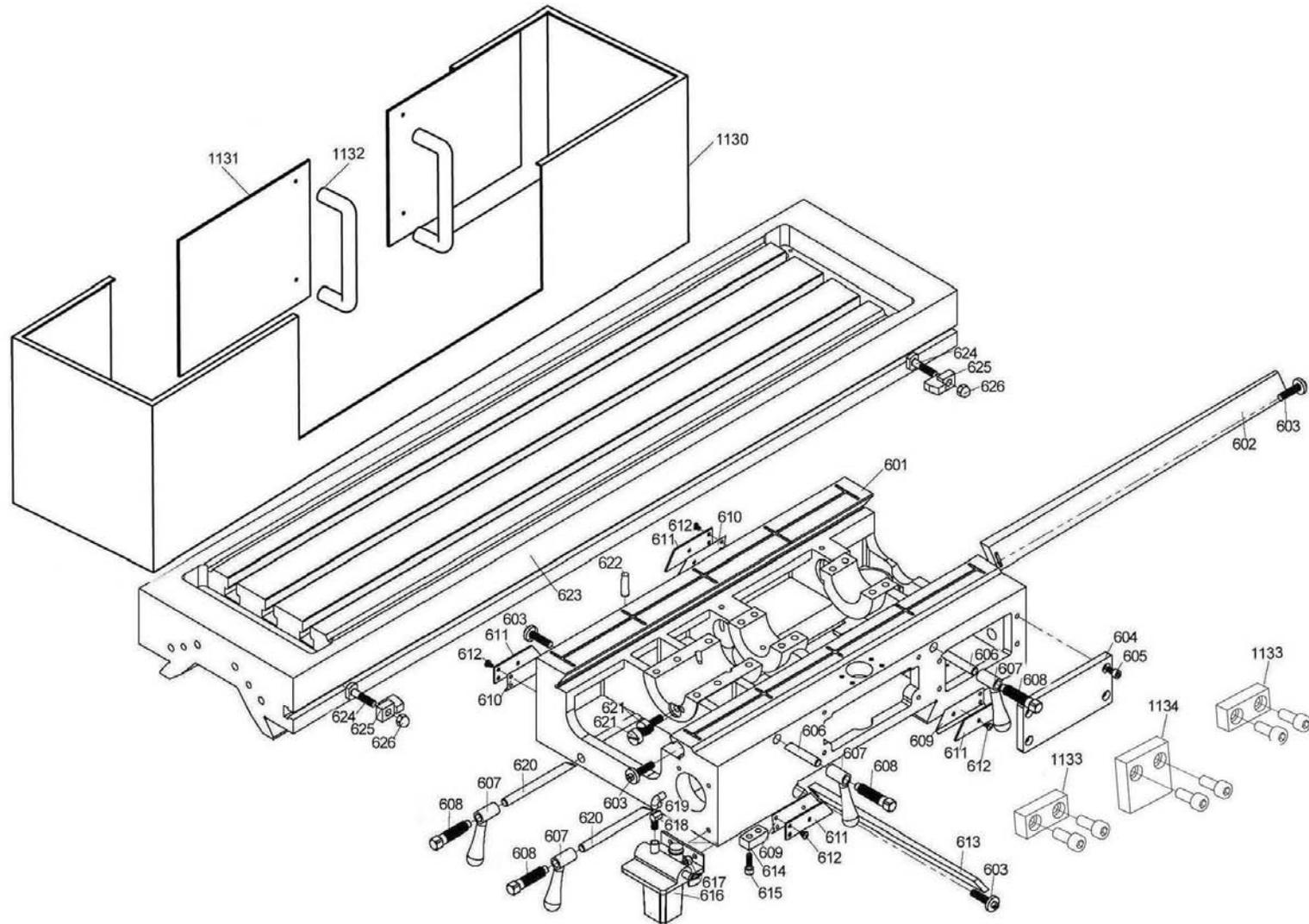


Abb.6-8: Frästisch 1 - 5

6.4.2 Frästisch - Milling table 2 - 5

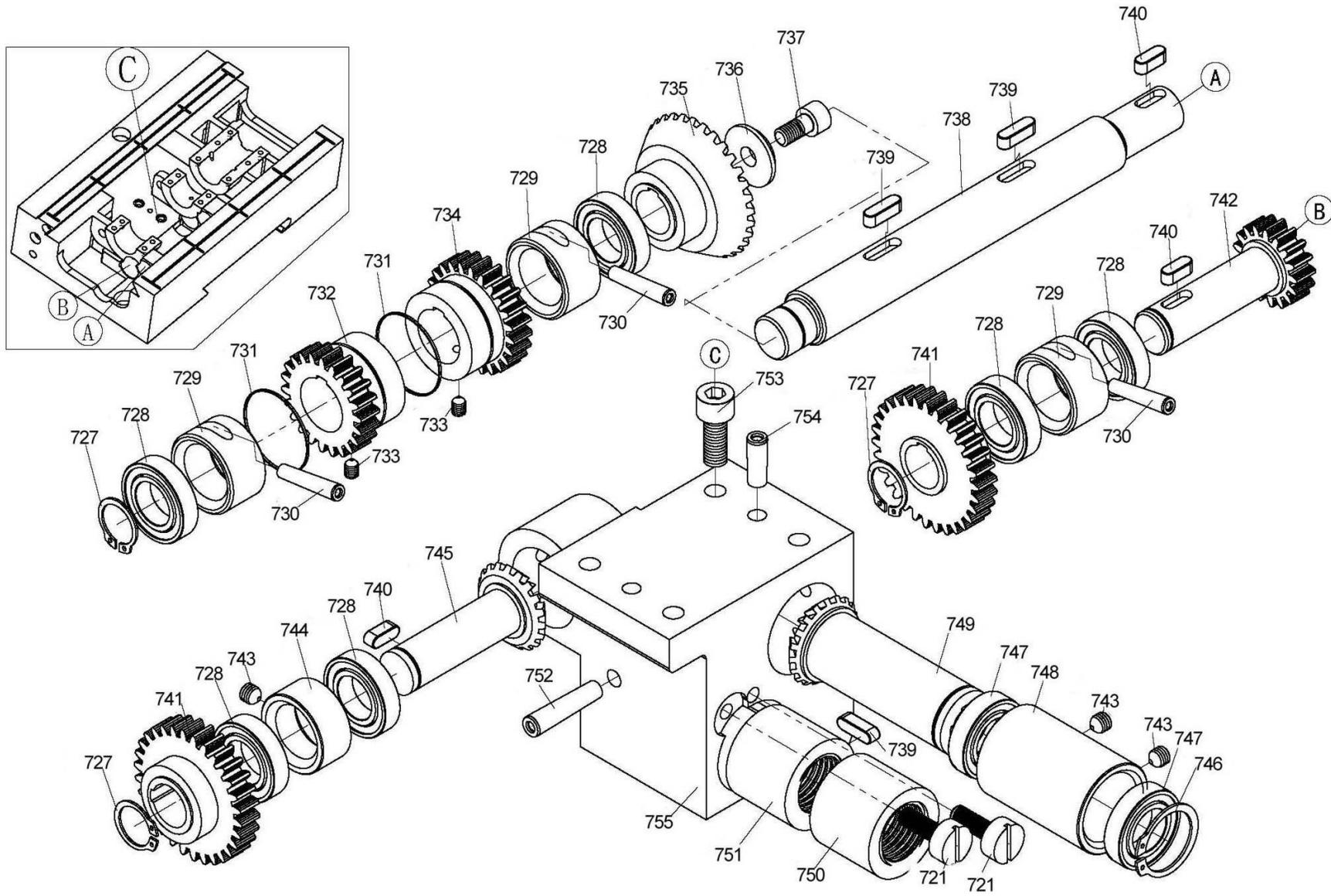


Abb.6-9: Frästisch 2 - 5





6.4.3 Frästisch - Milling table 3 - 5

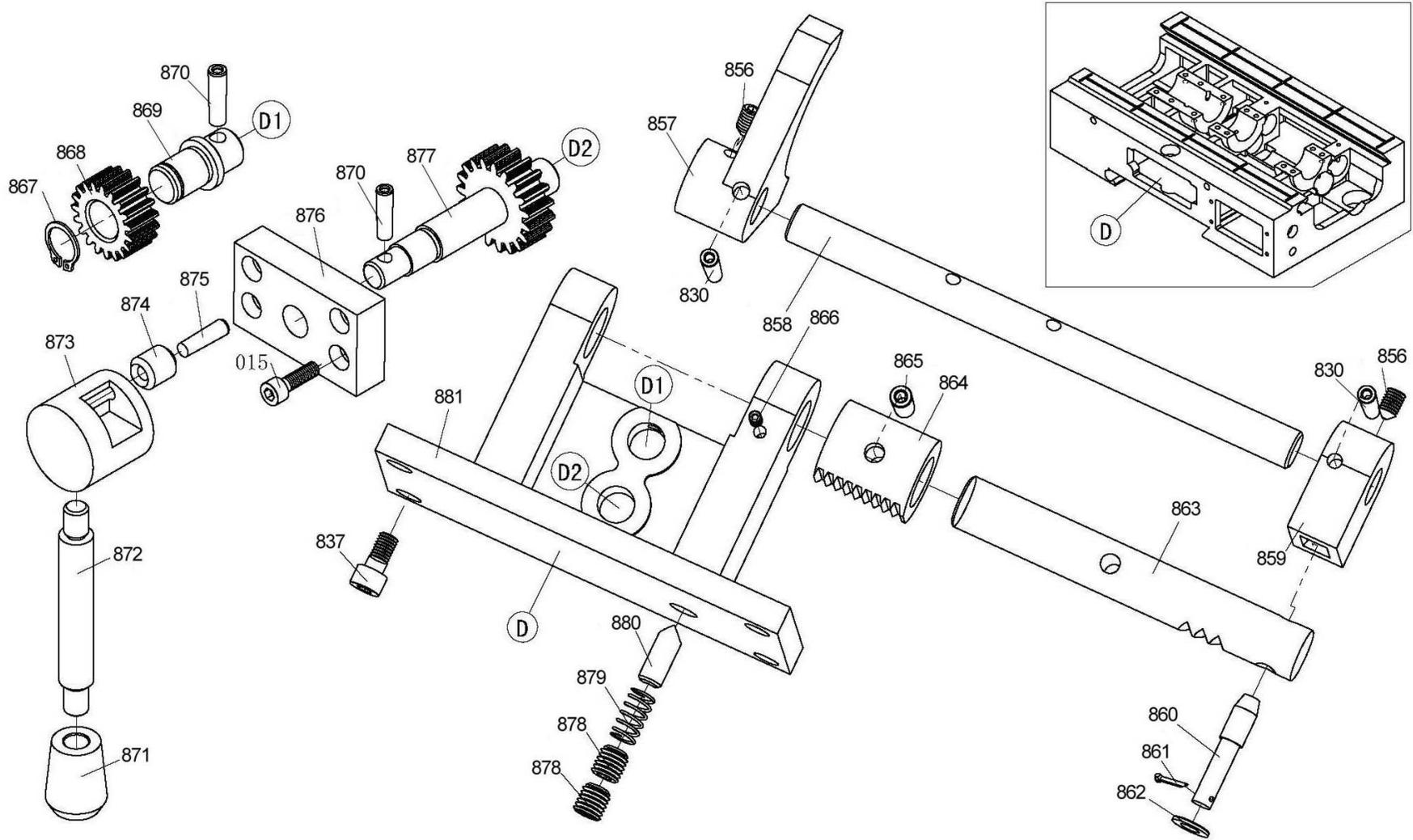


Abb.6-10: Frästisch 3 - 5

6.4.4 Frästisch - Milling table 4 - 5

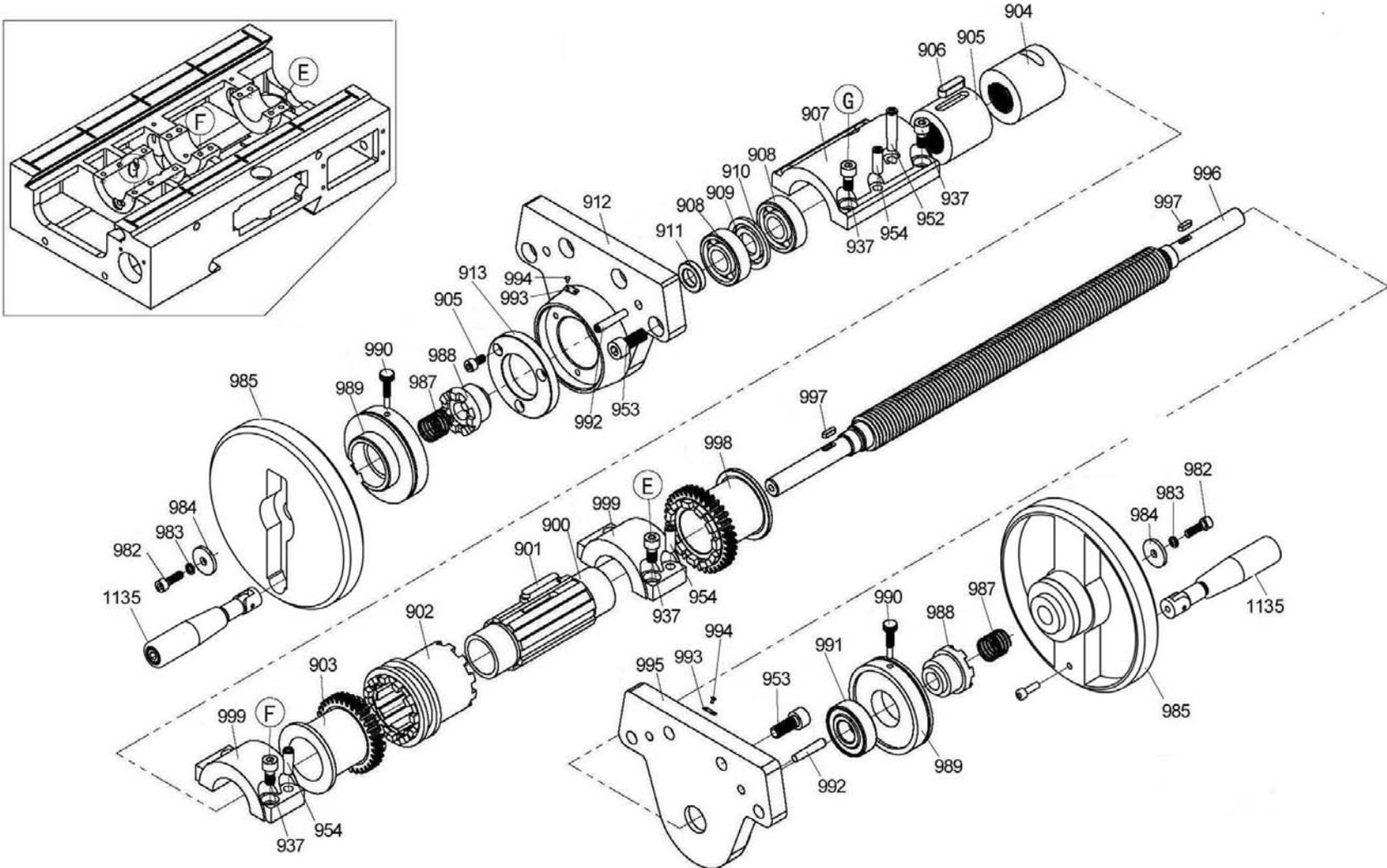


Abb.6-11: Frästisch 4 - 5





6.4.5 Frästisch - Milling table 5 - 5

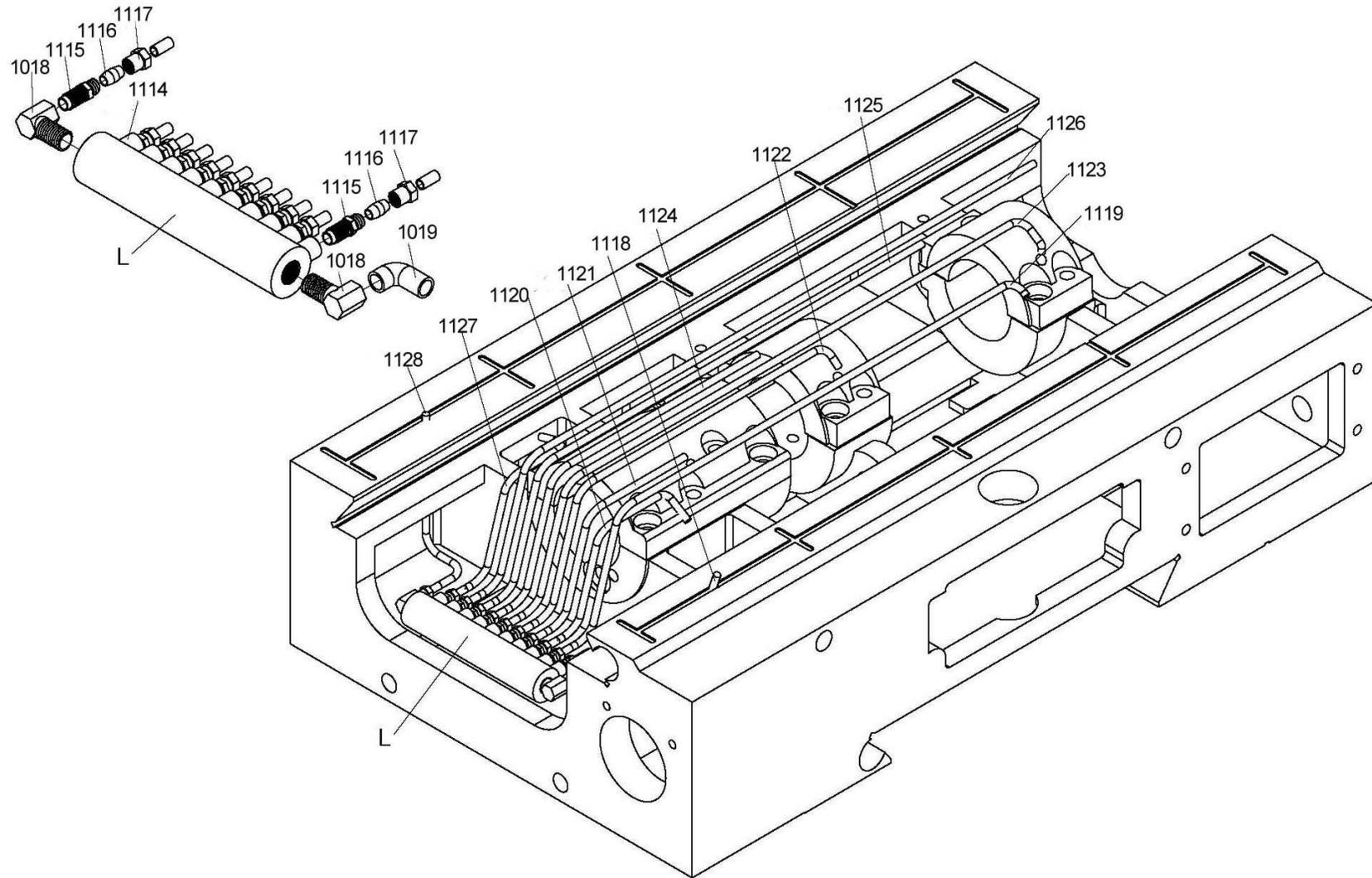


Abb.6-12: Frästisch 5 - 5



6.4.6 Teileliste Frästisch - Parts list milling table

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
601	Unterteil	Saddle	1		03336100601
602	Keilleiste	Taper <i>gib</i>	1		03336100602
603	Einstellschraube	Adjusting screw	4		03336100603
604	Abdeckung	Cover	1		03336100604
605	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	M6x12	03336100605
606	Klemmstück	Clamp piece	2		03336100606
607	Klemmhebel	Clamping lever	4	M12x58x25	03336100607
608	Vierkantschraube	Sqared screw	4	M12x30	03336100608
609	Abstreifer	Wiper	2		03336100609
610	Abstreifer	Wiper	2		03336100610
611	Anschlag	Dog	4		03336100611
612	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	16	M4x6	03336100612
613	Keilleiste	Taper <i>gib</i>	1		03336100613
614	Begrenzer	Limit stop	1		03336100614
615	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x20	03336100615
616	Handpumpe	Manual pump	1		03336100616
617	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M6x10	03336100617
618	Verbindungsstück	Elbow	2	M8x1	03336100618
619	Öl Leitung	Oil pipe	1	22539-150	03336100619
620	Klemmstück	Clamp piece	2		03336100620
621	Schraube	Screw	4		03336100621
622	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	1	A8x30	03336100622
623	Frästisch	Milling table	1		03336100623
624	T-Nuten Schraube	T-Bolt	2	M8x30	03336100624
625	Anschlag	Block	2		03336100625
626	Kronenmutter	Cap nut	2	M8	03336100626
727	Sicherungsring	Shaft retaining ring	3	20	03336100727
728	Lager	Bearing	6	61904-2RZ	04061904.2R
729	Stelling	Collar	3		03336100729
730	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	5	A6x35	03336100730
731	Ring	Steel band	2	38	03336100731
732	Zahnrad	Gear	1		03336100732
733	Einstellschraube	Setscrew	2	M6x8	03336100733
734	Zahnrad	Gear	1		03336100734
735	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100735
736	Distanzhülse	Spacer	1		03336100736
737	Innensechskantschraube	Socket head screw	13	M8x16	03336100737
738	Welle	Shaft	1		03336100738
739	Paßfeder	Key	3	6x20	03336100739
740	Paßfeder	Key	3	6x16	03336100740
741	Zahnrad	Gear	2		03336100741
742	Zahnrad	Gear	1		03336100742
743	Einstellschraube	Setscrew	3	M8x8	033303336100743
744	Stelling	Collar	1		03336100744
745	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100745
746	SicherungsringSicherungsring	Shaft retaining ring	1	30	03336100746
747	Lager	Bearing	2	61806	04061806.2R
748	Stelling	Collar	1		03336100748
749	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100749
750	Mutter	Nut	1		03336100750
751	Mutter	Nut	1		03336100751
752	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	3	A8x40	03336100752
753	Innensechskantschraube	Socket head screw	12	M10x25	03336100753
754	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	8	A8x25	03336100754
755	Spindel Aufnahme	Nut Base	1		03336100755
856	Einstellschraube	Setscrew	2	M8x12	03336100856
857	Schalt Gabel	Shifting fork	1		03336100857
858	Welle	Shaft	1		03336100858
859	Schalt Klotz	Shifting block	1		03336100859
860	Schaltstift	Shifting pin	1		03336100860
861	Sicherungs Splint	Split cotter	1	2x12	03336100861
