

Betriebsanleitung - DE **Operating Manual - EN**

Version 1.0

Bohr- Fräsmaschine

Drilling and milling machine

OPTi[®] mill[®]
MB 4SVD

Artikel Nr. *Part no.* 3338458



1 Sicherheit

1.1	Sicherheitshinweise (Warnhinweise).....	8
1.1.1	Gefahren-Klassifizierung.....	8
1.1.2	Weitere Piktogramme.....	8
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
1.3	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	10
1.3.1	Vermeidung von Fehlanwendungen	10
1.4	Gefahren die von der Bohr- Fräsmaschine ausgehen können	12
1.5	Qualifikation des Personals	12
1.5.1	Zielgruppe	12
1.5.2	Autorisierte Personen.....	13
1.5.3	Pflichten des Betreibers	13
1.5.4	Pflichten des Bedieners	14
1.5.5	Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation.....	14
1.6	Bedienerpositionen	14
1.7	Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs	14
1.8	Sicherheitseinrichtungen	15
1.8.1	NOT-Halt Schalter	15
1.8.2	Schutzabdeckung.....	15
1.8.3	Hauptschalter abschließbar	15
1.8.4	Spindelschutz.....	16
1.9	Sicherheitsüberprüfung.....	16
1.10	Körperschutzmittel.....	17
1.11	Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs.....	17
1.12	Abschalten und Sichern der Bohr- Fräsmaschine	17
1.12.1	Verwenden von Hebezeugen.....	17
1.12.2	Mechanische Wartungsarbeiten.....	18
1.13	Unfallbericht.....	18
1.14	Elektrik.....	18
1.15	Prüffristen	19

2 Technische Daten

2.1	Stellplan.....	22
-----	----------------	----

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1	Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme	23
3.1.1	Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport.....	23
3.2	Lieferumfang.....	24
3.3	Aufstellen und Montieren	24
3.3.1	Anforderungen an den Aufstellort	24
3.3.2	Lastanschlagstelle.....	24
3.3.3	Montieren	24
3.4	Erste Inbetriebnahme	25
3.4.1	Reinigen und Abschmieren	26
3.4.2	Getriebeöl auffüllen	26
3.5	Elektrischer Anschluss.....	26
3.5.1	Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	27
3.5.2	Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern	27
3.5.3	Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom.....	27
3.5.4	Auslösens des FI-Schutzschalters	28
3.6	Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung	29

4 Bedienung

4.1	Bedien- und Anzeigeelemente.....	30
4.2	Sicherheit.....	31
4.3	Bohr- Fräsmaschine einschalten	31
4.4	Bohr- Fräsmaschine ausschalten	31
4.5	Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands.....	31
4.6	Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft	31
4.7	Bedienfeld.....	31
4.8	Display - Menü.....	32
4.9	Betriebsmodus Gewinde schneiden	33
4.10	Elektronische Bohrtiefe - Signalton einstellen	33
4.10.1	Bohrtiefe / Gewindetiefe.....	34
4.11	Werkzeug einsetzen	34
4.11.1	Einbau	34
4.11.2	Ausbau	35
4.11.3	Verwendung von Spannzangen	35
4.12	Spannen der Werkstücke	35
4.13	Veränderung des Drehzahlbereiches	35
4.14	Wahl der Drehzahl	35
4.14.1	Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten.....	36

4.14.2	Richtwerte für Drehzahlen mit HSS – Eco – Spiralbohrern	37
4.15	Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub	38
4.16	Manueller Pinolenvorschub mit dem Pinolenhebel	38
4.17	Bohrtiefenanschlag	38
4.18	Bohr-/ Fräskopf schwenken	39
4.19	DRO6 - Digitale Positionsanzeige DRO 6	40
4.19.1	DRO 6 - Funktionstasten	40
4.19.2	Funktionsbeschreibung	41
4.19.3	Koordinatenwert-Speicher	42
4.19.4	LCD-Hintergrundbeleuchtung im Ruhemodus	42
4.19.5	Parametereinstellungen	42
4.19.6	Anschlüsse an der DRO 6	43
5	Instandhaltung	
5.1	Sicherheit	44
5.1.1	Vorbereitung	44
5.1.2	Wiederinbetriebnahme	44
5.2	Inspektion und Wartung	45
5.3	Instandsetzung	48
5.3.1	Kundendiensttechniker	48
6	Störungen	
6.1	Störungen an der Bohr- Fräsmaschine	51
7	Anhang	
7.1	Urheberrecht	52
7.2	Terminologie/Glossar	52
7.3	Mangelhaftungsansprüche / Garantie	53
7.4	Änderungsinformationen Betriebsanleitung	53
7.5	Lagerung	53
7.6	Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten	54
7.6.1	Außer Betrieb nehmen	54
7.6.2	Entsorgung der Neugeräte-Verpackung	54
7.6.3	Entsorgung des Altgerätes	55
7.6.4	Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten	55
7.6.5	Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe	55
7.7	Entsorgung über kommunale Sammelstellen	55
7.8	Produktbeobachtung	56
1	Safety	
1.1	Safety instructions (warning notes)	60
1.1.1	Classification of hazards	60
1.1.2	Other pictograms	60
1.2	Intended use	61
1.3	Reasonably foreseeable misuses	62
1.3.1	Avoidance of misapplication	62
1.4	Possible dangers posed by the drilling and milling machine	63
1.5	Qualification of personnel	64
1.5.1	Target group	64
1.5.2	Authorized persons	65
1.5.3	Obligations of the operating company	65
1.5.4	Obligations of the user	65
1.5.5	Additional requirements regarding qualification	66
1.6	User positions	66
1.7	Safety measures during operation	66
1.8	Safety devices	67
1.8.1	Emergency stop button	67
1.8.2	Protective cover	67
1.8.3	Lockable master switch	67
1.8.4	Spindle guard	68
1.9	Safety check	68
1.10	Personal protective equipment	69
1.11	For your own safety during operation	69
1.12	Switching-off and securing the drilling and milling machine	69
1.12.1	Using lifting equipment	69
1.12.2	Mechanical maintenance	70
1.13	Accident report	70
1.14	Electronics	70
1.15	Inspection deadlines	71
2	Technical specification	
2.1	Installation plan	74
3	Delivery, interdepartmental transport, assembly and commissioning	
3.1	Notes on transport, installation, commissioning	75

3.1.1	General risks during internal transport	75
3.2	Scope of delivery	76
3.3	Set-up and assembly	76
3.3.1	Installation site requirements	76
3.3.2	Load suspension point	76
3.3.3	Assembly	76
3.4	First commissioning	77
3.4.1	Cleaning and lubrication	78
3.4.2	Filling in gear oil	78
3.5	Electrical connection	78
3.5.1	Regulated drives in connection with residual current devices	79
3.5.2	Protection from Dangerous Shock Currents, use of ELCBs	79
3.5.3	Current in the protective earth conductor - Leakage current	79
3.5.4	When the ELCB triggers	80
3.6	Power grid fluctuations and their destructive effect	81
4	Operation	
4.1	Control and indicating elements	82
4.2	Safety	83
4.3	Switching on the drilling and milling machine	83
4.4	Switching off the drilling milling machine	83
4.5	Resetting an emergency stop condition	83
4.6	Power failure, Restoring readiness for operation	83
4.7	Control panel	83
4.8	Display - Menu	84
4.9	Thread tapping operating mode	85
4.10	Electronic drilling depth - Setting the signal tone	85
4.10.1	Drilling depth / tapping depth	86
4.11	Inserting tool	86
4.11.1	Installation	86
4.11.2	Removing	87
4.11.3	Use of collets	87
4.12	Clamping the workpieces	87
4.13	Changing the speed range	87
4.14	Selecting the speed	87
4.14.1	Standard values for cutting speeds	88
4.14.2	Standard values for speeds with HSS – Eco – twist drills	89
4.15	Manual quill feed with the fine feed	90
4.16	Manual quill feed with the quill lever	90
4.17	Drill depth stop	90
4.18	Swivelling the drill-mill head	90
4.19	DH40 CTPED - Integrated digital position indicator DRO 6	92
4.19.1	DRO 6 - Function keys	92
4.19.2	Function description	93
4.19.3	Coordinate value memory	94
4.19.4	LCD backlight in idle mode	94
4.19.5	Parameter settings	94
4.19.6	Connections on the DRO 6	95
5	Maintenance	
5.1	Safety	96
5.1.1	Preparation	96
5.1.2	Restarting	96
5.2	Inspection and maintenance	97
5.3	Repair	100
5.3.1	Customer service technician	100
6	Malfunctions	
6.1	Drilling and milling machine malfunctions	102
7	Appendix	
7.1	Copyright	103
7.2	Terminology/Glossary	103
7.3	Liability claims/warranty	104
7.4	Change information operating manual	104
7.5	Storage	104
7.6	Advice for disposal / Options of re-use	105
7.6.1	Putting out of operation	105
7.6.2	Disposal of new device packaging	105
7.6.3	Disposal of the old device	106
7.6.4	Disposal of electrical and electronic components	106
7.6.5	Disposal of lubricants and coolants	106
7.7	Disposal through municipal collection facilities	106

7.8	Product follow-up.....	107
8	Ersatzteile - Spare parts	
8.1	Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts	109
8.2	Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline	109
8.3	Service Hotline	109
8.4	Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings.....	110
	8.4.1 Übersicht Fräskopf - Milling head overview	110
8.5	Schaltplan - Wiring diagram	124

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die diese Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Maschine.

Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Fax (+49)0951 / 96555 - 888

Mail: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

	gibt zusätzliche Hinweise
	fordert Sie zum Handeln auf
	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Fräsmaschine fest,
- weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen können,
- informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zu dieser Betriebsanleitung

- die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Fräsmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Fräsmaschine sind die entsprechenden Normen zu beachten.

Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Fräsmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Fräsmaschine auf.

INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

E-Mail: info@optimum-maschinen.de



1.1 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.1.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Fräsmaschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm



1.1.2 Weitere Piktogramme





Einschalten verboten!



Vor Inbetriebnahme
Betriebsanleitung lesen!



Netzstecker ziehen!



Schutzbrille tragen!



Schutzhandschuhe tragen!



Sicherheitsschuhe tragen!



Schutzanzug tragen!



Gehörschutz tragen!



Nur im Stillstand schalten!



Achten Sie auf den Schutz
der Umwelt!



Adresse des
Ansprechpartners

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Bohr- Fräsmaschine

- entstehen Gefahren für das Personal,
- werden die Bohr- Fräsmaschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,
- kann die Funktion der Bohr- Fräsmaschine beeinträchtigt sein.



Die Bohr- Fräsmaschine ist für Fräs- und Bohrarbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen durch Verwendung von handelsüblichen Fräs- und Bohrwerkzeugen konstruiert und gebaut.

Die Bohr- Fräsmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die Bohr- Fräsmaschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Bohr- Fräsmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt. Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Grenzen der Bohr- Fräsmaschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

☞ Technische Daten auf Seite 20

INFORMATION

Die Bohr- Fräsmaschine ist gemäß der Norm EN61800 Klasse C2 gebaut.

WARNUNG!

Die Klasse C2 (Werkzeugmaschinen) ist nicht für den Gebrauch in Wohneinrichtungen oder Mischgebieten vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches



Niederspannungsversorgungssystem erfolgt. Es kann, sowohl durch leitungsgebundene als auch abgestrahlte Störungen, möglicherweise schwierig sein, in diesen Bereichen elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten.