862	Beilagscheibe	Washer	1	B 8	03336100862
863	Welle	Shaft	1		03336100863
864	Hülse	Rack bush	1		03336100864

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY



Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
865	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	4	A8x35	03336100865
866	Einstellschraube	Setscrew	2	M5x10	03336100866
867	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	15	03336100867
868	Zahnrad	Gear	1		03336100868
869	Welle	Shaft	1		03336100869
870	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	2	A6x24	03336100870
871	Griff	Grip	1	M10x32	03336100871
872	Hebel	Lever	1		03336100872
873	Hebelaufnahme	Lever boss	1		03336100873
874	Spannhülse	Idler wheel	1		03336100874
875	Zylinderstift	Screw cylindrical pin	1	A6x24	03336100875
876	Lagerbock	Clevis mounting	1		03336100876
877	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100877
878	Einstellschraube	Setscrew	2	M12x12	03336100878
879	Feder	Spring	1	1.2x8x35	03336100879
880	Fixierstift	Positioning pin	1		03336100880
881	Platte	Plate	1		03336100881
982	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x16	03336100982
983	Federscheibe	Spring washer	2	6	03336100983
984	Distanzring	Spacer	2		03336100984
985	Handrad	Handle	2		03336110382
987	Feder	Spring	2	1x22x30	03336100987
988	Kupplung	Clutch	2		03336100988
989	Skalenring	Dial	2		03336100989
990	Rändel Schraube	Knurling screw	2		03336100990
991	Lager	Bearing	1	6204-Z	0406204.2R
992	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	4	A8x35	03336100992
993	Markierungs Blech	Name plate	2		03336100993
994	Niet	Rivet	4	2x4	03336100994
995	Adapter rechts	Table bracket right	1		03336100995
996	Spindel	Lead screw	1		03336100996
997	Paßfeder	Key	2	4x14	03336100997
998	Zahnrad	Gear	1		03336100998
999	Lagerschale	Gear cover	2		03336100999
900	Welle	Spline bush	1		03336100900
901	Gleitstein	Sliding key	1		03336100901
902	Klaue	Sliding bush	1		03336100902
903	Zahnrad	Gear	1		03336100903
904	Mutter	Nut	1		03336100904
905	Mutter	Nut	1		03336100905
906	Paßfeder	Key	1	8x30	03336100906
907	Lagerschale	Nut cover	1		03336100907
908	Lager	Bearing	2	7204C-Z	0407204
909	Distanzstück	Spacer	1		03336100909
910	Distanzstück	Spacer	1		03336100910
911	Stellring	Collar	1		03336100911
912	Adapter links	Table bracket left	1		03336100912
913	Lagerdeckel	Bearing cover	1		03336100913
1114	Verteiler	Distribution	1		033361001114
1115	Anschluß	Flow unit	11		033361001115
1116	Muffe	Sleeve	11		033361001116
1117	Mutter	Nut	11		033361001117
1118	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001118
1119	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001119
1120	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001120
1121	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001121
1122	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001122
1123	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001123
1124	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001124
1125	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001125
1126	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001126
1127	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001127
1128	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001128
1129	Passfeder	Fitting key	1	16x10x6	033361001129
1130	Umhausung	Enclosure	1		033361001130



Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1131	Scheibe	Pane	2		033361001131
1132	Griff	Grip	2		033361001132
1133	Endanschlag	End stop	2		033361001133
1134	Endanschlag	End stop	1		033361001134
1135	Klapphebel	Folding lever	1		03336110317