Übersicht der EMV Kategorien:

Kategorie C1

- geforderte Grenzwerte Klasse B Gruppe 1 nach EN 55011

Kategorie C2

- geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 1 nach EN 55011, Installation durch EMV-Fachkundigen und Warnhinweis: „Dies ist ein Produkt der Kategorie C2 nach EN 61800-3. Dieses Produkt kann in einem Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.“

Kategorie C3

- geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 2 nach EN 55011, wobei diese Grenzwerte unter den der Klasse A Gruppe 1 liegen, plus Warnhinweis: „Diese Bauart ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, das Wohngebäude versorgt, geeignet. Beim Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten.“

Diese Maschine	☐	☒	☐	☐
Kategorie	C1	C2	C3	C4
Umgebung	Wohnbereich Geschäftsbereich Industriebereich		Industrie	
Spannung / Strom	< 1000 V			> 1000 V
EMV-Sachverstand	keine Anforderung	Installation und Inbetriebnahme durch einen EMV Fachkundigen		

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Bohr- Fräsmaschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Bohr- Fräsmaschine führen.



1.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Bohr- Fräsmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.3.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➔ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➔ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➔ Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.

- ➔ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln. Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- ➔ Bei der Verarbeitung von Kunststoffen muss der Betreiber der Maschine sicher stellen, dass auftretende statische Aufladung während dem Bearbeitungsvorgang problemlos abgeleitet werden kann.
- ➔ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Die Garantie ist erloschen. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kürzester Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.

ACHTUNG!

Das Werkstück muss immer in einem Maschinenschraubstock, Backenfutter oder mit anderen geeigneten Spannwerkzeugen wie z.B. Spannpratzen befestigt werden.



WARNUNG!

Verletzung durch wegschleudernde Werkstücke.



- ➔ Spannen Sie das Werkstück in den Maschinenschraubstock. Vergewissern Sie sich, dass das Werkstück fest in dem Maschinenschraubstock bzw. der Maschinenschraubstock fest auf den Maschinentisch gespannt ist.
- Einsatz von Kühl- und Schmiermittel zur Steigerung der Standzeit am Werkzeug und Verbesserung der Oberflächenqualität.
- Spannen der Bearbeitungswerkzeuge und Werkstücke auf sauberen Spannflächen.
- Maschine ausreichend abschmieren.
- Lagerspiel und Führungen richtig einstellen.

Es wird empfohlen:

- Bohrer so einzusetzen, dass sich dieser genau zwischen den drei Spannbacken des Schnellspannfutters befindet.
- Schaftfräser mittels Spannzangenfutters und den entsprechenden Spannzangen zu spannen.
- Walzenstirnfräser mittels Aufsteckfräserdorn zu spannen.

Beim Bohren ist darauf zu achten, dass

- je nach Durchmesser des Bohrers, muss die passende Drehzahl eingestellt sein,
- der Andruck nur so stark sein darf, dass der Bohrer unbelastet schneiden kann,
- bei zu starkem Andruck sich ein frühzeitiger Bohrerverschleiß ggf. sogar ein Bohrerbruch bzw. Einklemmen in der Bohrung einstellt. Sollte ein Einklemmen vorkommen, sofort den Hauptantriebsmotor durch Betätigen des NOT-Halt-Schalter stillsetzen,
- bei harten Werkstoffen, z.B. Stahl, handelsübliches Kühl-/ Schmiermittel verwendet werden muss,
- grundsätzlich immer den Bohrer bei sich drehender Spindel aus dem Werkstück herauszufahren ist.

ACHTUNG!

Verwenden Sie das Schnellspannbohrfutter nicht als Fräs Werkzeug. Spannen Sie auf keinen Fall einen Fräser in das Schnellspannbohrfutter. Verwenden Sie für Schaftfräser ein Spannzangenfutter und den entsprechenden Spannzangen.



Beim Fräsen ist darauf zu achten, dass

- die passende Schnittgeschwindigkeit gewählt wird,
- für Werkstoffe mit normalen Festigkeitswerten, z.B. Stahl 18-22 m/min,
- für Werkstoffe mit höheren Festigkeitswerten 10-14 m/min,

- der Andruck so gewählt wird, dass die Schnittgeschwindigkeit konstant bleibt,
- bei harten Werkstoffen handelsübliches Kühl-/ Schmiermittel verwendet wird.

1.4 Gefahren die von der Bohr- Fräsmaschine ausgehen können

Die Bohr- Fräsmaschine entspricht dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die Bohr- Fräsmaschine arbeitet mit

- hohen Drehzahlen,
- rotierenden Teilen und Werkzeugen,
- elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Bohr- Fräsmaschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Bohr- Fräsmaschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Trennen Sie die Bohr- Fräsmaschine immer von der elektrischen Spannungsversorgung wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.



WARNUNG!

Die Bohr- Fräsmaschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden.

Schalten Sie die Bohr- Fräsmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle betreiberseitigen Zusatzeinrichtungen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!



1.5 Qualifikation des Personals

1.5.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber,
- die Bediener,
- das Personal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der Bohr- Fräsmaschine.

WARNUNG!

Trennen Sie die Bohr- Fräsmaschine stets von der elektrischen Spannungsversorgung. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die



über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die Bohr- Fräsmaschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der Bohr- Fräsmaschine beeinträchtigt sein.



1.5.2 Autorisierte Personen

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der Fräsmaschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der Fräsmaschine arbeiten!

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.



1.5.3 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss das Personal mindestens einmal jährlich unterweisen über

- alle die Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
- die Bedienung,
- die anerkannten Regeln der Technik.

Der Betreiber muss außerdem

- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.

- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

1.5.4 Pflichten des Bedieners

Der Bediener muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit allen Sicherheitseinrichtungen und -Vorschriften vertraut sein,
- die Maschine bedienen können.

1.5.5 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- allpolig abschalten.
- gegen Wiedereinschalten sichern,
- Spannungsfreiheit prüfen.

1.6 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der Bohr- Fräsmaschine.

1.7 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.



VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.



1.8 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Bohr- Fräsmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Bohr- Fräsmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Bohr- Fräsmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Bohr- Fräsmaschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag.

Die Bohr- Fräsmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen NOT-Halt Schalter,
- einen Spindelschutz,
- eine Abdeckkappe der Anzugsstange,
- einen Hauptschalter.

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht diese vollständig zu beseitigen. Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.



1.8.1 NOT-Halt Schalter

VORSICHT!

Der NOT-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein gewöhnliches still setzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Schalter erfolgen.

Der NOT-Halt Schalter schaltet die Bohr- Fräsmaschine ab.



1.8.2 Schutzabdeckung

Die Anzugsstange ist mit einer Schutzabdeckung versehen.

WARNUNG!

Die Schutzabdeckung nach jedem Werkzeugwechsel wieder befestigen.



1.8.3 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr unterbrochen.

Ausgenommen sind die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind.



WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter. An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.



1.8.4 Spindelschutz

Stellen Sie die richtige Höhe der Schutzeinrichtung vor Arbeitsbeginn ein.

Lösen Sie hierzu die Klemmschrauben am Schutzschild und stellen Sie die erforderliche Höhe ein, und drehen Sie die Klemmschrauben dann wieder fest.

In der Halterung des Spindelschutzes ist ein Schalter integriert, der die geschlossene Stellung überwacht.

INFORMATION

Solange der Spindelschutz nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.



1.9 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die Bohr- Fräsmaschine regelmäßig.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- Vor Arbeitsbeginn,
- einmal wöchentlich (bei durchgehendem Betrieb),
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	Prüfung	OK
Schutzabdeckungen	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	Prüfung	OK
NOT-Halt Schalter	Nach dem Betätigen des NOT-Halt Schalters muss die Bohr- Fräsmaschine abschalten. Ein Wiederanlauf darf erst möglich sein, wenn der NOT-Halt Schlagschalter entriegelt und der EIN-Schalter betätigt wurde.	
Spindelschutz	Die Bohr- Fräsmaschine darf erst einschalten, wenn die Schutzeinrichtung geschlossen ist.	

1.10 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.



Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.



Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.



Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.



Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.



1.11 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Bohr- Fräsmaschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.



Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.

- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Schalten Sie die Bohr- Fräsmaschine aus, bevor Sie das Werkstück messen.
- Arbeiten Sie nicht an der Bohr- Fräsmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Bleiben Sie an der Bohr- Fräsmaschine bis die Arbeitsspindel vollständig steht.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel. Tragen Sie eng anliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.
- Verwenden Sie beim Bohren oder Fräsen keine Schutzhandschuhe.
- Verwenden Sie geeignete Hilfsmittel zum Entfernen von Bohr- und Frässpänen.
- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest ein, bevor Sie die Bohr- Fräsmaschine einschalten.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Bohr- Fräsmaschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.12 Abschalten und Sichern der Bohr- Fräsmaschine

Schalten Sie die Bohr- Fräsmaschine am Hauptschalter aus, und sichern Sie Bohr- Fräsmaschine gegen Wiedereinschalten mit einem Vorhängeschloss.



1.12.1 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.



Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf

- **ausreichende Tragfähigkeit,**
- **einwandfreien Zustand,**

prüfen.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig. Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.12.2 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warningschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.13 Unfallbericht

Informieren Sie Vorgesetzte und die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH sofort über Unfälle, mögliche Gefahrenquellen und „Beinahe“-Unfälle.

„Beinahe“-Unfälle können viele Ursachen haben.

Je schneller sie berichtet werden, desto schneller können die Ursachen behoben werden.

INFORMATION!

Auf konkrete Gefahren bei der Ausführung von Arbeiten mit und an der Fräsmaschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.



1.14 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muss bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die Fräsmaschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung, BGV jetzt DGUV.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind, siehe Konformitätserklärung.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebes (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.15 Prüffristen

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

Elektrischer Anschluss	
Elektrischer Anschluss	230V ~ 50Hz (~60Hz)
Motorleistung	3 kW
Bohr- Fräseleistung	
Bohrleistung Stahl (S235JR) [mm]	max. Ø 32
Dauerbohrleistung in Stahl (S235JR) [mm]	max. Ø 28
Schaftfräsergröße [mm]	max. Ø 26
Messerkopfgröße [mm]	max. Ø 63
Abstand Spindle - Säule [mm]	240
Spindelaufnahme	
Spindelaufnahme	MK 4
Anzugsstange	M16
Pinolenhub [mm]	115 mm
Bohr- Fräskopf	
Schwenkbar	+ / - 45°
Getriebestufen	2
Verfahrweg Z-Achse [mm]	380
Abstand Spindel-Kreuztisch [mm]	460
Kreuztisch	
Tischlänge [mm]	800
Tischbreite [mm]	240
Verfahrweg Y-Achse [mm]	200
Verfahrweg X-Achse [mm]	450
T - Nutengrösse / Abstand [mm]	14 / 80
max. Traglast [kg]	80
Abmessungen	
Höhe [mm]	 Stellplan auf Seite 22
Länge [mm]	
Breite [mm]	
Netto Gesamtgewicht [kg]	320
Drehzahlen	
Getriebestufe langsam [min ⁻¹]	60 - 530
Getriebestufe schnell [min ⁻¹]	360 - 3000

Umgebungsbedingungen	
Temperatur	5-35 °C
Luftfeuchtigkeit	25 - 80%
Betriebsmittel	
Getriebe	Mobilgear 627, ISO VG 100 Viskosität 100 cSt bei 40° oder ein vergleichbares Öl etwa 3,5 Liter
blanke Stahlteile	Mobilgrease OGL 007 oder, Mobilux EP 004, säurefreies Öl, z.B. Waffenöl, Motoröl

Emissionen

Die Lärmentwicklung (Emission) der Bohr- Fräsmaschine beträgt 76 dB(A) bei 80% der maximalen Drehzahl ohne Werkzeug.