6.5 Vorschubgetriebe - Feed gear mechanism

6.5.1 Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 1 - 4

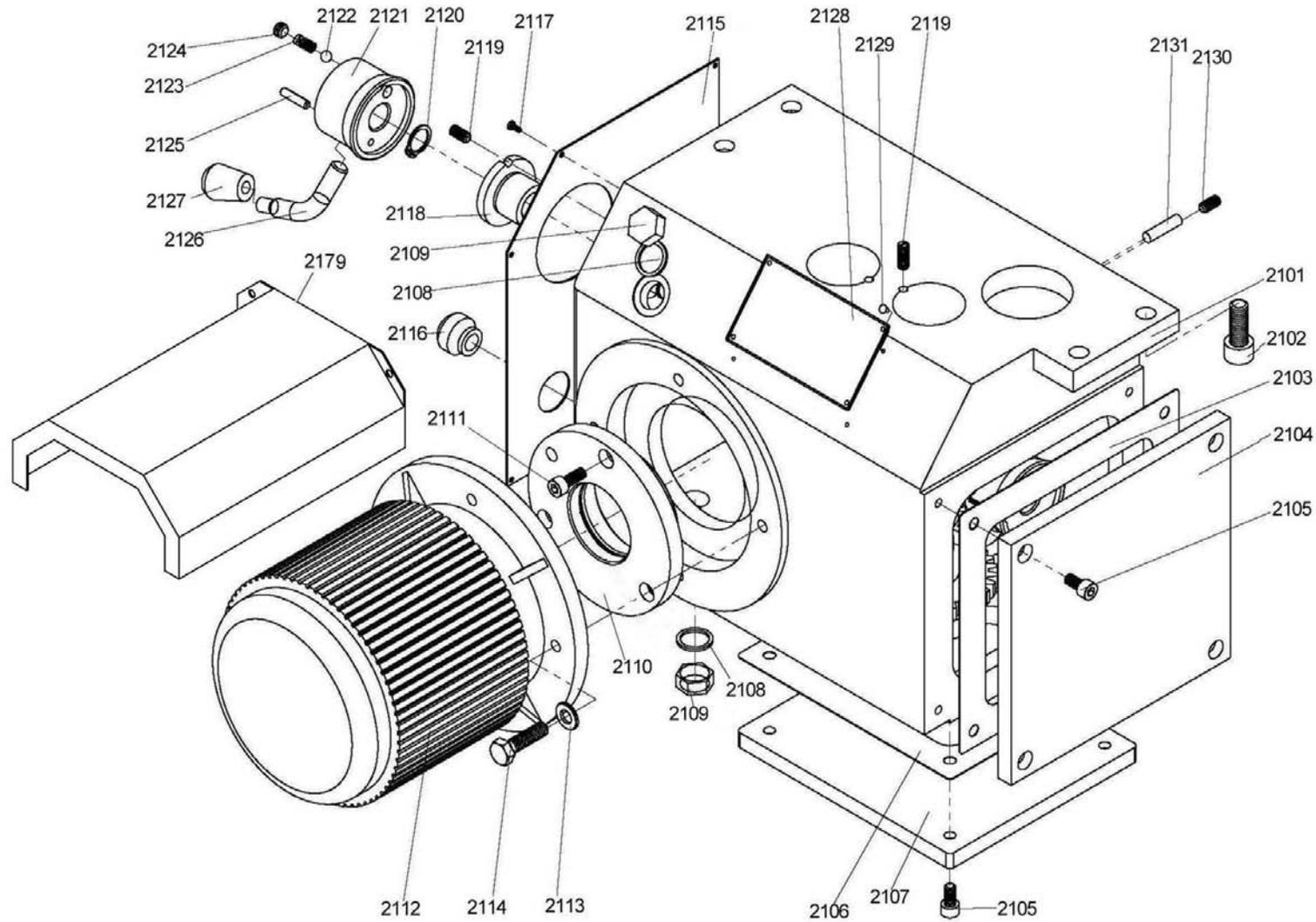


Abb.6-13: Vorschubgetriebe 1 - 4

6.5.2 Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 2 - 4

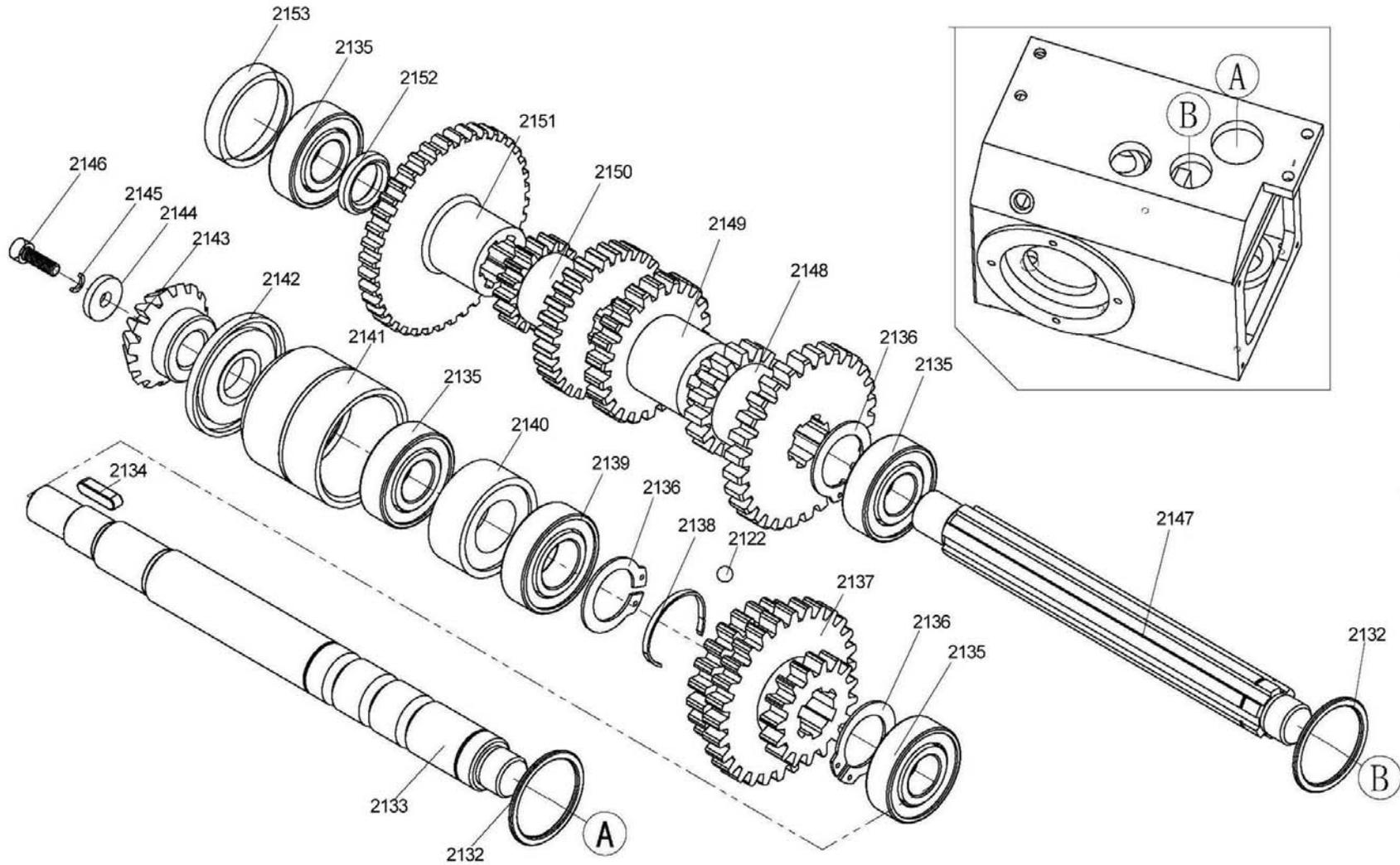


Abb.6-14: Vorschubgetriebe 2 - 4





6.5.3 Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 3 - 4

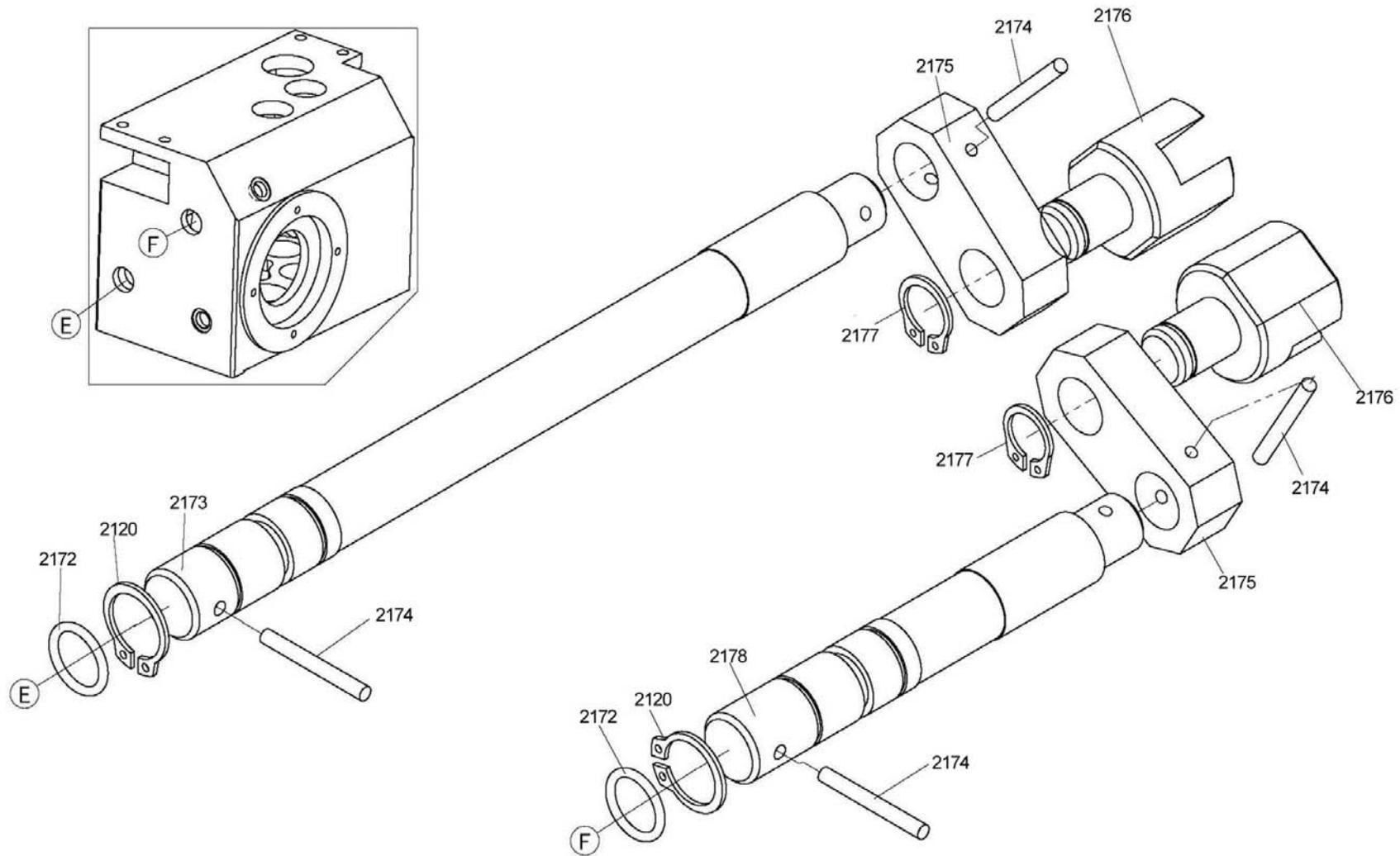


Abb.6-15: Vorschubgetriebe 3 - 4

6.5.4 Vorschubgetriebe - feed gear mechanism 4 - 4

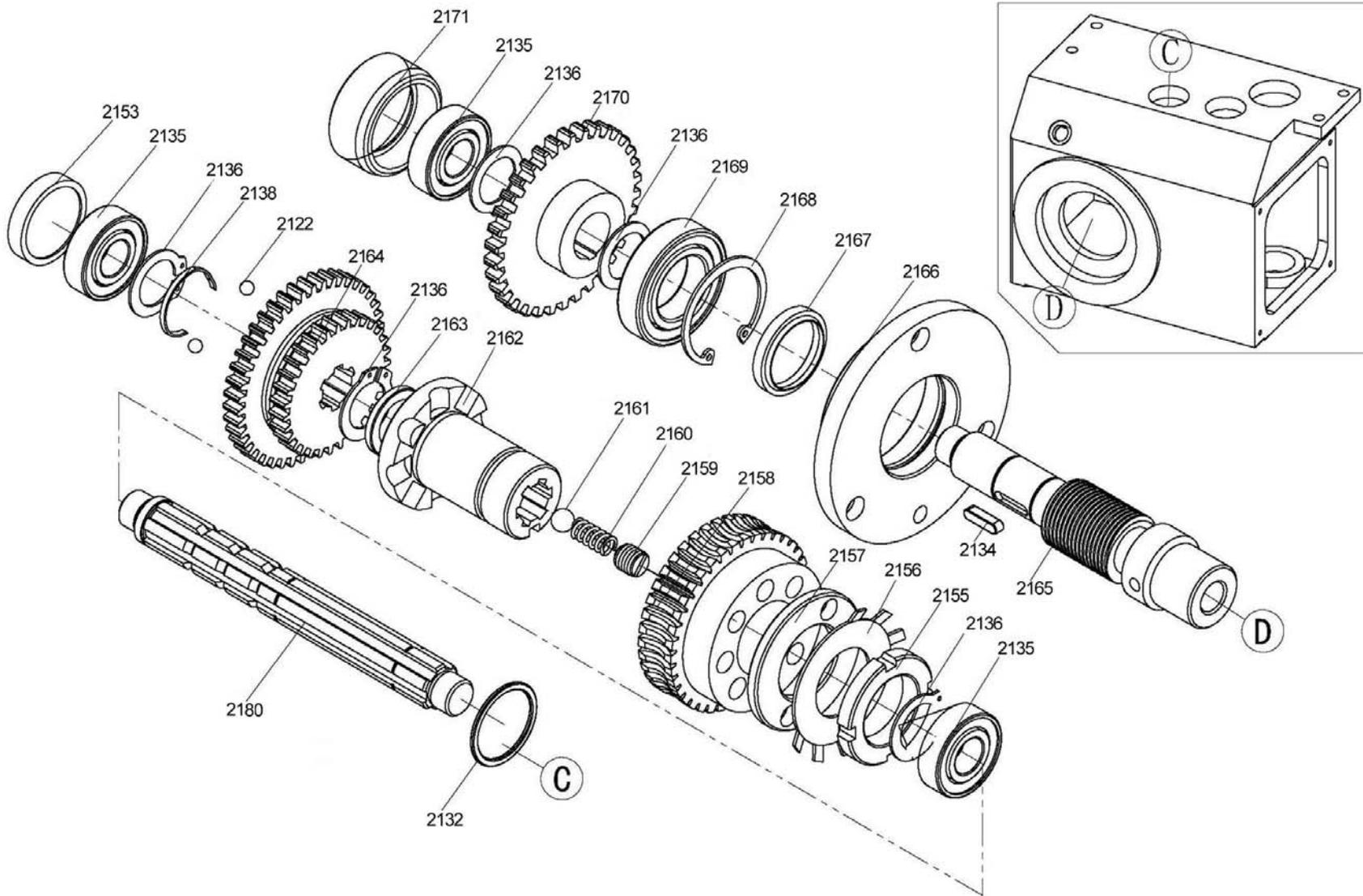


Abb.6-16: Vorschubgetriebe 4 - 4





6.5.5 Teileliste Vorschubgetriebe - Parts list feed gear mechanism

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2101	Gehäuse	Feed gear housing	1		033361002101
2102	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M10x25	033361002102
2103	Distanzstück	Spacer	1		033361002103
2104	Abdeckung	Cover	1		033361002104
2105	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	M6x12	033361002105
2106	Distanzstück	Spacer	1		033361002106
2107	Abdeckung	Cover	1		033361002107
2108	Kupfer Ring	Cu Spacer	2		033361002108
2109	Öl Ablaßschraube	Oil plug	2		033361002109
2110	Deckel	Bearing bush	1		033361002110
2111	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x16	033361002111
2112	Motor	Motor	1	Y2-712-4	033361002112
2113	Federscheibe	Spring washer	4	B 8	033361002113
2114	Sechskantschraube	Hex. bolt	4	M8x25	033361002114
2115	Abdeckung	Name plate	1		033361002115
2116	Öl schauglas	Oil scale	1	M16x1.5	033361002116
2117	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	5	M2.5x6	033361002117
2118	Hülse	Bush	2		033361002118
2119	Stellschraube	Setscrew	4	M6x6	033361002119
2120	Sicherungsring	Shaft retaining ring	4	15	033361002120
2121	Aufnahme	Lever boss	2		033361002121
2122	Stahl Kugel	Steel ball	6	6	033361002122
2123	Feder	Spring	2	0.8x5x16	033361002123
2124	Stellschraube	Setscrew	2	M8x5	033361002124
2125	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	4x20	033361002125
2126	Welle	Lever	2		033361002126
2127	Griff	Grip	2		033361002127
2128	Typenschild	Notiz board	1		033361002128
2129	Niet	Rivet	4	M2.5x4	033361002129
2130	Stellschraube	Setscrew	1	M6x12	033361002130
2131	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	1	A6x26	033361002131
2132	Distanzring	Spacer	3		033361002132
2133	Welle	Shaft	1		033361002133
2134	Paßfeder	Key	2	5x20	033361002134
2135	Lager	Bearing	2	6203-Z	0406203.2R
2136	Sicherungsring	Shaft retaining ring	6	22	033361002136
2137	Zahnrad	Gear	1		033361002137
2138	Verschluftring	Closing ring	2		033361002138
2139	Lager	Bearing	1	6004-RZ	0406004.2R
2140	Stellring	Collar	1		033361002140
2141	Ring	Bearing bush	1		033361002141
2142	Lagerdeckel	Spacer	1		033361002142
2143	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002143
2144	Scheibe	Pressure spacer	1		033361002144
2145	Federscheibe	Spring washer	1	5	033361002145
2146	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M5x16	033361002146
2147	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002147
2148	Zahnrad	Gear	1		033361002148
2149	Zahnrad	Gear	1		033361002149
2150	Zahnrad	Gear	1		033361002150
2151	Zahnrad	Gear	1		033361002151
2152	Distanzstück	Spacer	1		033361002152
2153	Abdeckung	Cover	2		033361002153
2154	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002154
2155	Mutter	Nut	1		033361002155
2156	Sicherungsscheibe	Washer	1	33	033361002156
2157	Distanzscheibe	Spacer	1		033361002157
2158	Schneckenrad	Worm wheel	1		033361002158
2159	Gewindestift	Setscrew	8	M12x12	033361002159
2160	Feder	Spring	8	1.5x8x3x5	033361002160
2161	Stahl Kugel	Steel ball	8	10	033361002161
2162	Welle	Shaft	1		033361002162
2163	Distanzring	Spacer	1		033361002163
2164	Zahnrad	Gear	1		033361002164



Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2165	Schneckenwelle	Worm shaft	1		033361002165
2166	Druckstück	Bearing bush	1		033361002166
2167	Wellendichtring	Seal	1	30x47x7	033361002167
2168	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	47	033361002168
2169	Lager	Bearing	1	6006-Z	0406006.2R
2170	Zahnrad	Gear	1		033361002170
2171	Druckstück	Bearing push	1		033361002171
2172	O-Ring	O-Ring	2	11.8x1.8	033361002172
2173	Welle	Shaft	1		033361002173
2174	Kegelzylinderstift	Taper pin	4	A3x28	033361002174
2175	Aufnahme	Plate	2		033361002175
2176	Schaltklaue	Shifting fork	2		033361002176
2177	Sicherungsring	Shaft retaining ring	2	12	033361002177
2178	Welle	Shaft	1		033361002178
2179	Abdeckung	Cover	1		033361002179
2180	Welle	Shaft	1		033361002180



6.6 Schaltgetriebe - Transmission gear

6.6.1 Schaltgetriebe - Transmission gear 1 - 4

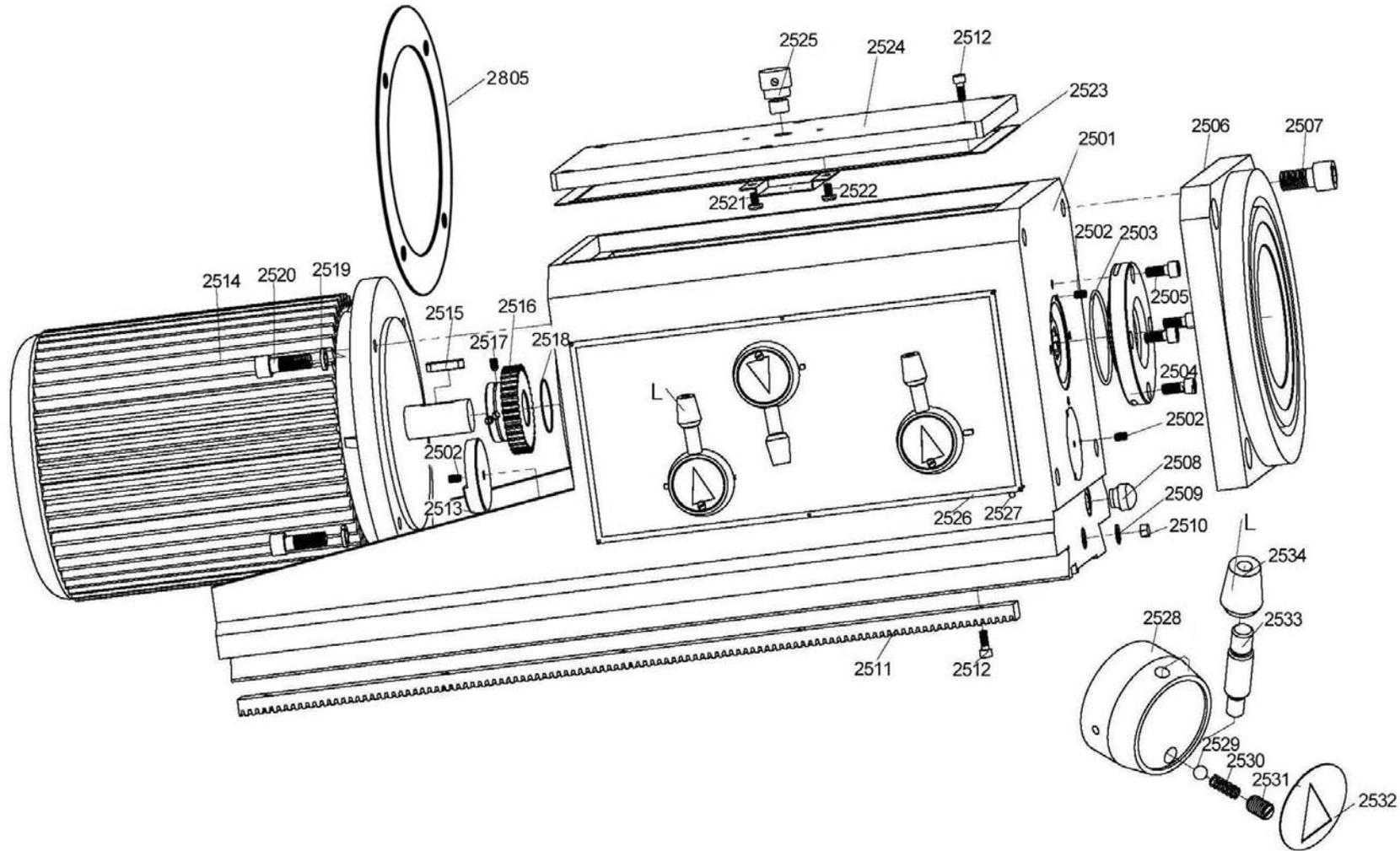


Abb.6-17: Schaltgetriebe 1 - 4

6.6.2 Schaltgetriebe - Transmission gear 2 - 4

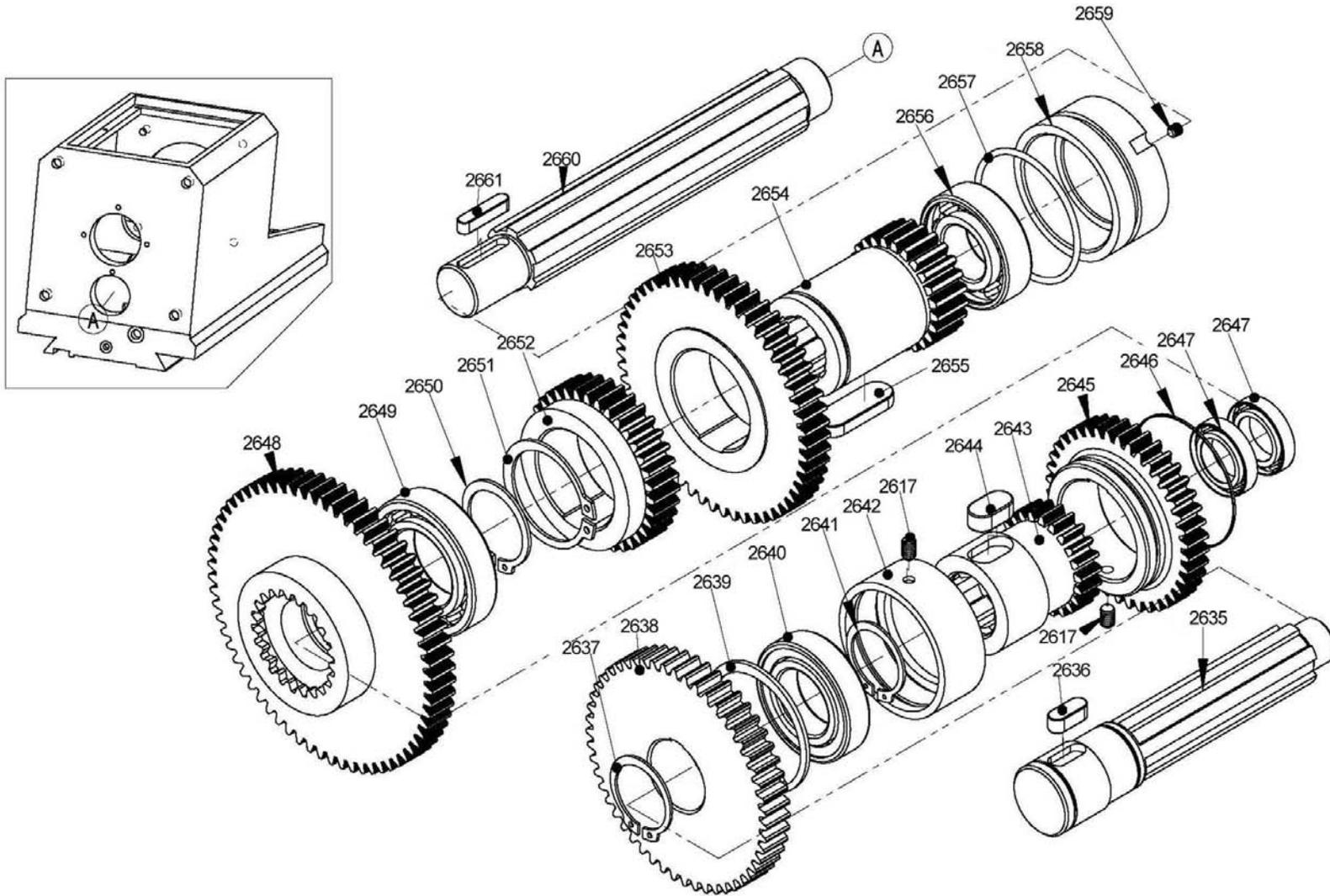


Abb.6-18: Vorschubgetriebe 2 - 4





6.6.3 Schaltgetriebe - Transmission gear 3 - 4

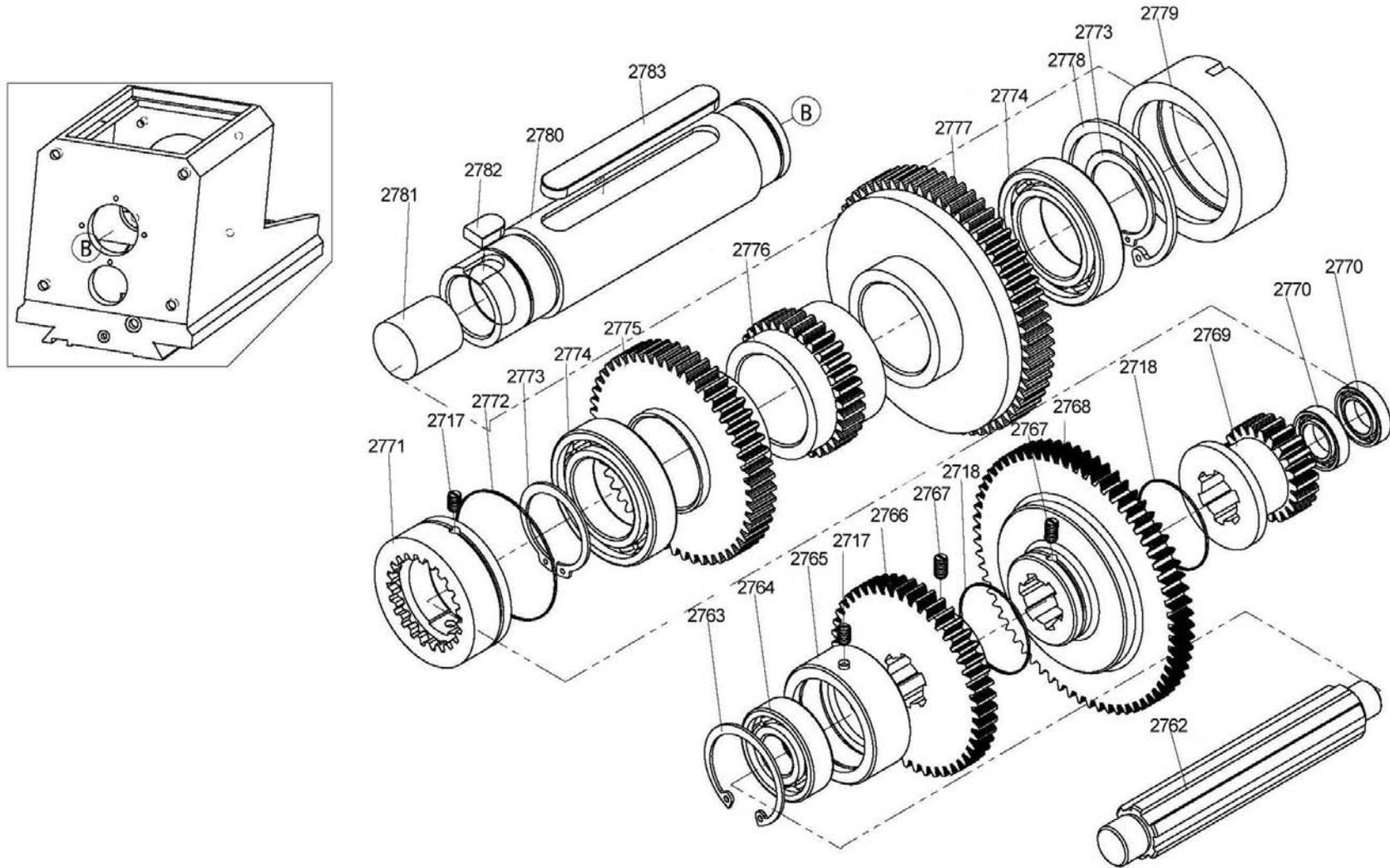


Abb.6-19: Vorschubgetriebe 3 - 4

6.6.4 Schaltgetriebe - Transmission gear 4 - 4

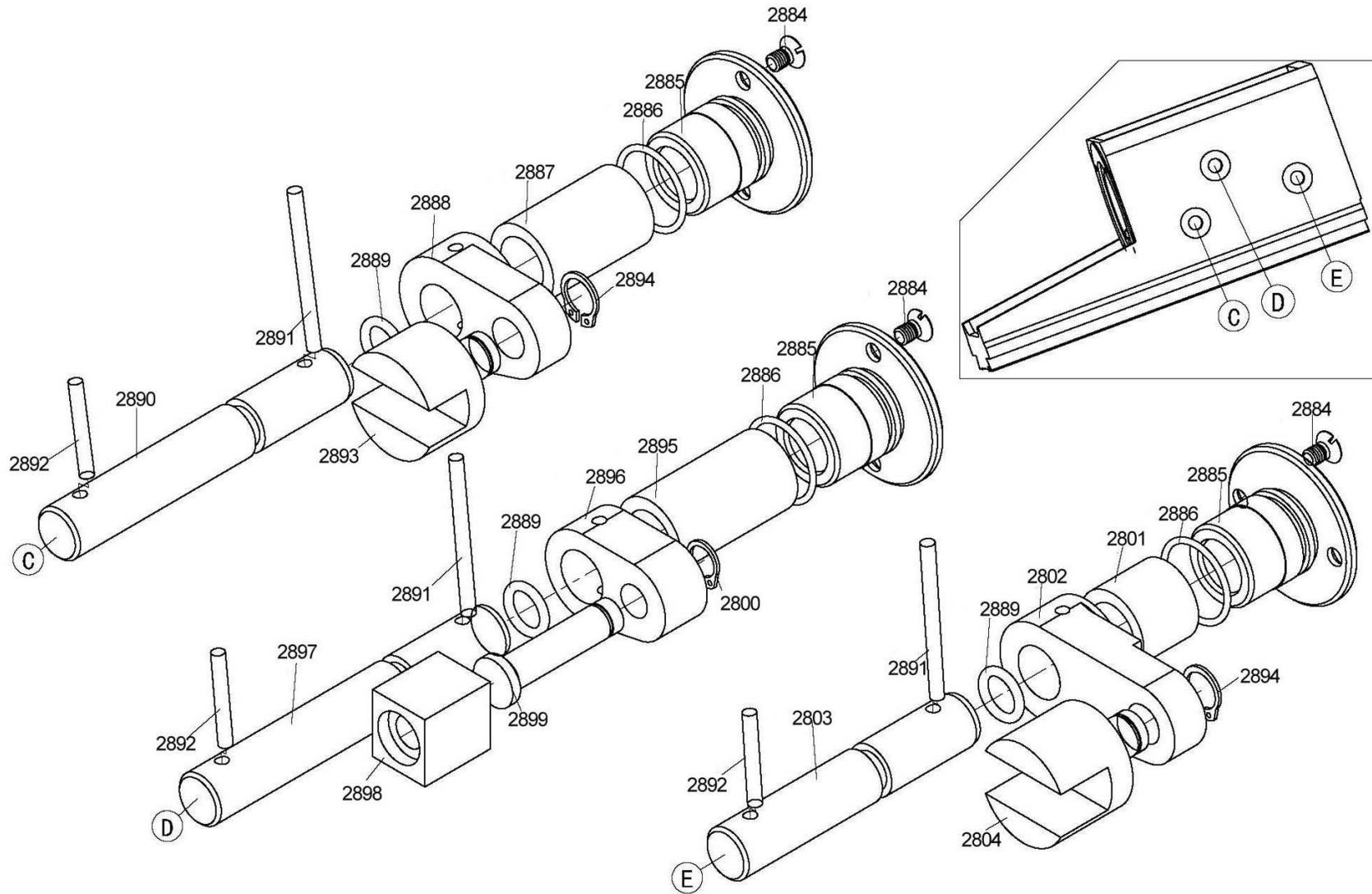


Abb.6-20: Vorschubgetriebe 4 - 4





6.6.5 Teileliste Schaltgetriebe - Parts list transmission gear

Pos.	Name	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2501	Gehäuse	Transmission gear housing	1		033361002501
2502	Stellschraube	Setscrew	6	M6x10	033361002502
2503	O-Ring	O-Ring	1	75x2.65	033361002503
2504	Anschlußring	Junction base	1		033361002504
2505	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M8x20	033361002505
2506	Anschlußplatte	Junction plate	1		033361002506
2507	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M16x30	033361002507
2508	Öl schauglas	Oil scale	1	M16x1.5	033361002508
2509	Al Distanzstück	Al Spacer	1		033361002509
2510	Öl ablaßschraube	Oil plug	1	M10x1	033361002510
2511	Zahnstange	Rack	1		033361002511
2512	Innensechskantschraube	Hex. socket bolt	11	M6x16	033361002512
2513	Deckel	Plug	1		033361002513
2514	Motor	Motor	1		033361002514
2515	Paßfeder	Key	1	8x7x35	033361002515
2516	Zahnrad	Gear	1		033361002516
2517	Stellschraube	Setscrew	6	M6x10	033361002517
2518	Draht	Iron Wire	3	1x180	033361002518
2519	Federscheibe	Spring Washer	4	12	033361002519
2520	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x35	033361002520
2521	Anschlußplatte	Plate	1		033361002521
2522	Schlitzschraube	Slotted pan head screw	2	M6x10	033361002522
2523	Distanzstück	Spacer	1		033361002523
2524	Abdeck Platte	Cover plate	1		033361002524
2525	Öl ablaßschraube	Oil plug	1		033361002525
2526	Typenschild	Name plate	1		033361002526
2527	Niet	Rivet	6	M2.4x4	033361002527
2528	Aufnahme	Lever boss	3		033361002528
2529	Stahl Kugel	Stell ball	3	6.5	033361002529
2530	Feder	Spring	3	0.8x5x25	033361002530
2531	Stellschraube	Setscrew	3	M8x12	033361002531
2532	Typenschild	Name plate	3		033361002532
2633	Welle	Lever	3		033361002633
2634	Griff	Grip	1		033361002634
2635	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002635
2636	Paßfeder	Key	1	8x20	033361002636
2637	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	32	033361002637
2638	Zahnrad	Gear	1		033361002638
2639	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	55	033361002639
2640	Lager	Bearing	1	6006-2QS	0406006.2R
2641	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	30	033361002641
2642	Distanzhülse	Bearing bush	1		033361002642
2643	Zahnrad	Gear	1		033361002643
2644	Paßfeder	Key	1	12x22	033361002644
2645	Zahnrad	Gear	1		033361002645
2646	Draht	Iron wire	1	1x200	033361002646
2647	Lager	Bearing	2	61804	04061804.2R
2648	Zahnrad	Gear	1		033361002648
2649	Lager	Bearing	1	6007	0406007.2R
2650	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	35	033361002650
2651	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	45	033361002651
2652	Zahnrad	Gear	1		033361002652
2653	Zahnrad	Gear	1		033361002653
2654	Zahnrad	Gear	1		033361002654
2655	Paßfeder	Key	1	14x6x20	033361002655
2656	Lager	Bearing	1	6205-RS	0406205.2R
2657	O-Ring	O-Ring	1	50x2.65	033361002657
2658	Distanzstück	Bearing bush	1		033361002658
2659	Stellschraube	Setscrew	1	M5x6	033361002659
2660	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002660
2661	Paßfeder	Key	1	6x28	033361002661
2762	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002762
2763	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	47	033361002763
2764	Lager	Bearing	1	6204	0406204.2R



Pos.	Name	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2765	Lagergehäuse	Bearing house	1		033361002765
2766	Zahnrad	Gear	1		033361002766
2767	Stellschraube	Setscrew	2	M6x12	033361002767
2768	Zahnrad	Gear	1		033361002768
2769	Zahnrad	Gear	1		033361002769
2770	Lager	Bearing	2	61903	04061903.2R
2771	Innenverzahntes Zahnrad	Internal gear	1		033361002771
2772	Draht	Iron wire	1	1x210	033361002772
2773	Sicherungsring	Shaft retaining ring	2	40	033361002773
2774	Lager	Bearing	2	6008	0406008.2R
2775	Zahnrad	Gear	1		033361002775