Wenn mehrere Maschinen am Standort der Bohr- Fräsmaschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der Bohr- Fräsmaschine am Arbeitsplatz 80 dB(A) überschreiten.



INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern.

Drüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.



INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelastung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- **Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten,**
- **anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,**
- **andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.**

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein.

Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.



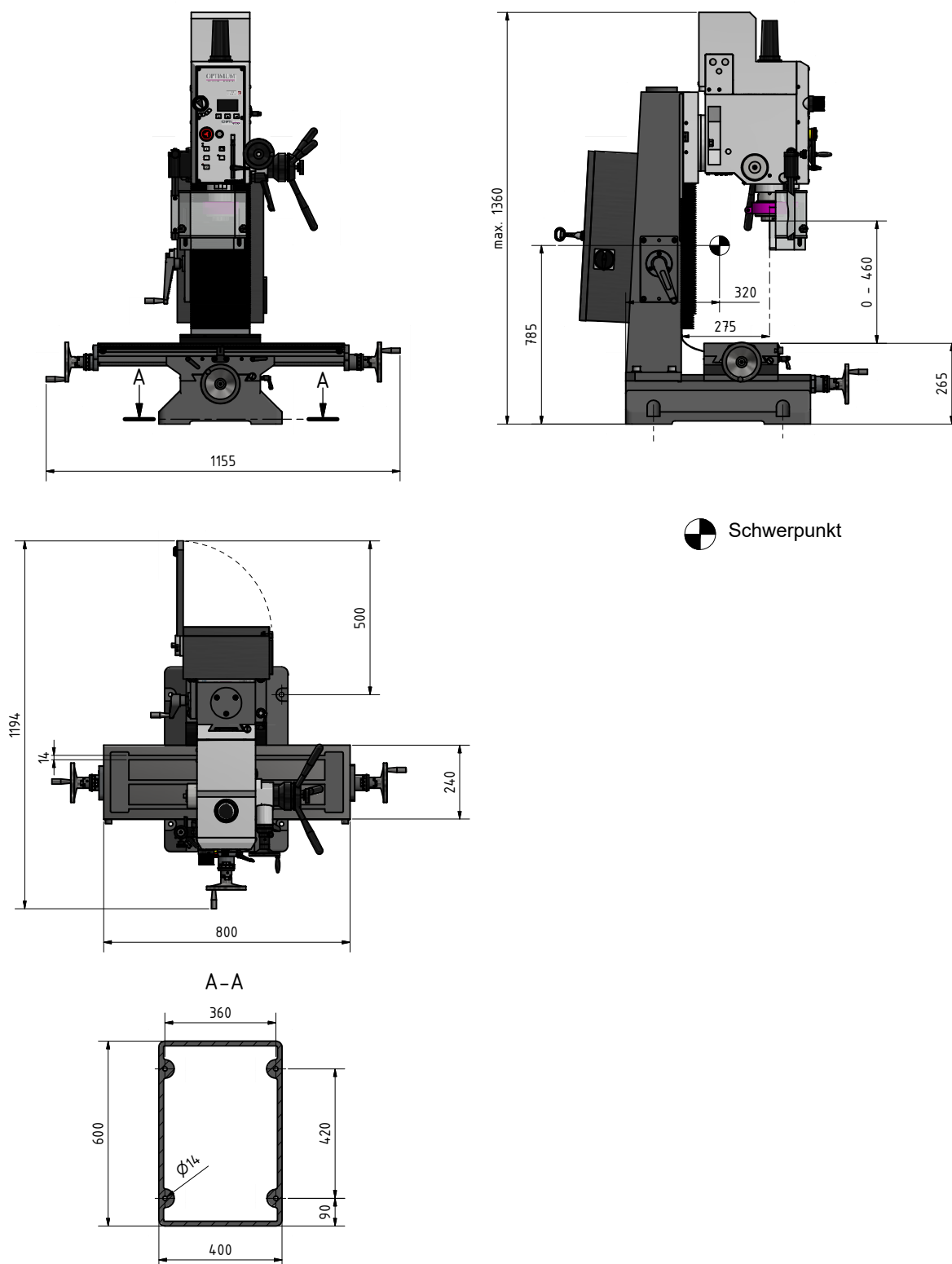
VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.



2.1 Stellplan



 Schwerpunkt

Abb.2-1: Stellplan



3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.



Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.



Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.



3.2 Lieferumfang

INFORMATION

Die Fräsmaschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste. Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der Fräsmaschine montiert und zusammengefügt werden.



Die Maschine in der Nähe ihres endgültigen Standorts aufstellen, bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

In der beigegefügtten Werkzeugkiste der Maschine befinden sich Griffe (2), die an den Handrädern befestigt werden müssen.

VORSICHT!

Grundsätzlich sind alle Werkzeuge, vor allem Fräswerkzeuge, mit der Anzugsstange in der Spindel zu befestigen und auch wieder zu lösen.



3.3 Aufstellen und Montieren

3.3.1 Anforderungen an den Aufstellort

Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden.

Der Netzstecker der Bohr- Fräsmaschine muss frei zugänglich sein.

Die Beleuchtung des Arbeitsplatzes ist so zu gestalten, dass an der Werkzeugspitze eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux erreicht wird.

Falls dies mit der herkömmlichen Ausleuchtung des Aufstellungsorts nicht gewährleistet ist, muss eine optional erhältliche Arbeitsplatzleuchte eingesetzt werden.

3.3.2 Lastanschlagstelle

WARNUNG!

Quetsch - und Kippgefahr. Gehen Sie äußerst umsichtig vor, wenn Sie die Maschine anheben, aufstellen und montieren.



- ➔ Klemmen Sie alle Klemmhebel an der Bohr- Fräsmaschine fest, bevor Sie die Bohr- Fräsmaschine anheben.
- ➔ Befestigen Sie das Lastanschlagmittel um den Bohr-Fräskopf. Verwenden Sie dafür eine Hebeschlinge.
- ➔ Achten Sie darauf, dass durch den Lastanschlag keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

3.3.3 Montieren

- ➔ Prüfen Sie den Untergrund der Bohr- Fräsmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.
- ➔ Prüfen Sie den Untergrund auf ausreichende Tragfähigkeit und Steifigkeit. Das Gesamtgewicht beträgt 320 kg.

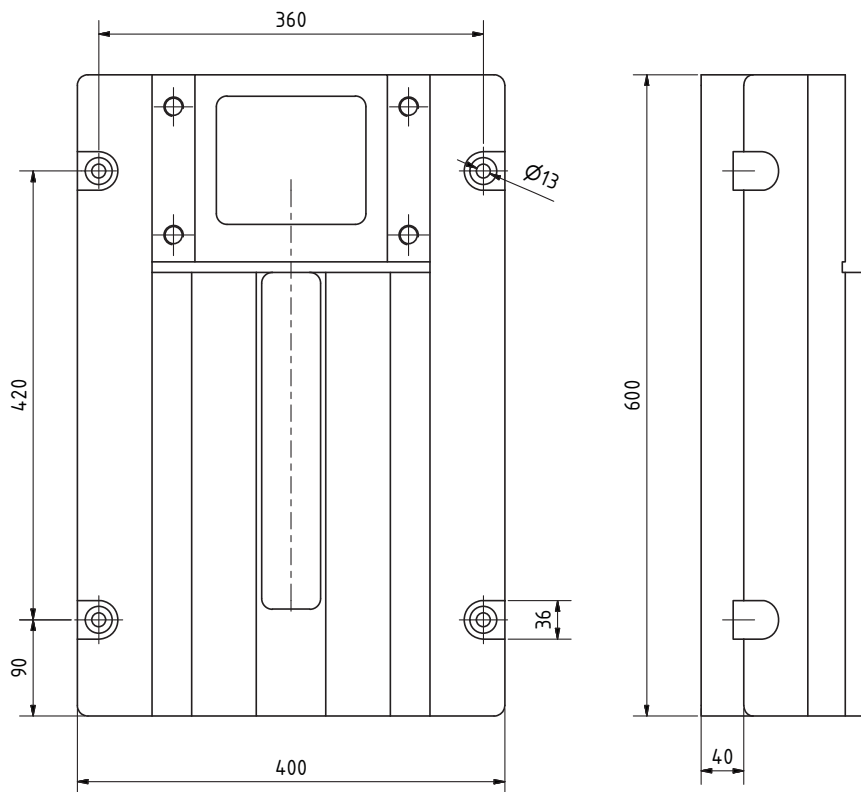


Abb.3-1: Maschinenfuß

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der Bohr- Fräsmaschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Fräsergebnissen.



- Setzen Sie die Bohr- Fräsmaschine auf den vorgesehenen Untergrund.
- Befestigen Sie die Bohr- Fräsmaschine mit dem Untergrund an den hierfür vorgesehenen Durchgangsbohrungen am Maschinenfuß.

WARNUNG!

Die Beschaffenheit des Untergrunds und die Befestigungsart des Maschinenfuß mit dem Untergrund muss die Belastungen der Bohr- Fräsmaschine aufnehmen können. Der Untergrund muss ebenerdig sein. Kontrollieren Sie den Untergrund der Bohr- Fräsmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.



3.4 Erste Inbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Bohr- Fräsmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung.  Qualifikation des Personals auf Seite 10



Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Maschine sind alle Schrauben, Befestigungen bzw. Sicherungen zu prüfen und ggf. nachzuziehen!



WARNUNG!

Gefährdung durch den Einsatz von ungeeigneten Werkzeugaufnahmen oder deren Betreiben bei unzulässigen Drehzahlen.



Verwenden Sie nur die Werkzeugaufnahmen (z.B. Bohrfutter), die zusammen mit der Maschine ausgeliefert wurden oder als optionale Ausrüstungen von OPTIMUM angeboten werden.

Verwenden Sie Werkzeugaufnahmen nur in dem dafür vorgesehenen, zulässigen Drehzahlbereich.

Werkzeugaufnahmen dürfen nur in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von OPTIMUM oder des Spannzeugherstellers verändert werden.

3.4.1 Reinigen und Absmieren

- ➔ Entfernen Sie das für den Transport und die Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der Bohr- Fräsmaschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.
- ➔ Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Bohr- Fräsmaschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers.
- ➔ Ölen Sie alle blanken Maschinenteile mit einem säurefreien Schmieröl ein.
- ➔ Schmieren Sie die Bohr- Fräsmaschine gemäß Schmierplan ab.
☞ Inspektion und Wartung auf Seite 43
- ➔ Prüfen Sie alle Spindeln auf Leichtgängigkeit. Alle Spindelmuttern sind nachstellbar.
- ➔ Demontieren Sie die Keilleisten des Kreuztisches und Reinigen Sie die Leisten vom Korrosionsschutzmittel. ☞ Keilleisten auf Seite 45

3.4.2 Getriebeöl auffüllen

Die Bohr- Fräsmaschine wird ohne Ölfüllung ausgeliefert. Füllen Sie Getriebeöl ein.

☞ Ölwechsel auf Seite 44

3.5 Elektrischer Anschluss

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.



Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

- Netzabsicherung 16A.
- Im Fall eines Auslösens Ihres FI-Schutzschalter - sofern in Ihrer Gebäudeelektrik verbaut und vorhanden - ist ein Allstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ B erforderlich. Weitere Informationen dazu finden Sie hier: ☞ Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen auf Seite 25



3.5.1 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Drehzahl geregelte Antriebe gehören im Maschinen- und Anlagenbau zu den Standardbetriebsmitteln und erledigen verschiedene Aufgaben. Gegenüber einem einfachen Motor erfordern die elektronischen Gleich- bzw. Umrichter einige Besonderheiten bei den notwendigen Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit. Je nach Anwendung kann der Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, einer Differenzstromüberwachung oder einer Isolationsüberwachung mehr Sinn ergeben.

Für die elektrische Sicherheit stellt die DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01 „Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V“ eine Grundnorm dar. Sie beschreibt sowohl die zulässigen Netzformen als auch die notwendigen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme. Basierend auf dieser Norm legt die DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ die bei geregelten Antrieben anzuwendenden Schutzmaßnahmen detaillierter dar. Sie fordert: „Bei elektronischen Betriebsmitteln ist der Schutz von Personen gegen gefährliche Körperströme so vorzunehmen, dass ein Einzelfehler keine Gefahr verursacht.“

Geregelte Antriebe mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Die häufigste Netzform beim Betrieb geregelter Antriebe bildet das TN-S-System. Dies geschieht u.a. aus EMV-Gründen und zur Vermeidung vagabundierender Ströme. Als Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme können gemäß DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Fehlerstrom Schutzeinrichtungen (RCD) zum Einsatz kommen. Auch nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 Teil 482):2003-06 „Elektrische Anlagen von Gebäuden“ müssen Kabel- und Leitungsanlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten Schutz durch RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom 300 mA erhalten. Nach IEC 60755 unterscheiden sich RCD in der Art der Fehlerströme, die sie erfassen können. In Verbindung mit elektronischen Geräten können Ströme mit Gleichanteilen entstehen.

3.5.2 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern

Zur Erreichung erhöhter Sicherheit in allen Installationsanlagen, sowie in Versorgungsbereichen für welche die Errichtungsbestimmungen die Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorschreiben oder empfehlen.

Maßnahme für den „Schutz gegen gefährliche Körperströme“, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt. Als Maßnahmen sind zu nennen:

- Schutz bei indirektem Berühren – als Fehlerschutz durch Abschaltung bei unzulässig hoher Berührungsspannung durch Körperschluss am Betriebsmittel.
- Schutz bei direktem Berühren – als Zusatzschutz durch Abschaltung beim Berühren spannungsführender Leiter. Gefährliche Körperströme werden innerhalb kürzester Zeit abgeschaltet, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 30 mA (z.B. häusliche Umgebung), bei Personenschutz-Automat 10 mA (z.B. Badezimmer) ist.
- Brandschutz – Schutz gegen das Entstehen elektrisch gezündeter Brände, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 300 mA ist. Feuergefährdete Betriebsstätten nach VdS 2033: 2002-02 300 mA (z.B. Werkshalle).

3.5.3 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom

Mit EMV Filter in Frequenzumrichtern ist der Ableitstrom physikalisch bedingt immer größer 3,5 mA. Einige Typen von verwendeten Frequenzumrichtern erreichen auch einen Ableitstrom von bis zu 300mA.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

Vorzugsweise sind Maschinen mit Frequenzumrichter daher fest an einen Anschlusskasten anzuschließen, andernfalls muss ein zusätzliches Erdungskabel verlegt werden, das nicht mit



über den Stecker geführt wird, und mindestens dem Querschnitt des Kabels im Stecker entspricht.

Da durch den Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Um eine Funktionsstörung zu vermeiden, benötigen Sie einen Allstrom-sensitiven FI-Schutzschalter. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, welche Absicherung zu gefährlichen Körperströme, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt, an Ihrem Netzanschluss erforderlich ist.

3.5.4 Auslösens des FI-Schutzschalters

- Pulsstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ A
Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A, zur Auslösung bei Wechsel Fehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen. 
- Allstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ B
FI-Schutzschalter der Baureihe Typ B übernehmen neben der Erfassung von Fehlerstromformen des Typs A auch die Erfassung von glatten Wechselfehlerströmen; sie sind damit für alle genannten Stromkreise geeignet. FI-Schutzschalter dieser Baureihe erfassen also alle Fehlerstromarten entsprechend der Auslösecharakteristik B, d.h. sowohl glatte Gleichfehlerströme wie auch alle Wechselfehlerströme in allen Frequenzen und Mischfrequenzen bis 1 MHz werden erfasst und im Fehlerfall zuverlässig abgeschaltet. 
- Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich und in Deutschland nicht mehr zugelassen. 

Der Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.



3.6 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung

Voraussetzung für die Netzstabilität ist, dass die Frequenz und die Spannung an jedem Ort des Stromnetzes und zu jedem Zeitpunkt innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen. Zu große Abweichungen der Spannung können nur lokal, das bedeutet durch nahegelegene Anlagen behoben werden, während auf Frequenzabweichungen vor allem sehr schnell reagiert werden muss. Diese Maßnahmen zum Erhalt der Netzstabilität werden als Systemdienstleistungen Ihres Versorgungsunternehmens bezeichnet.

Blitze als Ursache von Spannungsspitzen

Gewitter, und die damit verbundene Einschlaggefahr von Blitzen sind eine der Hauptursachen für Spannungsspitzen in elektrotechnischen Anlagen. Etwa 1,5 bis 2 Millionen Blitze pro Jahr werden in Deutschland registriert, und die Schäden sind beträchtlich. Zerstörte Geräte, beschädigte Betriebs- und Datentechnik, Ausfall von Anlagen.

Schalten von induktiven Lasten

Auch das Schalten induktiver Lasten, Entstörungen des Versorgungsunternehmens und andere Probleme beschädigen oftmals Daten oder Systeme.

Erneuerbare Energien

In einem lokalen Umfeld befindliche erneuerbare Energien können Spannungsschwankungen auslösen, wenn der Netzbetreiber bereits das Netz an der Obergrenze betreibt, um möglichst viel Strom liefern zu können.

Spannungsspitzen nachweisen

In einer Elektro-Anlage können Spannungsspitzen mit einem Oszilloskop oder einem Netzanalyse-Gerät dargestellt werden, Spannungsspitzen werden so bei Langzeit Messungen sichtbar gemacht. Gemessen werden kann auch mit einem Impulszähler, der Spannungsspitzen ab einem eingestellten Schwellwert mittels Messwandler aufzeichnet. Allerdings ist die Aussagekraft solcher Messungen mit Vorsicht zu genießen. Man erkennt zwar die Spannungsspitzen, und man kann sie auch zur Risikobewertung heran ziehen. Entscheidend ist aber nicht die Häufigkeit der Spannungsspitzen, sondern die enthaltene zerstörerische Energie. Und da genügt schon ein einziger Impuls, um ein Gerät vollständig zu zerstören.

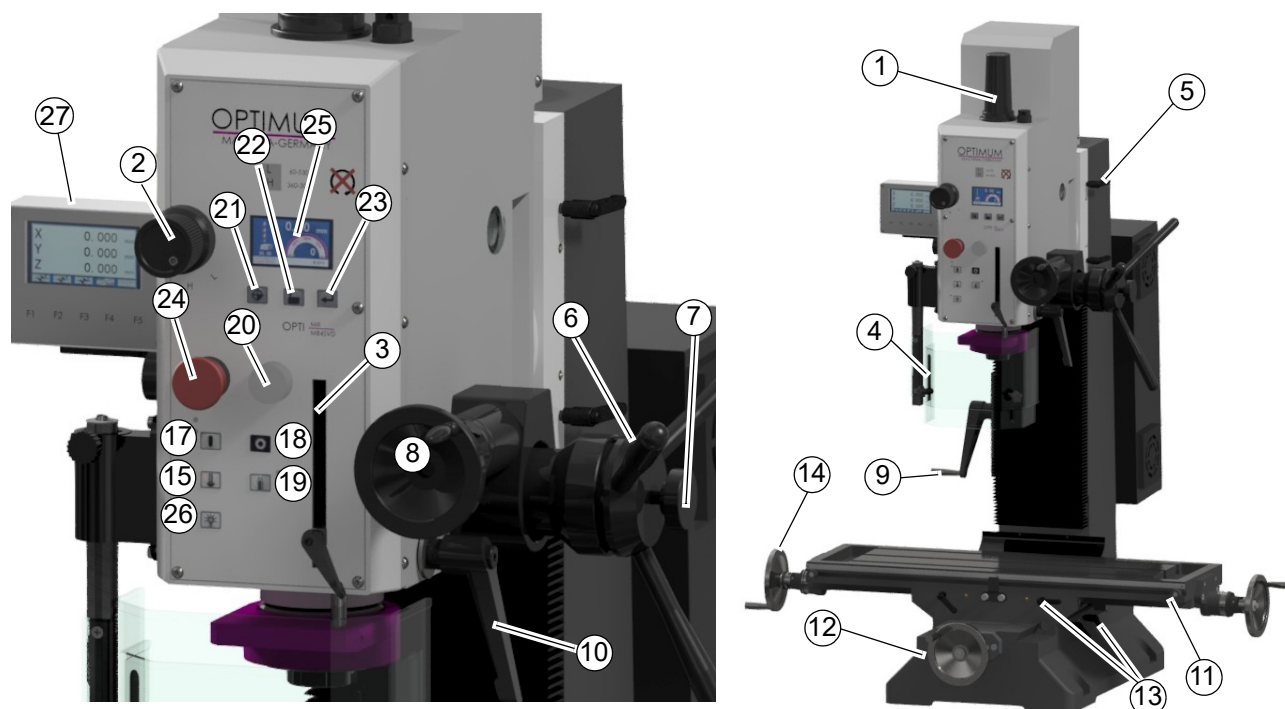
Überspannungen erkennen und verhindern

Drohende Überspannungsschäden müssen vom Fachmann erkannt und mittels Schutz in der Elektro-Anlage verhindert werden. Vor kurzzeitigen Spannungsspitzen – so genannten Transienten - schützen Überspannungsschutz-Geräte. Vor temporären oder dauernden Überspannungen schützen spezielle TOV-Schutzgeräte (Temporary Over Voltage).

Spannungsspitzen mit Störpotenzial gibt es in jeder elektrotechnischen Anlage. Dabei treten Überspannungen durch Schalthandlungen häufiger auf als Blitzeinkopplungen. Spannungsspitzen können zwar durch Messungen ermittelt werden, aber nur die Vorsorge mittels Überspannungsschutz-Konzept sorgt für die erforderliche hohe Verfügbarkeit einer Elektro-Anlage.