2776	Zahnrad	Gear	1		033361002776
2777	Zahnrad	Gear	1		033361002777
2778	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	68	033361002778
2779	Lagergehäuse	Bearing house	1		033361002779
2780	Hülse	Spline bush	1		033361002780
2781	Öl ablaßschraube	Oil plug	1		033361002781
2782	Paßfeder	Key	1	12x6x18	033361002782
2783	Paßfeder	Key	1	14x6x110	033361002783
2884	Schlitzsenkschraube	Slotted countersunk screw	6	M5x8	033361002884
2885	Stellring	Collar	3		033361002885
2886	O-Ring	O-Ring	3	22.4x1.8	033361002886
2887	Distanzstück	Spacer	1		033361002887
2888	Anschluß Stück	Junction plate	1		033361002888
2889	O-Ring	O-Ring	3	11.2x2.65	033361002889
2890	Welle	Shaft	1		033361002890
2891	Kegelzylinderstift	Taper Pin	3	4x50	033361002891
2892	Kegelzylinderstift	Taper pin	3	4x30	033361002892
2893	Schaltklaue	Shifting fork	1		033361002893
2894	Sicherungsring	<i>Retaining ring</i>	2	12	033361002894
2895	Distanzstück	Spacer	1		033361002895
2896	Anschlußstück	Junction plate	1		033361002896
2897	Welle	Shaft	1		033361002897
2898	Schaltgehäuse	Shifting block	1		033361002898
2899	Welle	Shaft	1		033361002899
2800	Sicherungsring	Retaining ring	1	10	033361002800
2801	Distanzstück	Spacer	1		033361002801
2802	Anschlußplatte	Junction plate	1		033361002802
2803	Welle	Shaft	1		033361002803
2804	Schaltklaue	Shifting fork	1		033361002804
2805	Dichtung	Seal	1		033361002805



6.7 Universal Schwenkopf - Universal swiveling head

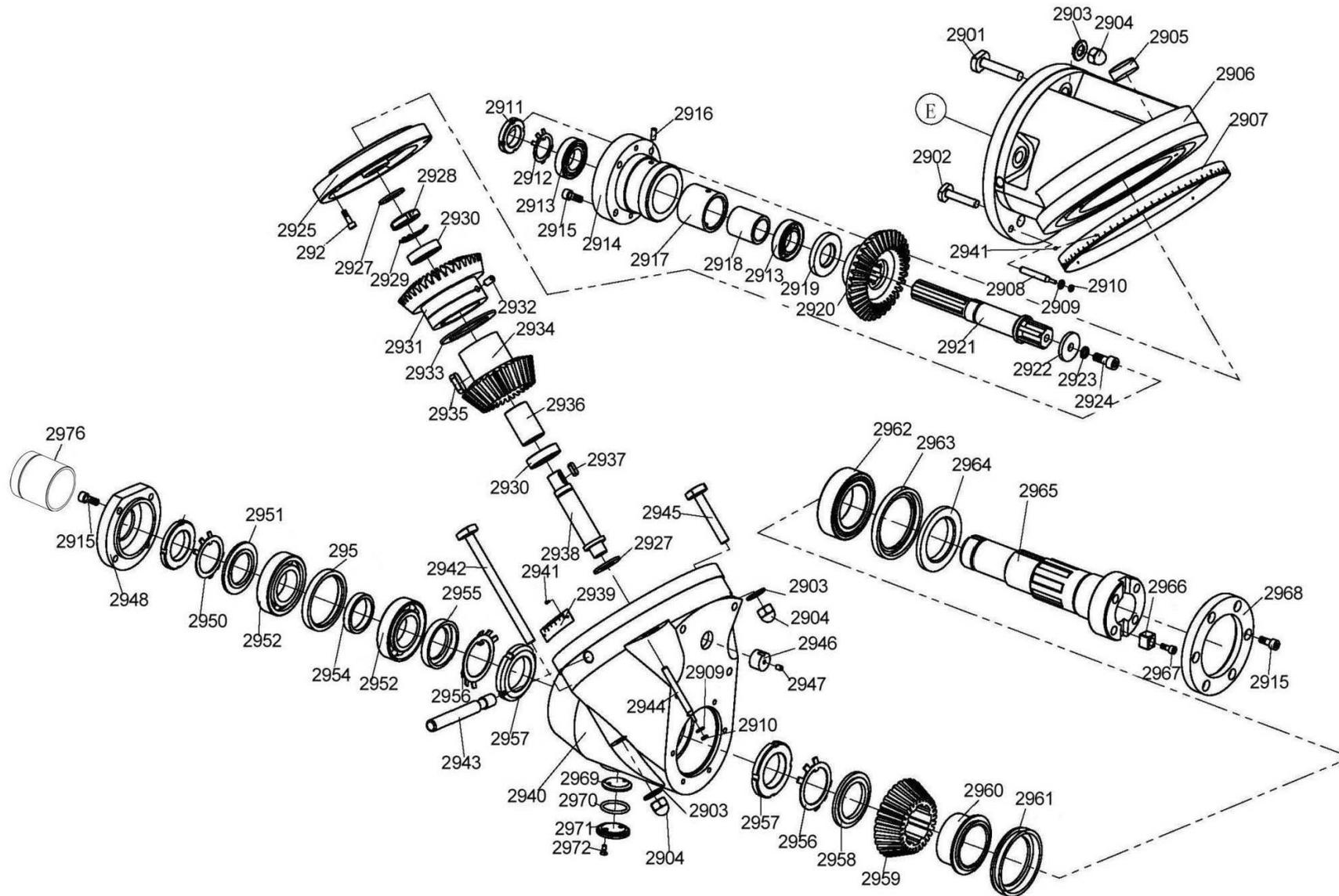


Abb.6-21: Universal Schwenkopf



6.7.1 Teileliste Universal Schwenkkopf - Parts list universal swiveling head

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2901	I-Nuten Schraube	I-slot bolt	3	M14x65	033361002901
2902	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x50	033361002902
2903	Beilagscheibe	Washer	9	14	033361002903
2904	Hutmutter	Acorn nut	9	M14	033361002904
2905	Verschluß	Plug	1		033361002905
2906	Drehkopf	Revolving box	1		033361002906
2907	Skalenring	Ruler	1		033361002907
2908	Kegelzylinderstift	Taper pin	1	8x60	033361002908
2909	Beilagscheibe	Washer	2	B 8	033361002909
2910	Sechskantmutter schmal	Hexagon thin nut	2	M8	033361002910
2911	Mutter	Round nut	1	M30x1.5	033361002911
2912	Zahnscheibe	Check washer	1	30	033361002912
2913	Kugellager	Ball bvearing	2	6006-2Z	0406006.2R
2914	Lagergehäuse	Bearing housing	1		033361002914
2915	Innensechskantschraube	Socket head screw	14	M8x20	033361002915
2916	Kegelzylinderstift	Taper pin	2	6x16	033361002916
2917	Distanzring	Distance sleeve	1		033361002917
2918	Hülse	Inner distance sleeve	1		033361002918
2919	Distanzstück	Spacer	1		033361002919
2920	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002920
2921	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002921
2922	Beilagscheibe	Washer	1		033361002922
2923	Federring	Spring washer	1	10	033361002923
2924	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M10x25	033361002924
2925	Verbindungsstück	Juncture pan	1		033361002925
2926	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x20	033361002926
2927	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	2		033361002927
2928	Mutter	Round Nut	1	M25x1.5	033361002928
2929	Zahnscheibe	Check washer	1	25	033361002929
2930	Kugellager	Ball bearing	2	6005-2Z	0406005.2R
2931	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002931
2932	Stellschraube	Setscrew	1		033361002932
2933	Distanzring	Spacer	1		033361002933
2934	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002934
2935	Paßfeder	Flat key	1	10x28	033361002935
2936	Distanzring	Spacer	1		033361002936
2937	Paßfeder	Key	1	6x18	033361002937
2938	Welle	Shaft	1		033361002938
2939	Skalenblech	Vernier	1		033361002939
2940	Spindelkopf	Headstock	1		033361002940
2941	Niet	Rivet	6	2x5	033361002941
2942	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x170	033361002942
2943	Bolzen	Handle lever	2		033361002943
2944	Kegelzylinderstift	Taper pin	1		033361002944
2945	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x75	033361002945
2946	Verschluß	Plug	1		033361002946
2947	Stellschraube	Stellschraube / <i>Setscrew</i>	1	M6x10	033361002947
2948	Abdeckung	Abdeckung / <i>Cover</i>	1		033361002948
2949	Mutter	Mutter / <i>Round nut</i>	1		033361002949
2950	Beilagscheibe	Beilagscheibe / <i>Washer</i>	1	45	033361002950
2951	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002951
2952	Kugellager	Ball bearing	2	1726209-2RS	0401726209.2R
2953	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002953
2954	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002954
2955	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002955
2956	Beilagscheibe	Beilagscheibe / <i>Washer</i>	2	52	033361002956
2957	Mutter	Mutter / <i>Round nut</i>	2		033361002957
2958	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002958
2959	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002959
2960	Distanzstück	Distanzstück / <i>Distance sleeve</i>	1		033361002960
2961	Ring	Ring / <i>Ring</i>	1		033361002961
2962	Zylinderrollenlager	Cylindrical roller bearing	1	NN3012TN	0403012
2963	Klemmring	Clamping ring	1		033361002963
2964	Distanzring	Spacer	1		033361002964