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Abdeckkappe Anzugsstange	2	Wahldrehschalter Getriebestufe
3	Maßstab mit Skala	4	Spindelschutz
5	Klemmschraube Bohr-Fräskopf	6	Hebel Pinolenvorschub
7	Aktivierung Feinzustellung	8	Feinzustellung Pinole
9	Handkurbel Höhenverstellung Bohr-Fräskopf	10	Klemmhebel Pinole
11	verstellbare Endanschläge	12	Handkurbel Längsschlitten Y-Achse
13	Klemmhebel	14	Handkurbel Querschlitten X-Achse
15	Auswahl Spindeldrehrichtung	16	Drucktaster Spindeldrehung Rechtslauf
17	Drucktaster Spindeldrehung „EIN“	18	Drucktaster Spindeldrehung „AUS“
19	Drucktaster Betriebsart: ○ Betriebsmodus Gewinde schneiden auf Seite 33	20	Drehzahleinstellung
21	Nullpunkt setzen (Werkstückanfang)	22	Gewindetiefe einstellen
23	Enter Taste	24	NOT-Halt
25	Digitalanzeige	26	Beleuchtung Ein / Aus
27	DRO6		

4.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Bohr- Fräsmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Bohr- Fräsmaschine ist einwandfrei.
- Die Bohr- Fräsmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Bohr- Fräsmaschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs auf Seite 17



4.3 Bohr- Fräsmaschine einschalten

- Hauptschalter einschalten.
- Spindelschutz schließen.
- Spindeldrehung einschalten.

4.4 Bohr- Fräsmaschine ausschalten

VORSICHT!

Der NOT-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein gewöhnliches still setzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Schalter erfolgen.

- Drucktaster Spindeldrehung „AUS“ betätigen.
- Schalten Sie bei einem längeren Stillstand den Hauptschalter aus.



4.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands

- Not-Halt Schalter wieder entriegeln.
- Position des Spindelschutzes kontrollieren, gegebenenfalls wieder schließen.
- Spindeldrehung wieder einschalten.

4.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

- Position des Spindelschutzes kontrollieren, gegebenenfalls wieder schließen.
- Spindeldrehung wieder einschalten.

4.7 Bedienfeld

Drucktaster Ein



Schaltet die Drehung der Bohrspindel ein.

Drucktaster Aus



Schaltet die Drehung der Bohrspindel aus.

Drehrichtung



Schaltet die Drehrichtung um. Die LED signalisiert die ausgewählte Drehrichtung.

Maschinenbeleuchtung Ein / Aus



Schaltet die LED Beleuchtung.

Betriebsmodus



Schaltet den Betriebsmodus auf Gewinde schneiden.

Bohrtiefe - Gewindetiefe



Stellt die Gewindetiefe und/oder Bohrtiefe ein. Mit Erreichen der Bohrtiefe erfolgt ein Signalton. Um den Signalton beim Bohren zu deaktivieren, die Tiefe auf Maximumwert oder darüber hinaus einstellen.

Enter Taste (Eingabetaste)



Bestätigt eine Eingabe.

Nullpunkt setzen (Werkstückanfang)



Setzt den Wert der Weganzeige an der momentanen Pinolenposition auf Null.

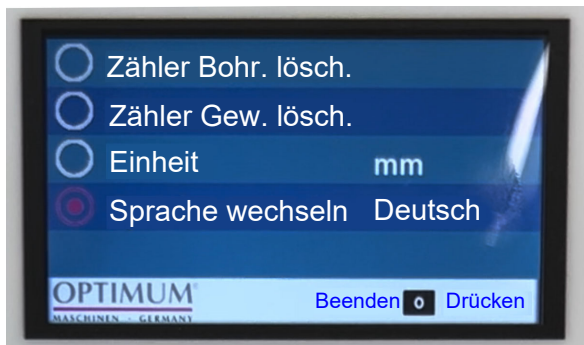
Hauptschalter

Unterbricht oder verbindet die Stromzufuhr.

4.8 Display - Menü

- Mit der Eingabetaste  das Menü aufrufen. Mit dem Drehknopf für die Drehzahleinstellung den Menüpunkt auswählen. Mit der Eingabetaste  durch Drücken ändern. Mit der Taste  das Menü wieder verlassen.

Menüfunktionen:



- Zähler Bohr. lösch. - Anzahl der Bohrungen löschen
- Zähler Gew. lösch. - Anzahl der Gewindebohrungen löschen
- Einheit - Auswahl mm oder Zoll
- Sprache wechseln

4.9 Betriebsmodus Gewinde schneiden

Betriebsmodus Gewinde schneiden wählen. 

Mit der Drucktaste  wird die Gewindetiefe eingestellt.

Im Betriebsmodus Gewinde schneiden erfolgt zusätzlich eine Drehrichtungsumkehr bei erreichter Tiefe.

- Mit dem Drehknopf zur Einstellung der Drehzahl einstellen, und mit der Funktionstaste (Enter Taste) bestätigen.
- Die Gewindetiefe zur Drehrichtungsumkehr einstellen.
- Die Betriebsart Gewinde schneiden aktivieren.
- Die kleinste Drehzahl auswählen.
- Die Drehung der Spindel einschalten, auf die korrekte Drehrichtung achten.
- Die Pinole mit dem Pinolenhebel nach unten bewegen, bis der Maschinengewindebohrer im Werkstück greift.

Der Maschinengewindebohrer dreht sich in das Werkstück. Mit Erreichen der eingestellten Tiefe erfolgt eine Drehrichtungsumkehr der Spindel durch den eingestellten Wegpunkt. Der Maschinengewindebohrer dreht sich wieder aus dem Werkstück heraus. Wenn die Pinole wieder komplett bis zum oberen Schalterpunkt eingefahren ist, wird die Drehung der Spindel angehalten. Es kann jetzt ein erneutes Gewinde schneiden erfolgen.

ACHTUNG!

Die Pinole muss vor dem Gewindeschneidzyklus erst vollständig eingefahren worden sein, damit der Schalterpunkt ausgelöst wurde.



4.10 Elektronische Bohrtiefe - Signalton einstellen

Um die elektronische Tiefeneinstellung zu verwenden.

- Bohrfutterschutz schließen.
- Taste Bohrtiefe / Gewindetiefe  drücken. Das Symbol im Display blinkt.

Sobald das Symbol blinkt, kann die elektronische Tiefe mit dem Drehknopf zur Drehzahleinstellung eingestellt werden.

- Wenn der Signalton nur für den mechanischen Bohrtiefenanschlag aktiv sein soll, muss die Tiefe über den maximal möglichen Pinolenweg hinaus eingestellt werden.



4.10.1 Bohrtiefe / Gewindetiefe

Mechanische Bohrtiefe

INFORMATION

Im normalen Betrieb sollte der Klemmhebel in der oberen Lage geklemmt sein.

Beim Bohren von mehreren Löchern mit gleicher Tiefe kann der mechanische Bohrtiefenanschlag verwendet werden. Dazu die elektronische Bohrtiefenanzeige in Verbindung mit dem Klemmhebel verwenden.

- Klemmhebel Bohrtiefe lösen.
- Taste Nullpunkt  drücken, um die elektronische Bohrtiefenanzeige auf Null zu setzen.
- Pinole auf die gewünschte Tiefe bewegen und Bohrtiefenanzeige ablesen.
- Klemmhebel wieder anziehen.



4.11 Werkzeug einsetzen

4.11.1 Einbau

VORSICHT!

Bei Fräsarbeiten muss der Aufnahmekonus immer mit der Anzugsstange befestigt sein. Eine reine Kegelerbindung mit dem Innenkegel der Arbeitsspindel ohne Verwendung der Anzugsstange ist bei Fräsarbeiten nicht zulässig. Durch den seitlichen Druck wird die Kegelerbindung gelöst. Verletzungen durch weggeschleuderte Teile sind möglich.



ACHTUNG!

Nach Beendigung der Arbeit ist das Werkzeug unbedingt zu demontieren.

Beim Einbau eines kalten Morsekegels in eine warme Maschine und auch umgekehrt neigen diese MK-Aufnahmen im Vergleich zu Steilkegelaufnahmen dazu, sich auf den Morsekegel aufzuschrumpfen. Bei abgekühlter Maschine oder nach längerem Stillstand können Probleme bei der Demontage auftreten.



Der Fräskopf ist mit einer Anzugsstange ausgerüstet.

- Abdeckkappe entfernen.
- Kegelaufnahme der Spindel und des Werkzeugs reinigen.
- Werkzeug in die Frässpindel / Pinole setzen.
- Anzugsstange (1) in das Werkzeug einschrauben und mit der Mutter (2) nach oben ziehen.
- Im Bedarfsfall in die niedrige Getriebestufe schalten um ein Mitdrehen zu verringern.

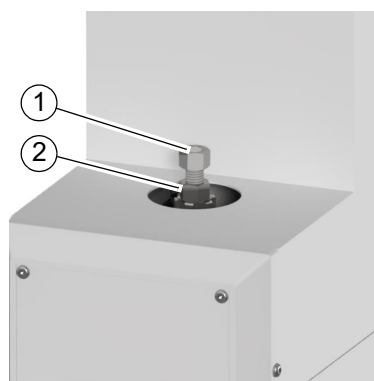


Abb.4-1: Anzugsstange

4.11.2 Ausbau

- Abdeckkappe entfernen.
- Im Bedarfsfall in die niedrige Getriebestufe schalten um ein Mitdrehen zu verringern.
- Die Mutter (2) mehrere Umdrehungen lösen und mit einem Gummihammer auf die Anzugsstange (1) klopfen um die Kegelverbindung zu lösen.

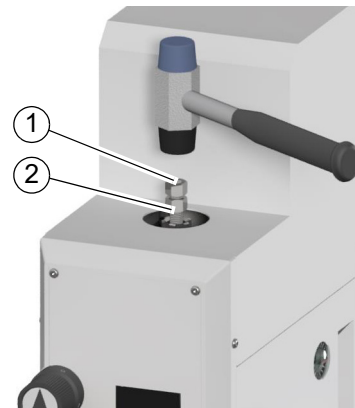


Abb. 4-2: Anzugsstange

4.11.3 Verwendung von Spannzangen

Bei Verwendung von Spannzangen zur Aufnahme von Fräswerkzeugen ist eine höhere Bearbeitungstoleranz möglich. Der Wechsel der Spannzange für einen kleineren oder größeren Schaftfräser ist einfach und schnell durchführbar: Ein Ausbau des kompletten Werkzeug ist nicht erforderlich. Die Spannzange wird in den Ring der Überwurfmutter gedrückt und muss dann von alleine darin halten. Durch Anziehen der Überwurfmutter auf dem Werkzeug wird der Fräser eingespannt. Achten Sie darauf, dass für den jeweiligen Fräserdurchmesser die richtige Spannzange verwendet wird, so dass der Fräser sicher und fest befestigt werden kann.

4.12 Spannen der Werkstücke

VORSICHT!

Verletzung durch wegschleudernde Teile.

Das Werkstück muss immer in einem Maschinenschraubstock, Backenfutter oder mit anderen geeigneten Spannwerkzeugen wie z.B. Spannpratzen befestigt werden.



4.13 Veränderung des Drehzahlbereiches

L	60-530
H	360-3000



ACHTUNG!

Warten Sie bis die Bohr- Fräsmaschine vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie eine Veränderung am Getriebebeschalter vornehmen.

An der Vorderseite befindet sich ein Drehschalter zur Umschaltung des Getriebes in die gewünschte Getriebestufe. Mit dem Drehregler im Bedienfeld wird die gewünschte Drehzahl eingestellt.



4.14 Wahl der Drehzahl

Ein wichtiger Faktor beim Fräsen ist die Wahl der richtigen Drehzahl. Die Drehzahl bestimmt die Schnittgeschwindigkeit mit der die Fräterschneiden in den Werkstoff schneiden. Durch die Wahl der richtigen Schnittgeschwindigkeit wird die Standzeit des Werkzeugs erhöht und das Arbeitsergebnis optimiert.

Die optimale Schnittgeschwindigkeit ist im wesentlichen vom Werkstoff und vom Material des Werkzeugs abhängig. Mit Werkzeugen (Fräsern) aus Hartmetall oder Schneidkeramik kann mit höheren Schnittgeschwindigkeiten gearbeitet werden als mit Werkzeugen aus hochlegiertem

Schnellarbeitsstahl (HSS). Die richtige Schnittgeschwindigkeit erhalten Sie durch die richtige Wahl der Drehzahl.

Die richtige Schnittgeschwindigkeit für Ihr Werkzeug und dem zu bearbeitenden Werkstoff entnehmen Sie den nachfolgenden Richtwerten oder einem Tabellenbuch (z.B. Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel, ISBN 3808517220).

Die notwendige Drehzahl wird wie folgt berechnet:

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

n = Drehzahl in min⁻¹ (Umdrehungen pro Minute)

V = Schnittgeschwindigkeit in m/min (Meter pro Minute)

d = Werkzeugdurchmesser in m (Meter)

4.14.1 Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten

[m/min] mit Schnellarbeitsstahl und Hartmetall beim Gegenlauffräsen.

Werkzeug	Stahl	Grauguss	Aluminium Legierung ausgehärtet
Walzen- und Walzenstirnfräser [m/min]	10 - 25	10 - 22	150 - 350
hinterdrehte Formfräser [m/min]	15 - 24	10 - 20	150 - 250
Messerkopf mit Schnellarbeitsstahl [m/min]	15 - 30	12 - 25	200 - 300
Messerkopf mit Hartmetall [m/min]	100 - 200	30 - 100	300 - 400

Daraus ergeben sich folgende Richtwerte für Drehzahlen in Abhängigkeit des Fräserdurchmessers, Fräser Typs und Werkstoffs.

Werkzeugdurchmesser [mm] Walzen- und Walzenstirnfräser	Stahl 10 - 25 m/min	Grauguss 10 - 22 m/min	Al-Legierung ausgehärtet 150 - 350 m/min
	Drehzahl [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

Werkzeugdurchmesser [mm] Formfräser	Stahl 15 - 24 m/min	Grauguss 10 - 20 m/min	Aluminium Legierung ausgehärtet 150 - 250 m/min
	Drehzahl [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

4.14.2 Richtwerte für Drehzahlen mit HSS – Eco – Spiralbohrern

Werkstoff	Bohrerdurchmesser										Kühlung ³⁾
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Stahl, unlegiert, bis 600 N/mm ²	n ¹⁾	5600	3550	2800	2240	2000	1600	1400	1250	1120	E
	f ²⁾	0,04	0,063	0,08	0,10	0,125	0,125	0,16	0,16	0,20	
Baustahl, legiert, vergütet, bis 900N/mm ²	n	3150	2000	1600	1250	1000	900	800	710	630	E/Öl
	f	0,032	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	0,16	
Baustahl legiert, vergütet, bis 1200 n/mm ²	n	2500	1600	1250	1000	800	710	630	560	500	Öl
	f"	0,032	0,04	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	
Nichtrostende Stähle bis 900 N/ mm ² z.B. X5CrNi18 10	n	2000	1250	1000	800	630	500	500	400	400	Öl
	f	0,032	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	0,16	
1): Drehzahl [n] in U/min											
2): Vorschub [f] in mm/U											
3): Kühlung: E = Emulsion; Öl = Schneidöl											

- Vorstehende Angaben sind Richtwerte. In manchen Fällen wird eine Erhöhung oder Herabsetzung von Vorteil sein.
- Beim Bohren soll man auf ein Kühl- oder Schmiermittel nicht verzichten.
- Bei rostfreien Werkstoffen (z.B. VA - oder NIRO-Bleche) nicht ankörnen, da sich der Werkstoff verfestigt und die Bohrer schneller stumpf werden.
- Die Werkstücke müssen immer unnachgiebig und stabil niedergespannt werden (Schraubstock, Schraubzwinde).

INFORMATION

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme. Beim Fräsen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Werkzeugs.



INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlmittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlmittel wieder aufgefangen wird. Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.



4.15 Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub

- ➔ Drehen Sie die Rändelschraube. Der Pinolenhebel bewegt sich in Richtung des Bohr-Fräskopfes und aktiviert die Kupplung des Feinvorschubs.
- ➔ Klemmhebel Pinole lösen.
- ➔ Drehen Sie am Feinvorschub um die Pinole zu bewegen.

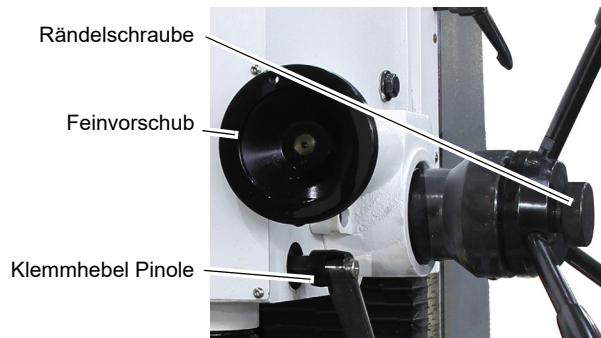


Abb.4-3: Feinvorschub

4.16 Manueller Pinolenvorschub mit dem Pinolenhebel

ACHTUNG!

Die Kupplung des Feinvorschubs muss gelöst sein bevor Sie den Pinolenhebel verwenden können. Die Betätigung des Pinolenhebels mit aktiviertem Feinvorschub kann die Kupplung beschädigen.



- ➔ Lösen Sie die Rändelschraube des Pinolen-Feinvorschubs. Der Pinolenhebel bewegt sich vom Bohr-Fräskopf weg und deaktiviert die Kupplung des Feinvorschubs.

4.17 Bohrtiefenanschlag

Verwenden Sie beim Bohren von mehreren Löchern mit gleicher Tiefe den Bohrtiefenanschlag.

4.18 Bohr-/ Fräskopf schwenken

VORSICHT! VERLETZUNGSGEFAHR.

Der Fräskopf kann nach Lösen der Schrauben frei auf der Achse gedreht werden. Beim seitlichen Schwenken des Fräskopfes ist Vorsicht geboten.



Werden die Schrauben vollständig herausgedreht, kann es zum Herabstürzen des Fräskopfes kommen.

Beim Schwenken des Arbeitskopfes die Schrauben nur so weit lösen, dass die Einstellarbeiten vorgenommen werden können. Nachdem der Schwenkwinkel eingestellt ist, sind die Befestigungsschrauben wieder anzuziehen.

Der Bohr-/ Fräskopf kann jeweils nach links und rechts geschwenkt werden. Es sind drei Verschraubungen zu lösen. Die unterste Schraube ist durch eine Abdeckung verdeckt. Diese Abdeckung zuerst demontieren.

- ➔ Drehen Sie den Bohr-/ Fräskopf in die gewünschte Position.
- ➔ Ziehen Sie die 3 Nutenschrauben mit den Muttern wieder fest an.

ACHTUNG!

Der Bohr-Fräskopf lässt sich bedeutend weiter schwenken. Durch das weiter schwenken kann Getriebeöl austreten.

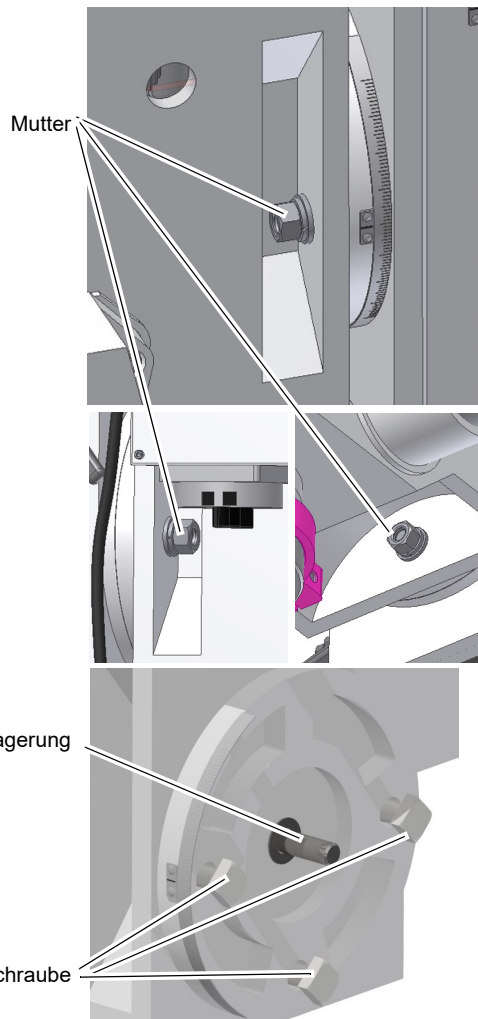


Abb. 4-4: Klemmschrauben

4.19 DRO6 - Digitale Positionsanzeige DRO 6

Die elektronische Messanzeige DRO 6 ist zusammen mit externen Sensoren ein Präzisionsmesssystem. Die Messanzeige dient ausschließlich der Verarbeitung und Darstellung von Positionswerten.

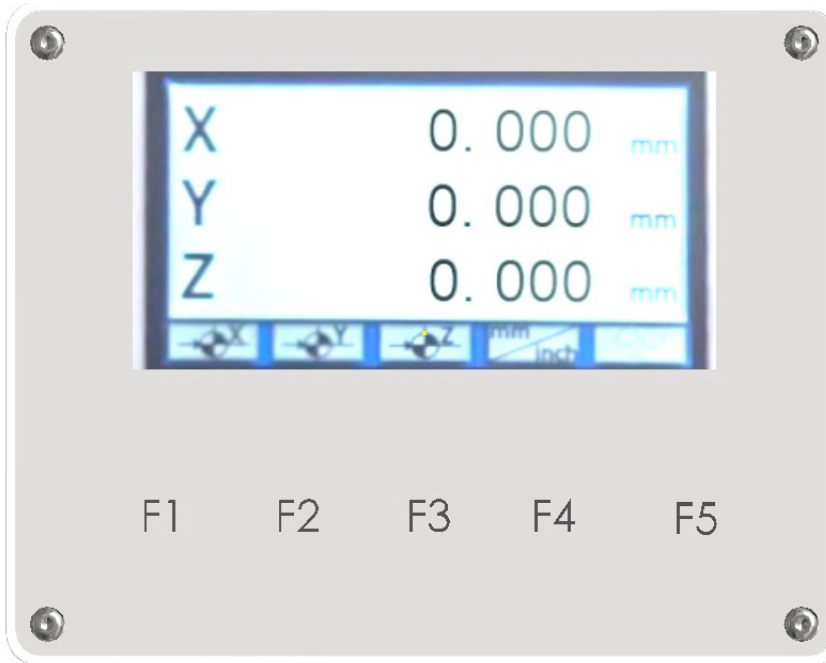


Abb.4-5: DRO6

4.19.1 DRO 6 - Funktionstasten

Die Funktionen der Tasten F1 bis F5 entsprechen den auf dem Bildschirm an den jeweiligen Positionen abgebildeten Funktionen.