OPTIMUM

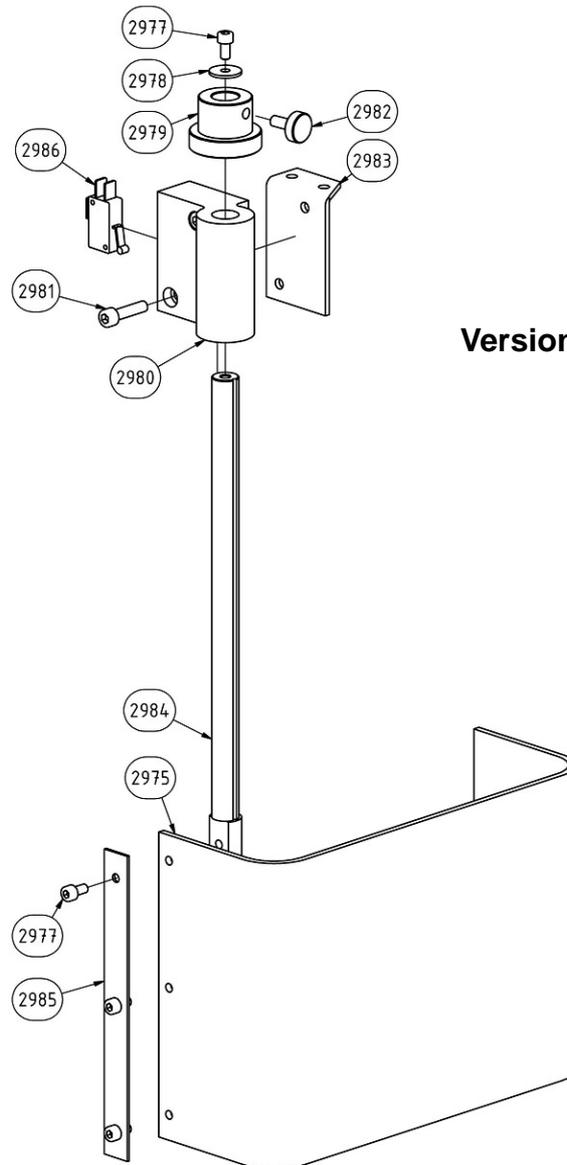
MASCHINEN - GERMANY



Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
2965	Spindel	Spindle	1		033361002965
2966	Paßfeder	Key	2		033361002966
2967	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M6x16	033361002967
2968	Abdeckung	Cover	1		033361002968
2969	Abdeckung	Cover	1		033361002969
2970	O-Ring	O-Ring	1	32.5x3.55	033361002970
2971	Verschluß	Gland	1		033361002971
2972	Schlitz Senkschraube	Slotted countersunk screw	2	M5x12	033361002972
2975	Schutzglas	Protective glass	1		033361002975
	Futterschutz kpl.	Milling chuck safety cpl.			033361002975CPL
2976	Abdeckung	Cover	1		033361002976
2977	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762/ M5x10	
2978	Scheibe	Washer	1		033361002978
2979	Buchse	Bushing	1		033361002979
2980	Lagerbock	Bearing block	1		033361002980
2981	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762/ M6x25	
2982	Rändelschraube	Knurled screw	1		033361002982
2983	Haltewinkel	Angke bracket	1		033361002983
2984	Stange	Rod	1		033361002984
2985	Platte	Plate	1		033361002985



6.8 Fräsfutterschutz - Milling chuck protection



Version UF100 bis/to 2013

Abb.6-22: Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

6.8.1 Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

Pos. P.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
			Qty.		
2975	Schutzglas	Protective glass	1		033361002975
2977	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762/ M5x10	
2978	Scheibe	Washer	1		033361002978
2979	Buchse	Bushing	1		033361002979
2980	Lagerbock	Bearing block	1		033361002980
2981	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762/ M6x25	
2982	Rändelschraube	Knurled screw	1		033361002982
2983	Haltewinkel	Angke bracket	1		033361002983
2984	Stange	Rod	1		033361002984
2985	Platte	Plate	1		033361002985
2986	Mikroschalter	Microswitch	1	Juche-LXW16-16/51C	
	Futterschutz kpl.	Milling chuck safety cpl.			033361002975CPL



6.9 Fräsfutterschutz neue Version - Milling chuck protection neu version

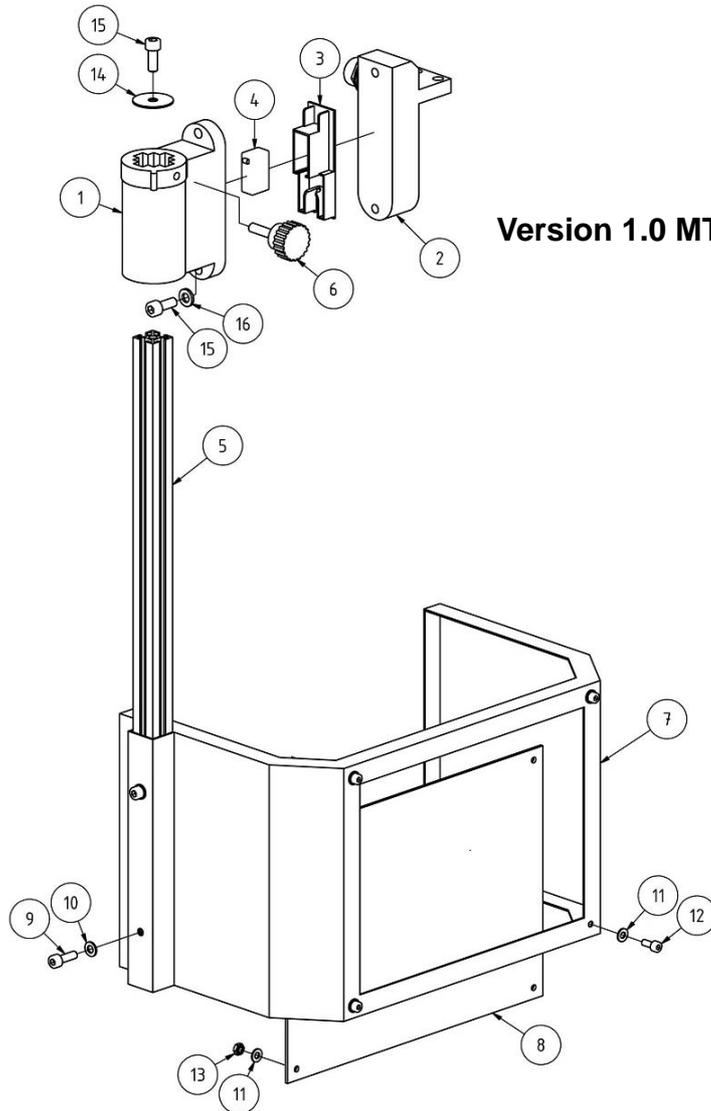


Abb.6-23: Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

6.9.1 Teilleiste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	
1	Halterung	Holder	1		0333611001
2	Halter kpl.	Holder cpl.	1		0333611002
3	Platte	Plate	1		0333611003
4	Mikroschalter	Micro switch	1		0333611004
5	Alu-Profil	Aluminium profile	1		0333611005
6	Rändelschraube	Knurled screw	1		0333611006
7	Fräsfutterschutz	Milling chuck protection	1		0333611007
8	Schutzglas	Safety glass	1		0333611008
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M5 x 16	
10	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 5,3	
11	Scheibe	Washer	8	DIN 125 - A 4,3	
12	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M4 x 10	
13	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M4	
14	Scheibe	Washer	1		0333611014
15	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M6 x 16	
16	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 6,4	
	Fräsfutterschutz kpl.	Milling chuck protection cpl.			0333611007CPL



6.10 Fräsfutterschutz neue Version - Milling chuck protection neu version

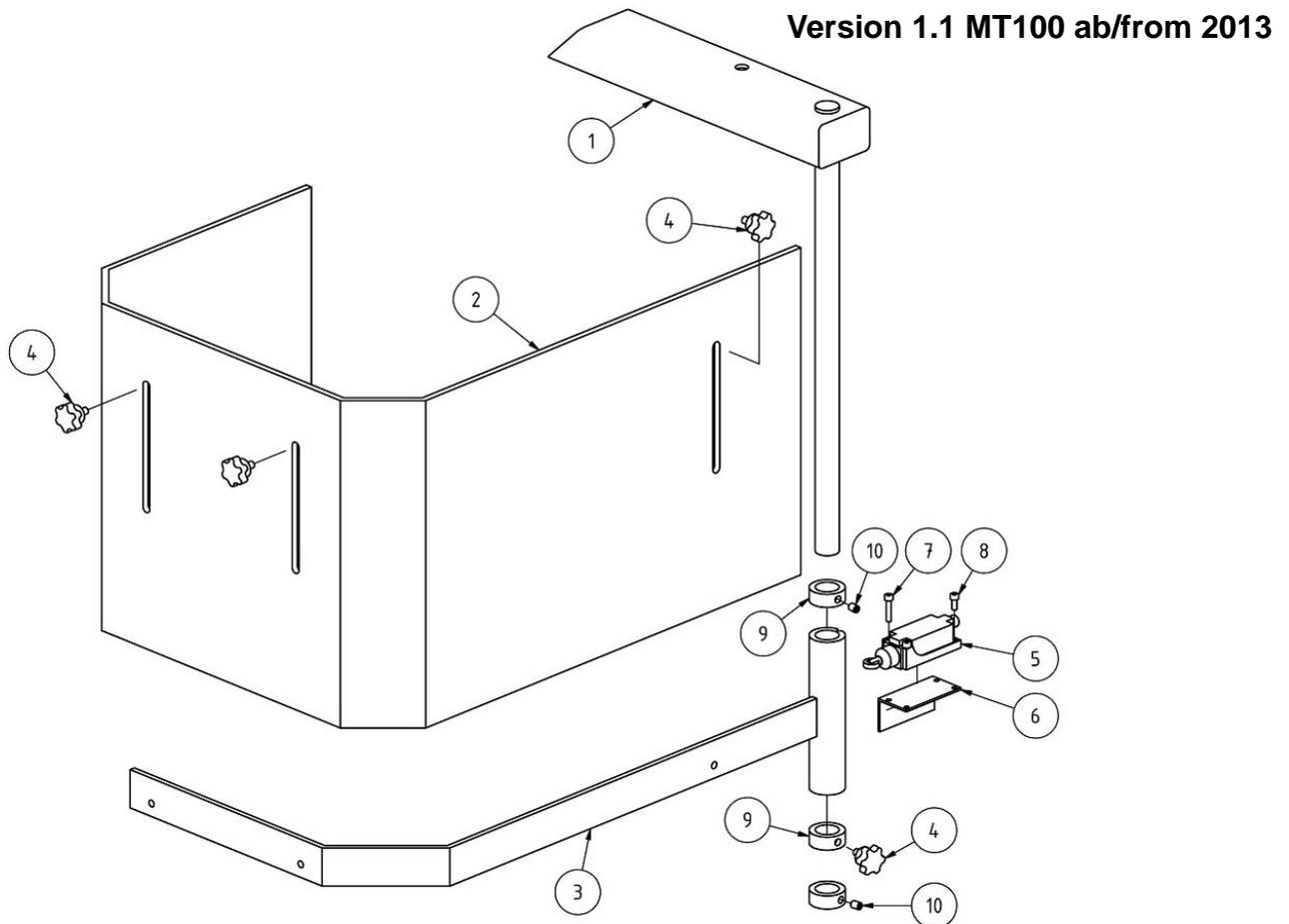


Abb.6-24: Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

6.10.1 Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Halter	Holder	1		03336110101
2	Fräsfutterschutz	Milling chuck protect	1		03336110102
3	Führung	Guide	1		03336110103
4	Knopf	Knob	4	M6x16	03336110104
5	Endschalter	End switch	1		03300181671
6	Haltewinkel	Holder	1		03336110106
7	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 20	
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 10	
9	Ring	Ring	3		03336110109
10	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4027 - M6 x 10	
	Fräsfutterschutz kpl.	Milling chuck protect cpl.			03336110101CPL

6.11 Bedienpanel - Control panel

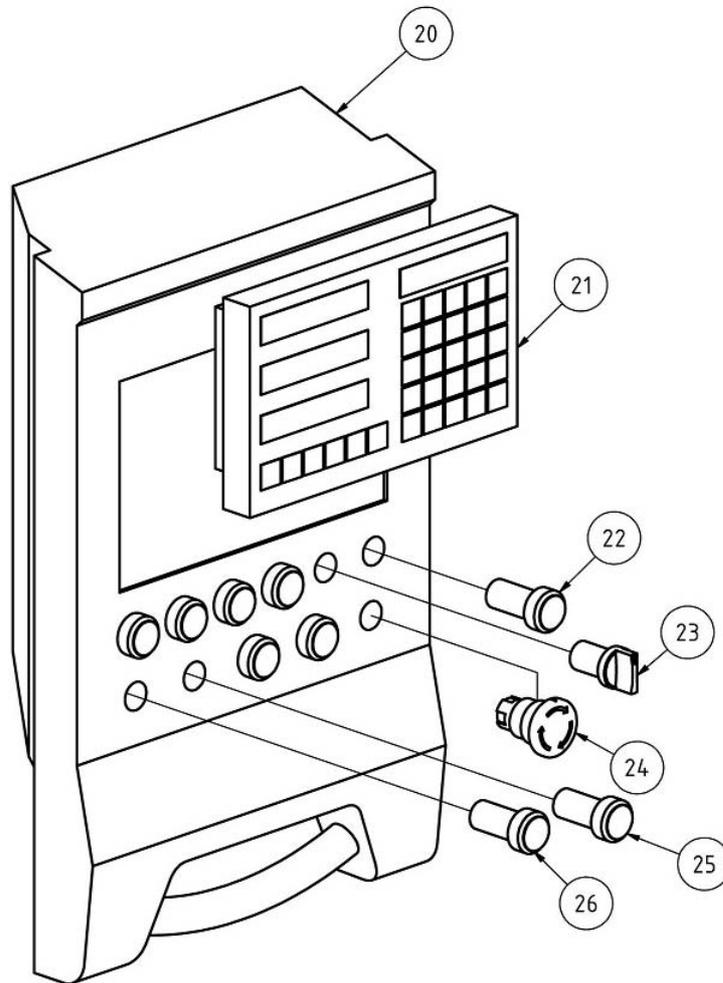


Abb.6-25: Bedienpanel - Control panel

6.11.1 Teileliste Fräsfutterschutz - Milling chuck protection

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
20	Bedienpanel	Control panel	1		0333611020
21	Digitalanzeige	Digital indicator	1	DPA 2000	3384001
22	Taster mit Lichtfunktion	Button with light function	1	LA103/10A	0333611022
23	Schalter	Switch	1		0333611023
24	Not-Aus-Schalter	Emergency stop button	1		0460058
25	Taster	Button	2	schwarz/black LA103/10A	0333611025
26	Taster	Button	6	weiß/white LA103/10A	0333611026
	Bedienpanel kpl.	Control panel cpl.			0333611020CPL