Symbol	Beschreibung	Funktion
	X-Achse auf Null setzen oder Wert einstellen.	Kurzes Drücken: X-Achsenwert zurücksetzen. Langes Drücken: Aufrufen des Einstellungsmodus für den X-Achsenwert.
	Y-Achse auf Null setzen oder Wert einstellen.	Kurzes Drücken: Y-Achsenwert zurücksetzen. Langes Drücken: Aufrufen des Einstellungsmodus für den Y-Achsenwert.
	Z-Achse auf Null setzen oder Wert einstellen.	Kurzes Drücken: Z-Achsenwert zurücksetzen. Langes Drücken: Aufrufen des Einstellungsmodus für den Z-Achsenwert.
	Umrechnung zwischen metrischen und imperialen Einheiten.	Umrechnung zwischen metrischen und imperialen Einheiten. Der Status der gewählten Einheit bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert.
	Parametereinstellungen	Gedrückt halten: Aufrufen der Parametereinstellungen.
	Nach unten	Nach unten scrollen. Bewegt den Cursor nach unten.

DRO6-integrated_DE.fm

Symbol	Beschreibung	Funktion
	Nach rechts	Bewegen Sie den Cursor nach rechts. Wählen Sie den aktuellen Parameterwert aus.
	Auswählen	Ruft den aktuellen Parameterbildschirm auf. Wählen Sie den aktuellen Wert aus, den Sie einstellen möchten.
	Abbrechen	Werteingabe abbrechen. Parametereinstellungen verlassen (ohne zu speichern).
	Bestätigen	Werteingabe bestätigen.
	Speichern und beenden	Parameter speichern und Parametereinstellungen verlassen.

4.19.2 Funktionsbeschreibung

Achsen-Nullstellung

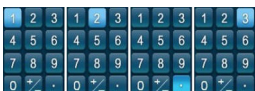
Setzt die Koordinatenachsenwerte auf Null zurück, wenn sich die Digitalanzeige im normalen Anzeigemodus befindet.

- Drücken Sie kurz die Taste , um den Wert der X-Achse auf Null zurückzusetzen.
- Drücken Sie kurz die Taste , um den Wert der Y-Achse auf Null zurückzusetzen.
- Drücken Sie kurz die Taste , um den Wert der Z-Achse auf Null zurückzusetzen.

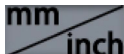
Achsen-Wertvorgabe

Wenn sich die Digitalanzeige im normalen Anzeigemodus befindet, können voreingestellte Werte für die Koordinatenachsen eingetragen werden.

Beispiel: Wert -12,345 in der X-Achse setzen.

- Halten Sie die Taste  gedrückt, um den X-Achsen-Voreinstellungsmodus aufzurufen. Der X-Achsenwert wird anschließend rot auf dem Bildschirm angezeigt.
- Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten  und , um nacheinander die gewünschte Ziffer  auszuwählen. Drücken Sie dann , um die Auswahl zu bestätigen.
- Drücken Sie die Taste , um den Vorgang zu bestätigen. Nun wird der X-Achsenwert als „-12,345“ angezeigt.
- Durch Drücken der Taste  während der Eingabe wird die Eingabe abgebrochen.

Umschalten der Koordinateneinheiten zwischen mm und Zoll

Drücken Sie die Taste , um zwischen den Koordinateneinheiten Millimeter und Zoll zu wechseln.

4.19.3 Koordinatenwert-Speicher

Beim Ausschalten speichert die Digitalanzeige die Koordinatenwerte der XYZ-Achsen automatisch. Beim nächsten Einschalten werden die entsprechenden Werte wiederhergestellt.

4.19.4 LCD-Hintergrundbeleuchtung im Ruhemodus

Um die Lebensdauer des LCD-Bildschirms zu verlängern, wird die Hintergrundbeleuchtung nach 30 Minuten Inaktivität und unveränderten Werten der drei Achsen automatisch gedimmt und der Schlafmodus aktiviert. Das Display wird automatisch aktiviert, wenn eine Taste gedrückt oder eine Achse bewegt wird.

4.19.5 Parametereinstellungen

Auswählbare Sensormodelle: CSD201 / CSD205 / CSD225 / CSD501 / CSD505 / CSD510

Symbole am Bildschirm:

 Achse wird angezeigt.  Achse wird nicht angezeigt.  Schreibmarke.

 Zählrichtung Vorwärtszählung.  Rückwärtszählung.

Anzeigeauflösung

Die folgenden Bildschirmauflösungen sind verfügbar:

- ☐ 0,001 mm / 0,005 mm: 3 Dezimalstellen
- ☐ 0,01 mm / 0,05 mm: 2 Dezimalstellen
- ☐ 0,1 mm: 1 Dezimalstelle

Hinweis: Bei Verwendung imperialer Einheiten werden 5 Dezimalstellen angezeigt.

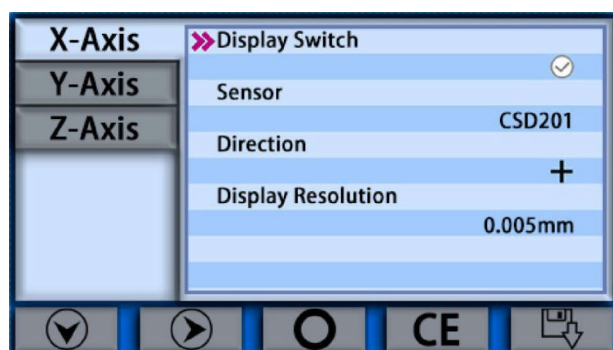


Abb.4-6:

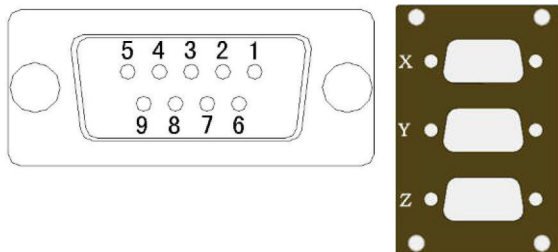
- ☐ Halten Sie auf der Hauptoberfläche die Taste  gedrückt, um die Parametereinstellungen aufzurufen. Drücken Sie die Taste , um die Einstellungen abzubrechen und zur Hauptoberfläche zurückzukehren. Drücken Sie , um die Einstellungen zu speichern und zur Hauptoberfläche zurückzukehren.



- Drücken Sie im Parameter-Einstellungsbildschirm auf , um zwischen den Registerkarten der Parameter zu wechseln. Drücken Sie auf , um die entsprechende Einstellungsseite aufzurufen. Mit der Taste **CE** verlassen Sie die Einstellungsseite.
- Drücken Sie im Einstellungsmodus die Taste , um die Schreibmarke  zu bewegen und den entsprechenden Parameter auszuwählen.
- Drücken Sie die Taste , um die auswählbaren Parameter zu ändern. Drücken Sie anschließend die Taste , um die Änderungen zu bestätigen, die Einstellungen zu speichern und die Oberfläche der Parameterkonfiguration zu verlassen.

4.19.6 Anschlüsse an der DRO 6

3 Stück D-Sub-9- Anschlussbuchse für Sensoren



Pin Belegung der Sensoren

Pin Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TTL Signal	\	B -	\	B +	0V	\	A -	A +	5V

Versorgungsspannung

Die Stromversorgungsschnittstelle des Digitalanzeigegeräts verwendet eine 5,5 × 2,5 mm große Buchse, die eine Wechsel-/Gleichstromversorgung von 15 bis 40 V und 10 Watt unterstützt. Dabei liegt die positive Klemme innen und die negative Klemme außen.



5 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Bohr- Fräsmaschine.

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- die Betriebssicherheit,
- einen störungsfreien Betrieb,
- eine lange Lebensdauer der Bohr- Fräsmaschine und
- die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.



Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

5.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- Schwerste Verletzungen der an der Bohr- Fräsmaschine Arbeitenden,
- Schäden an der Bohr- Fräsmaschine.

Nur qualifiziertes Personal darf die Bohr- Fräsmaschine warten und instandsetzen.



5.1.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der Bohr- Fräsmaschine wenn Sie von der elektrischen Versorgung getrennt ist.

☞ Abschalten und Sichern der Bohr- Fräsmaschine auf Seite 17

Bringen Sie ein Warnschild an.



5.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Bohr- Fräsmaschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Bohr- Fräsmaschine nicht beschädigt wird.



5.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

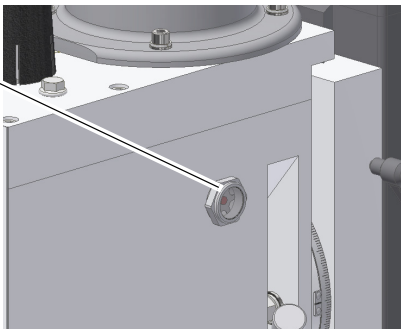
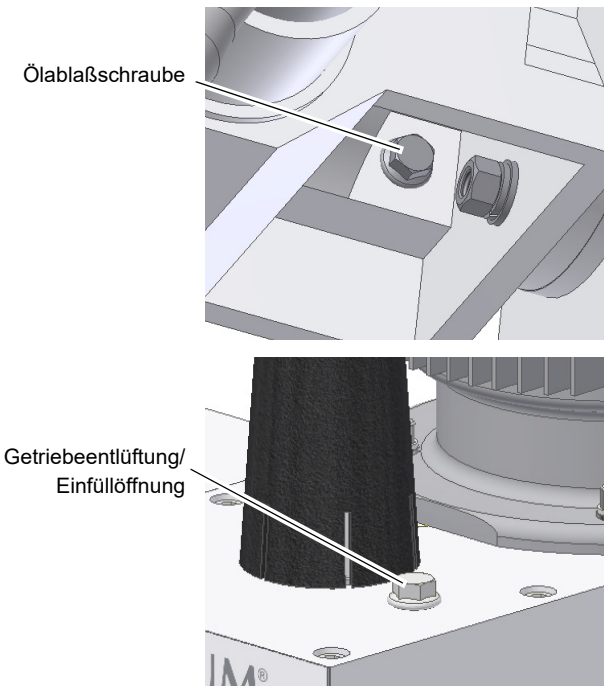
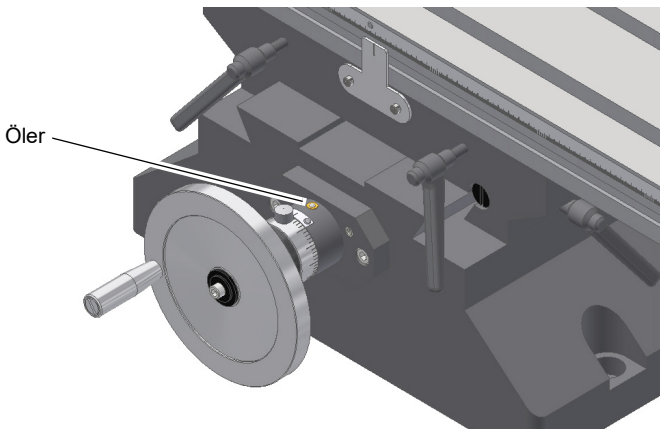
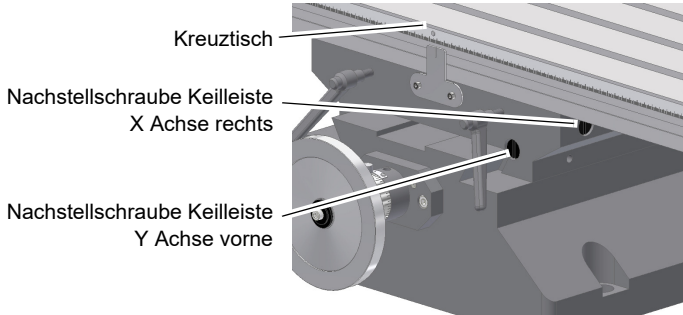
Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Bohr- Fräsmaschine	➔  Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16	
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Schwalbenschwanzführungen	Ölen	➔ Alle Führungsbahnen einölen.
Wöchentlich	Kreuztisch	Ölen	➔ Alle blanken Stahlflächen einölen. verwenden Sie säurefreies Öl, z.B. Waffenöl oder Motoröl.
Wöchentlich	Getriebe Fräskopf	Ölstand	➔ Kontrollieren Sie den Ölstand des Getriebes. Der Ölstand muss sich in der Mitte des Schauglases befinden. 