6.12 Zubehör - Accessories

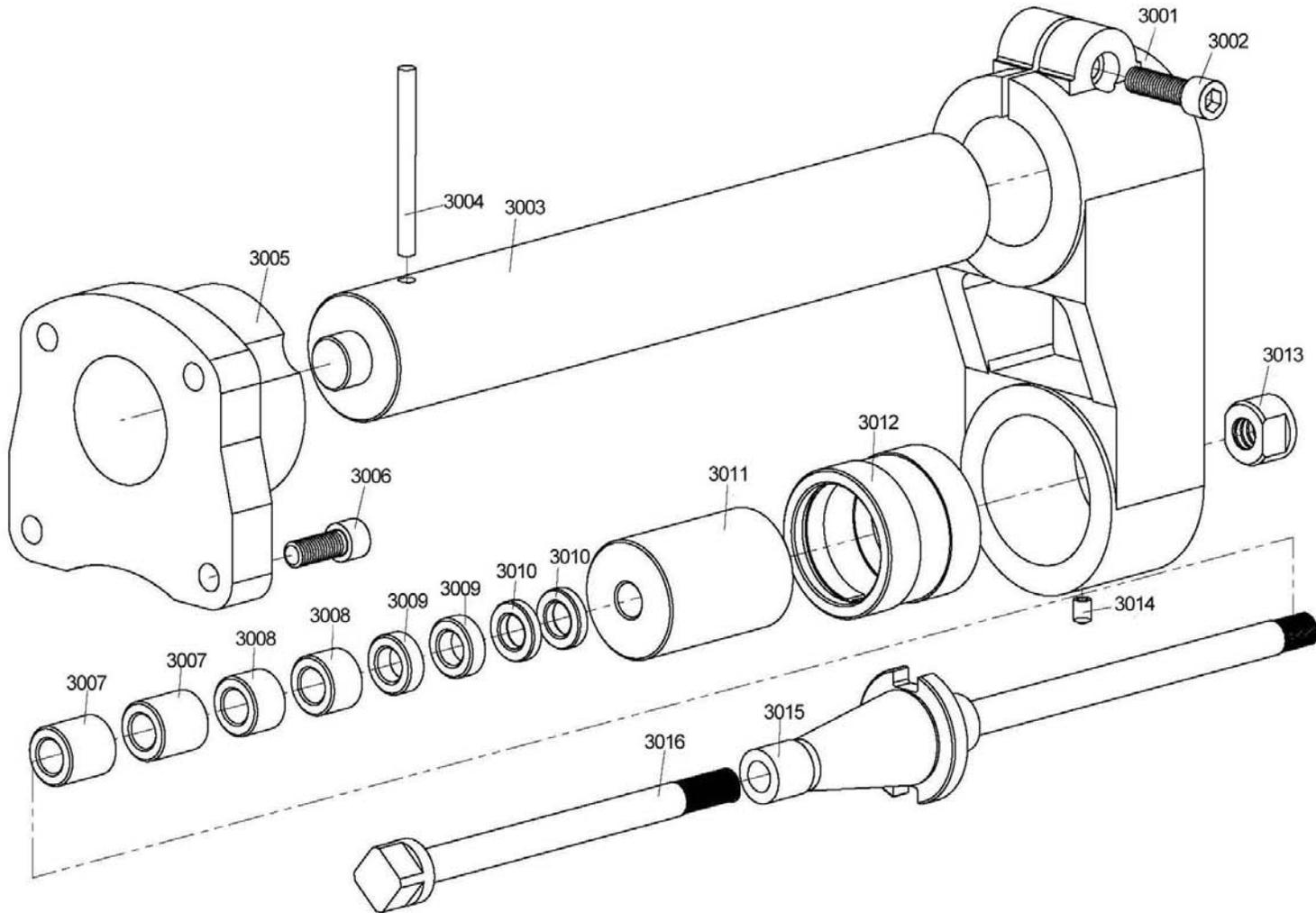


Abb.6-26: Zubehör





6.12.1 Teileliste Zubehör - Parts list accessories

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
3001	Klammer	Bracket	1		033361003001
3002	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M12x40	033361003002
3003	Strebe	Supporting bar	1		033361003003
3004	Kegelzylinderstift	Taper pin	1	8x90	033361003004
3005	Stützfuß	Supporting base	1		033361003005
3006	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x30	033361003006
3007	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003007
3008	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003008
3009	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003009
3010	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003010
3011	Hülse	Shaft bush	1		033361003011
3012	Stützhülse	Supporting bush	1		033361003012
3013	Mutter	Nut	1	M 32	033361003013
3014	Schmiernippel	Oil cup	1	8	033361003014
3015	Fräsaufnahme	Cutter arbor	1		033361003015
3016	Anzugsstange	Drawing bar	1		033361003016



6.13 Übersicht Lager - Overview bearings

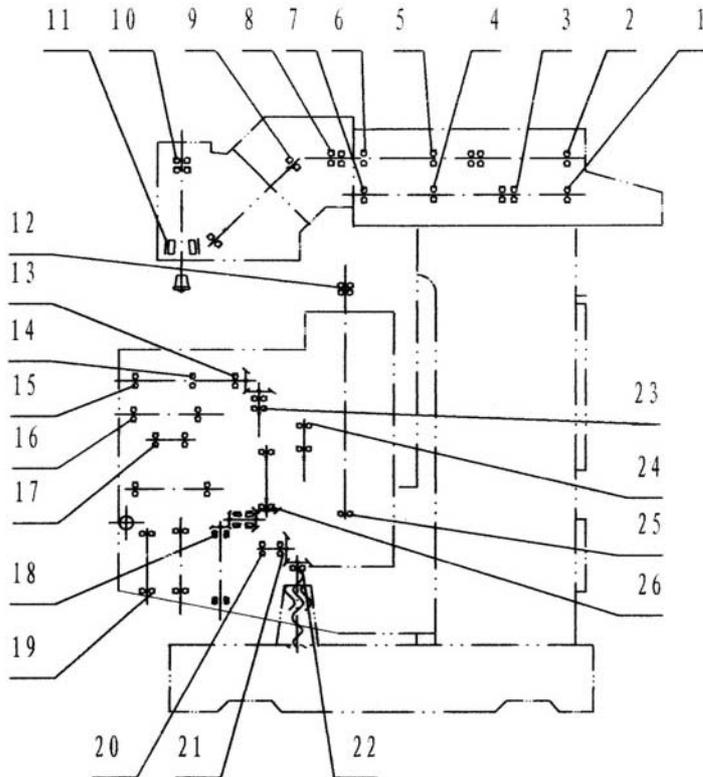


Abb.6-27: Overview bearings

Pos.	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.	Pos.	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	1	6205-2RZ	033361006001	14	2	61804	0333610060014
2	1	6204	033361006002	15	1	6002	0333610060015
3	4	61904	033361006003	16	2	61904-2RZ	0333610060016
4	1	6007	033361006004	17	2	61901	0333610060017
5	1	6008	033361006005	18	2	30202	0333610060018
6	1	6008-RZ	033361006006	19	1	6202	0333610060019
7	1	6006-RZ	033361006007	20	1	6004	0333610060020
8	2	7006AC	033361006008	21	2	61904	0333610060021
9	2	7005AC	033361006009	22	2	6206	0333610060022
10	2	7209AC/P6	0333610060010	23	2	61904-2RZ	0333610060023
11	1	NN3012K/P5	0333610060011	24	4	61904-2RZ	0333610060024
12	4	7204C-Z	0333610060012	25	1	6204-Z	0333610060025
13	1	61806-2RZ	0333610060013	26	1	61904-2RZ	0333610060026

6.14 Maschinenschilder - Machine labels

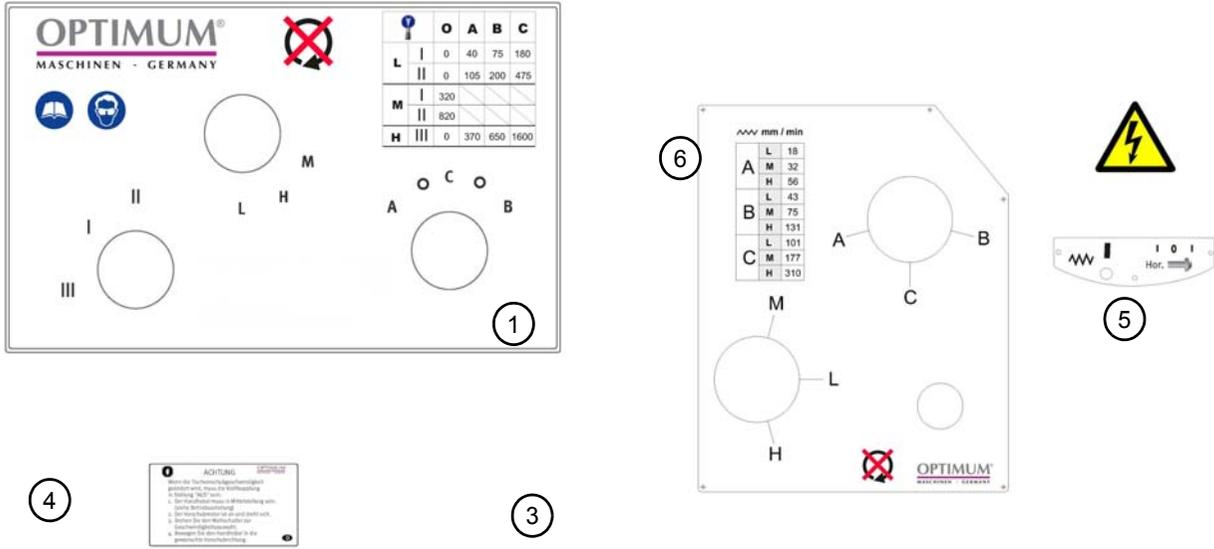
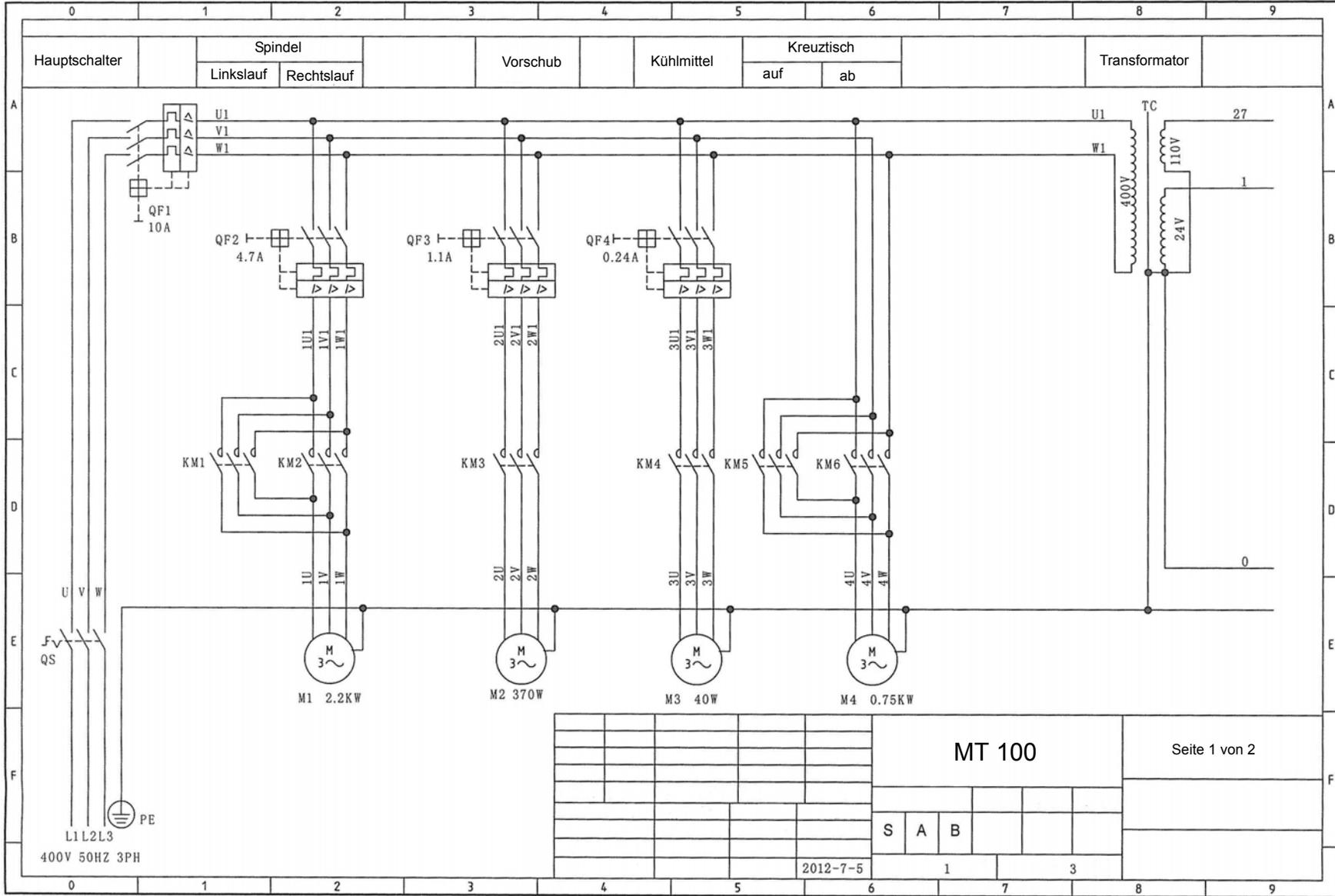
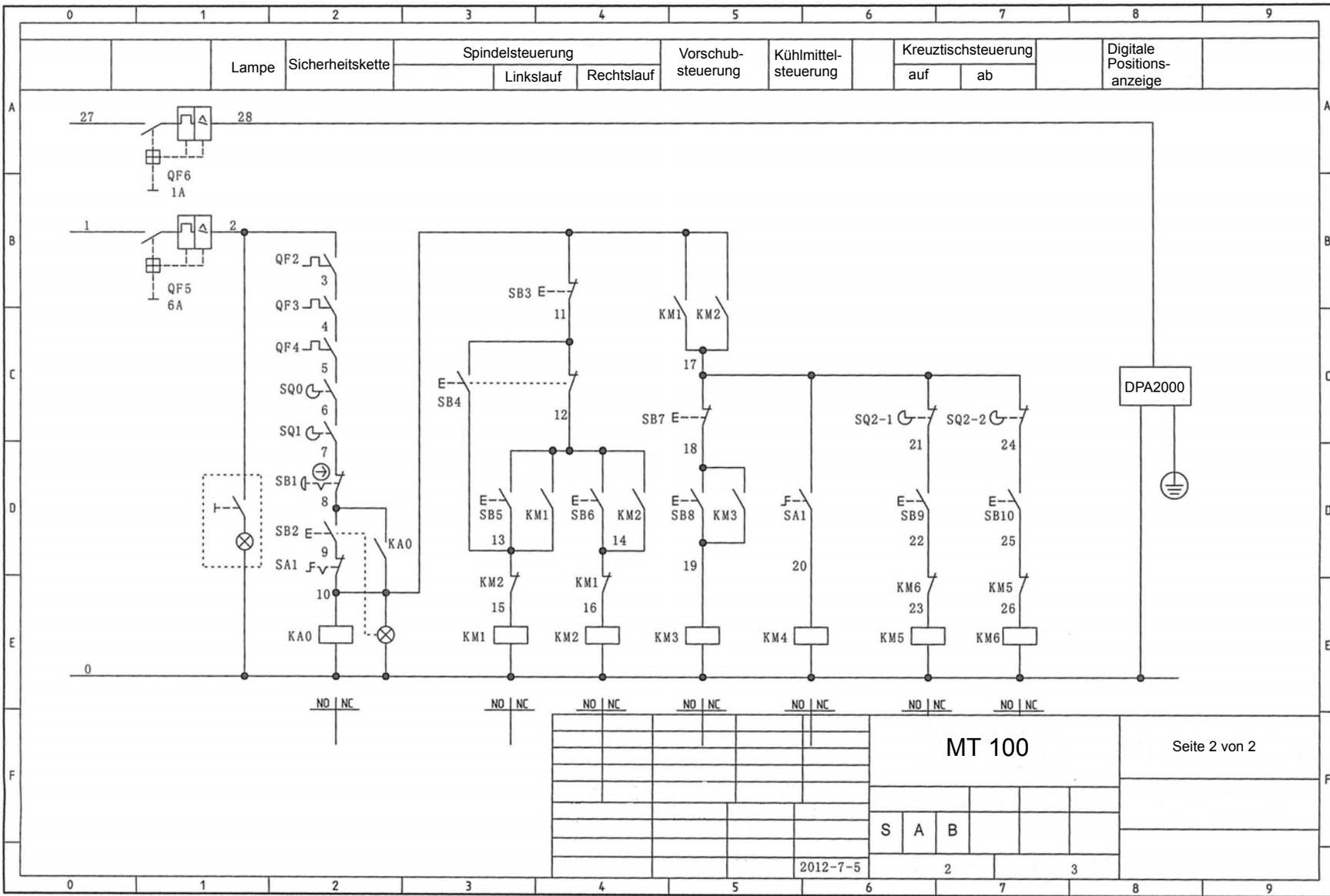


Abb.6-28: Maschinenschilder - Machine labels

Pos.	Bezeichnung	Designation	Artikel- nummer	Pos.	Bezeichnung	Designation	Artikel- nummer
			Article no.				Article no.
1	Schild Getriebe	Gear box label	0'33361110L01	4	Hinweisschild	Instruction label	0'33361110L04

6.15 Schaltplan - Wiring diagram







7 Anomalies

Problème	Cause/ effets possibles	Solution
Bruit anormal en cours d'usinage.	<ul style="list-style-type: none"> • Broche sèche. Roulement défectueux • Jeu de broche trop important • Outil émoussé ou mal serré. 	<ul style="list-style-type: none"> • Graisser le roulement de broche; le remplacer si nécessaire; contrôler le niveau d'huile dans la boîte de vitesses de broche.  „Graisser le roulement de broche“ à la page 45 • Remplacer le roulement • Réajuster le roulement de broche,  „Réajuster le roulement de broche“ à la page 47 • Utiliser un nouvel outil ou vérifier le serrage de l'outil.
Vibrations de la broche de travail en cas d'une surface de la pièce à usiner rugueuse	<ul style="list-style-type: none"> • Le traitement lors du fraisage en sens direct sous les conditions de fonctionnement actuelles pas possible. • Levier de serrage des axes de mouvement non serré • Douille de serrage lâche, mandrin lâche, tirant lâche • Pièce à usiner non fixée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécuter l'usinage en sens contraire. • Serrer le levier de serrage • Contrôler, resserrer. • Bien serrer la pièce à usiner.
L'outil «brûle».	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse incorrecte. • Outil émoussé. • Travail sans refroidissement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner une autre vitesse, éventuellement réduire l'avancement. • Affûter l'outil ou insérer un nouvel outil. • Utiliser du réfrigérant.
L'outil tourne excentré ou oscille.	<ul style="list-style-type: none"> • Outil déformé. • Roulements de la tête de broche usés • Outil mal bridé • Mandrin porte-fraise défectueux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer l'outil. • Remplacer les roulements à la tête de broche. • Assurer la fixation correcte de l'outil • Remplacer le mandrin porte-fraise
Impossible de rentrer le cône dans le fourreau de broche.	<ul style="list-style-type: none"> • Enlever la saleté, graisse ou huile de la surface conique interne de la broche et du cône du porte-outil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyez parfaitement les surfaces • Assurez-vous qu'il n'y ait aucune trace de graisse.
Le moteur ne démarre pas	<ul style="list-style-type: none"> • Le moteur est mal connecté • Le fusible est défectueux 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire vérifier l'installation par une personne qualifiée et habilitée.
Surchauffe du moteur et perte de puissance	<ul style="list-style-type: none"> • Moteur trop sollicité. • Tension du réseau trop faible. • Le moteur est mal connecté 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire l'avancement, éteindre si nécessaire et faire contrôler par du personnel qualifié. • Faire vérifier l'installation par une personne qualifiée et habilitée.
Précision insuffisante de l'usinage	<ul style="list-style-type: none"> • Pièce à usiner trop lourde et déséquilibrée, ou gauchie • Positionnement horizontal inexact du porte-outil 	<ul style="list-style-type: none"> • Pièce à usiner rééquilibrée et sans tension. • Ajuster le porte-outil
Température de broche trop élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Roulement défectueux. • Usinage à vitesse rapide pendant une longue durée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer. • Laisser refroidir



8 Annexe

8.1 Droits d'auteur

Cette documentation est protégée par un copyright. Tous les droits, en particulier ceux de traduction, de réimpression, du prélèvement des illustrations ou schémas, des émissions de radio ou de télévision, de la reproduction sous forme de reportages photos ou similaires, les stockages dans les ordinateurs moyens et gros systèmes, restent propriété de l'entreprise et sont soumis à l'autorisation écrite de notre part.

Des modifications techniques peuvent intervenir à tout moment sans préavis.

8.2 Terminologie/glossaire

Terme	Définition
Table croisée	Surface d'appui, surface de serrage pour la pièce à usiner avec un trajet dans le sens X et Y
Broche de cône	Cône du porte-outil, cône du foret, du mandrin
Pièce à usiner	Pièce à fraiser, à forer, à usiner
Tirant de broche	Tige filetée pour fixer la broche de cône dans la douille
Mandrin	Porte-foret
Douille de serrage	Logement pour fraise à queue
Tête de perçage et de fraisage	Partie supérieure de la fraiseuse
Broche	Arbre creux dans lequel le porte-fraise tourne.
Porte-fraise	Arbre propulsé par le moteur
Table de forage	Surface d'appui, surface de serrage
Broche de cône	Cône du foret ou du mandrin
Levier de broche	Commande à main pour l'avance de perçage
Mandrin Mandrin	Logement de foret à serrer à la main
Outil	Fraises, foret, outil à chanfreiner

8.3 Informations de modifications du mode d'emploi

Chapitre	Brève information	Nouveau numéro de version
1.2	Extension des conditions générales	
4	Nouvelles illustrations	1.0.1
4.12	L'illustration a été supprimée et la description de comment avancer et reculer le support de tête de broche adaptée	1.0.2
Liste des pièces	Dessins schématiques actualisés	1.0.3
CE	norme modifiée	1.0.3
	Le compteur numérique doit être disposé séparément.	1.0.4
CE	norme modifiée	1.0.4



8.4 Droit à réclamation/ Garantie

En plus des droits de réclamation légaux de l'acheteur envers le vendeur, le fabricant du produit, l'entreprise OPTIMUM Maschinen Germany 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 réclamation ou de garantie se fait au choix de l'entreprise OPTIMUM Maschinen Germany GmbH soit directement avec l'entreprise OPTIMUM Maschinen Germany 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 avaries dues aux circonstances suivantes:
 - Utilisation du produit incompatible avec ses possibilités techniques et à sa destination, en particulier en cas de surcharge de l'appareil
 - Mauvaise utilisation volontaire ou non-respect de notre mode d'emploi
 - Utilisation négligente ou incorrecte d'un matériau inadapté
 - Modifications et réparations non autorisées
 - Installation et sécurisation insuffisantes de la machine
 - Non-respect des exigences d'installation et conditions d'utilisation
 - Décharges atmosphériques, surtensions et foudre ainsi qu'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 p. ex. les courroies, les roulements à billes, les lampes, les filtres, les joints, etc.
 - Des erreurs de logiciel non reproductibles
- Les prestations que l'entreprise OPTIMUM GmbH ou un de ses préposés effectuent dans le cadre d'une garantie supplémentaire ne constituent ni la reconnaissance d'un défaut ni la reconnaissance d'un devoir d'intervention. Ces prestations n'arrêtent et/ou n'interrompent pas la période de garantie.
- Le tribunal compétent pour les commerçants est celui de Bamberg.
- Si une des dispositions ci-dessus devait devenir invalide et/ou nulle totalement ou partiellement, il est convenu ce qui correspond au mieux à la volonté du garant et reste dans le cadre de la responsabilité et de la garantie exprimées dans le présent contrat.

8.5 Notes sur le produit

Nous avons l'obligation de suivre nos produits pendant et après leur distribution.

Merci de nous signaler ce qui est important pour nous:

- Données d'installation changées
- Vos expériences avec la fraiseuse intéressant les autres utilisateurs
- Les dysfonctionnements répétés

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str.

D-96103 Hallstadt

Fax +49 (0) 951 - 96 555- 888

Courriel: info@optimum-maschinen.de



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

Veillez évacuer votre appareil de manière écologique, ne jetez pas les déchets dans la nature mais de manière appropriée.

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

8.6.1 Mise hors service

ATTENTION

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

- Enlever la prise de courant.
- Retirer le câble de raccordement.
- Retirer de l'ancien appareil toutes les substances nocives pour l'environnement.
- Retirer les batteries et piles, le cas échéant.
- Démontez la machine en modules et composants maniables et exploitables.
- Apporter les composants de machine et les substances enlevées à l'entreprise d'élimination des déchets.



8.6.2 Élimination de l'emballage du nouvel appareil

Tous les matériaux d'emballage et accessoires d'emballage utilisés sont recyclables et doivent être rapportés à cet effet.

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

Les composants d'emballage en carton peuvent être découpés en petits morceaux et donnés 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 donnez à un centre de collecte ou à l'entreprise d'élimination des déchets compétente.

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

8.6.3 Élimination 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.

Penser au fait que les appareils électriques contiennent des matériaux réutilisables ainsi que des composants nocifs pour l'environnement. Aidez à ce 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.





8.6.4 Élimination 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/CE concernant 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 devez vous informer sur le système de collecte et d'élimination des déchets autorisé qui vous concerne.

Veiller à une élimination appropriée conforme aux prescriptions légales des batteries et/ou piles. Jeter les piles usagées dans les boîtes de collecte du commerce ou des entreprises d'élimination des déchets communales.

8.6.5 Élimination des lubrifiants et lubrifiants réfrigérants

ATTENTION

Veillez à une élimination écologique des lubrifiants et réfrigérants utilisés. Respecter les consignes 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.



8.7 Élimination via les points de collecte municipaux

Élimination des appareils électriques et électroniques en fin de vie (applicable dans les pays de l'Union européenne et autres pays européens disposant de systèmes de collecte sélective).

Ce symbole, apposé sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne peut pas être éliminé avec les déchets ménagers. Il doit être remis à un centre de collecte approprié pour le recyclage des équipements électriques et électroniques. En s'assurant que ce produit est bien mis en rebut de manière appropriée, vous aiderez à prévenir les conséquences négatives potentielles pour l'environnement et la santé humaine. Une élimination inappropriée met l'environnement et la santé en danger. Le recyclage des matériaux aider à conserver les ressources naturelles. Pour toute information supplémentaire au sujet du recyclage de ce produit, vous pouvez contacter votre municipalité, votre déchetterie ou le point de vente de ce produit.



8.8 RoHS , 2002/95/CE

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





Déclaration de conformité CE

conformément à la directive Machines 2006/42/CE Annexe II 1.A

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

déclare par la présente que le produit suivant

Désignation du produit : Fraiseuse manuelle

Désignation du type : MT 100

Année de construction : Numéro de série :

est conforme à toutes les dispositions pertinentes de la directive susmentionnée et des autres directives appliquées (ci-après dénommées "la directive"), y compris toute modification de celle-ci en vigueur au moment de la déclaration.

Description :

Fraiseuse manuelle

Les directives supplémentaires suivantes de l'UE ont été appliquées :

Directive CEM 2014/30/EU ; Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques 2015/863/EU

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées :

EN 13128:2001+A2:2009/AC:2010 - Sécurité des machines-outils - Fraiseuses (y compris les perceuses-fraiseuses)

EN 60204-1 : 2014 - Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1 : Exigences de portée générale

EN ISO 12100:2013 - Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Évaluation et atténuation des risques

Nom et adresse de la personne habilitée à établir la documentation technique :

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Directeur)
Hallstadt, le 03/02/2020



L'indice

A		Transport	20
Anomalies	93	U	
Avancement de la table	37	Utilisation	25
C		V	
Conditions générales	8	Volume de livraison	20
Connexion électrique	24		
D			
Déclaration de conformité CE	98		
Devoirs			
de l'opérateur	12		
du chef d'atelier	11		
Données techniques	17		
Droits d'auteur	94		
E			
Élimination	97		
Emissions	19		
Entretien	40		
Équipement			
de sécurité	12		
Erreurs d'utilisation	9		
I			
Informations des modifications	94		
Installation	22		
L			
Levage de la machine	22		
Liquide de refroidissement	31		
Lubrifiants-réfrigérants	47		
M			
Maintenance	40		
Mise en service	23		
P			
Panneau de contrôle	25, 26		
Position de l'opérateur	12		
Première mise en service	23		
Protections corporelles	14		
Q			
Qualification du personnel			
sécurité	10		
R			
Rapport d'accident	16		
Réparation	40		
S			
S'échauffer la machine	24		
Sécurité			
durant l'entretien	15		
instructions	7		
pendant le travail	14		
Stockage et emballage	20		
Système électrique			
sécurité	16		
T			
Table croisée	35		
Tableau des angles	33		