Abb.5-1: Ölschauglas
Drehzahlgetriebe

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
erstmalig nach 200 Betriebsstunden, dann alle 2000 Betriebsstunden	Getriebe Fräskopf	Ölwechsel	→ Verwenden Sie beim Ölwechsel einen geeigneten Auffangbehälter mit ausreichendem Fassungsvermögen. → Lassen Sie die Bohr- Fräsmaschine einige Minuten laufen, das Öl erwärmt sich und tritt leichter aus der Austrittsöffnung heraus. → Drehen Sie die Ölablaßschraube heraus. 👉 Betriebsmittel auf Seite 21  Abb. 5-2: Fräskopf
Wöchentlich	Bohr- Fräsmaschine	Ölen	→ Alle Öler mit Maschinenöl abschmieren, keine Fettpresse oder ähnliches verwenden. 👉 Betriebsmittel auf Seite 21  Img. 5-3: Öler
monatlich	Öler	Ölen	→ Alle Öler mit Maschinenöl abschmieren, keine Fettpresse oder ähnliches verwenden.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Halbjährlich	Verstellung Z - Achse	Abschmieren	➔ Klemmen Sie den Fräskopf fest. ➔ Demontieren Sie den Faltenbalg an der Säule. ➔ Schmieren Sie die Zahnräder ab.
bei Bedarf	Spindelmutter Kreuztisch	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in den Spindeln des Kreuztisches kann durch Nachstellen der Spindelmutter verringert werden. Die Spindelmutter werden nachgestellt, indem die Gewindeflanken der Spindelmutter durch eine Nachstellschraube verringert werden. Durch die Nachstellung muss eine leichtgängige Bewegung über den gesamten Verfahrweg weiterhin gegeben sein, andernfalls erhöht sich der Verschleiß durch Reibung zwischen Spindelmutter / Spindel erheblich. Die Nachstellschraube der Spindelmutter der Y-Achse ist von der Rückseite, die Nachstellschraube der Spindelmutter der X-Achse von der rechten oder linken Seite des Frästisches zu erreichen.
bei Bedarf	Keilleisten	Nachstellen X- und Y Achse	 Abb.5-4: Kreuztisch ➔ Drehen Sie die Nachstellschraube der jeweiligen Keilleisten im Uhrzeigersinn. Die Keilleiste wird weiter eingeschoben und verringert dadurch das Spiel in der Führungsbahn. ➔ Kontrollieren Sie Ihre Einstellung. Die jeweilige Führungsbahn muss durch die Nachstellung noch leicht beweglich sein, jedoch eine stabile Führung ergeben.
bei Bedarf	Keilleisten	Nachstellen Z Achse	➔ Gehen Sie wie unter „Nachstellen X- und Y Achse“ beschrieben vor.

INFORMATION!

Die Spindellagerung ist dauergeschmiert. Es ist keine erneute Abschmierung erforderlich.



5.3 Instandsetzung

5.3.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

oil-compare-list.fm

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viscosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnu ng nach DIN 51502							
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala S2 GX 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala S2 GX 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala S2 GX 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala S2 GX 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala S2 GX 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala S2 GX100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala S2 GX 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S2 MX 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S2 MX 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energ grease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICROLUB E GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTOPLE X 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant X 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für spezielle Schmierungen an CNC Werkzeugmaschinen (Fließfett) Grease for special lubrication on CNC machine tools Graisse pour lubrification spéciale sur machines- outils CNC	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTOPLE X GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUX-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUX-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement			Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

6 Störungen

6.1 Störungen an der Bohr- Fräsmaschine

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Bohr- Fräsmaschine schaltet nicht ein	- Spindelschutz nicht geschlossen - Not-Halt ist aktiv	- Spindelschutz schließen - Not-Halt entriegeln
Werkzeug „verbrennt“.	- Falsche Geschwindigkeit. - Späne kommen nicht aus dem Bohrloch. - Stumpfes Werkzeug. - Arbeiten ohne Kühlung.	- Andere Drehzahl wählen, Vorschub zu groß. - Werkzeug öfter zurückziehen - Werkzeug schärfen oder neues Werkzeug einsetzen. - Verwenden Sie Kühlmittel.
Aufnahmekegel lässt sich nicht in Pinole einsetzen.	Schmutz, Fett oder Öl an der kegelförmigen Innenseite der Pinole oder am Aufnahmekegel entfernen.	Reinigen Sie die Oberflächen sorgfältig. Halten Sie die Oberflächen fettfrei.
Aufnahmekegel lässt sich nicht herausdrücken	MK4 Kegelaufnahme auf Morsekonus aufgeschrumpft.	- Maschine zwei Minuten auf höchster Drehzahlstufe warm laufen lassen, und dann erst den Ausbau erneut versuchen.  Werkzeug einsetzen auf Seite 32
Motor läuft nicht	Defekte Sicherung	Durch Fachpersonal überprüfen lassen.
Rattern der Arbeitsspindel bei rauer Werkstückoberfläche	- Bearbeitung im Gleichlaufräsen bei den momentanen Betriebsbedingungen nicht möglich. - Klemmhebel der Bewegungsachsen nicht angezogen - Lockere Spannzange, lockeres Bohrfutter, Anzugsstange lose - Werkzeug ist stumpf. - Werkstück ist nicht befestigt. - Lagerluft zu groß. - Arbeitsspindel bewegt sich auf und nieder.	- Bearbeitung im Gegenlaufräsen durchführen. - Klemmhebel anziehen - Kontrollieren, Nachziehen. - Werkzeug schärfen oder erneuern - Werkstück fest einspannen. - Lagerluft nachstellen oder Lager austauschen. - Lagerluft nachstellen oder Lager austauschen.
Feinvorschub der Pinole funktioniert nicht	- Feinvorschub nicht korrekt aktiviert - Kupplung des Feinvorschubs greift nicht, verschmutzt, verschmiert, abgenutzt, defekt	 Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub auf Seite 36 - Reinigen, Ersetzen,
FI Schutzschalter löst aus	Nicht richtiger Typ des FI-Schutzschalters	 Auslösens des FI-Schutzschalters auf Seite 26

7 Anhang

7.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

7.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Kreuztisch	Auflagefläche, Aufspannfläche für das Werkstück mit Verfahrensweg in X und Y - Richtung
Kegeldorn	Konus der Werkzeugaufnahme, Konus des Bohrers, des Bohrfutters.
Werkstück	zu fräsendes, bohrendes, zu bearbeitendes Teil.
Anzugsstange	Gewindestange zur Befestigung des Kegeldorn in der Pinole.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Spannzange	Aufnahme für Schaftfräser
Bohr-Fräskopf	Oberteil der Bohr- Fräsmaschine
Pinole	Hohlwelle in der die Frässpindel dreht.
Frässpindel	Über den Motor angetriebene Welle
Bohrtisch	Auflagefläche, Aufspannfläche
Kegeldorn	Konus des Bohrers oder des Bohrfutters
Pinolenhebel	Handbedienung für den Bohrvorschub
Schnellspann - Bohrfutter	von Hand festspannbare Bohrraufnahme.
Werkstück	zu bohrendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Werkzeug	Fräser, Bohrer, Kegelsenker, etc.

7.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler. Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.

Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.

Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:

- Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes.
- Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung,
- Nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel.
- Nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen.
- Ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine.
- Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen.
- Atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse.

Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:

- Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
- Nicht reproduzierbare Softwarefehler.

Leistungen, welche die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.

Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.

Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

7.4 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
---------	-----------------	---------------------

7.5 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.



Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- zerbrechliche Waren
(Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)
- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen
- ☞ Umgebungsbedingungen auf Seite 21
- vorgeschriebene Lage der Packkiste
(Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)
- maximale Stapelhöhe

Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden.



Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen. ☞ Umgebungsbedingungen auf Seite 21

7.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

7.6.1 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- Ziehen Sie den Netzstecker.
- Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.
- Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.
- Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.
- demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.
- führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.



7.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

7.6.3 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.



7.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

7.6.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG!

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.



INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.



7.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten

(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit



Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

7.8 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- ☐ Veränderte Einstelldaten
- ☐ Erfahrungen mit der Bohr- Fräsmaschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- ☐ Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenverordnung 2023/1230 Anhang V Teil A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Handgesteuerte Fräsmaschine

Typenbezeichnung: MB4SVD

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Maschinenverordnung sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Handgesteuerte Fräsmaschine

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 16090-1: 2019-12 Werkzeugmaschinen-Sicherheit - Bearbeitungszentren, Fräsmaschinen, Transfermaschinen - Teil 1: Sicherheitsanforderungen

EN 60204-1: 2019-06 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1: 2016-06 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2: 2013-02 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100: 2011-03 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 61000-6-2: 2019-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche

EN 55011: 2022-05 Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte, Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren - Klasse A

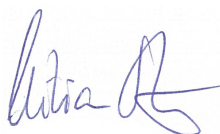
EN 61000-3-2: 2023-10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter)

EN 61000-3-3: 2023-02 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

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

MB4SVD_CE_de.fm



Kilian Stürmer (Geschäftsführer)
Hallstadt, den 2025-08-01

Preface

Dear customer,

Thank you very much for purchasing a product made by OPTIMUM.

OPTIMUM metal working machines offer a maximum of quality, technically optimum solutions and convince by an outstanding price performance ratio. Continuous enhancements and product innovations guarantee state-of-the-art products and safety at any time.

Before commissioning the machine please thoroughly read these operating instructions and get familiar with the machine. Please also make sure that all persons operating the machine have read and understood the operating instructions beforehand.

Keep these operating instructions in a safe place nearby the machine.

Information

The operating instructions include indications for safety-relevant and proper installation, operation and maintenance of the machine. The continuous observance of all notes included in this manual guarantee the safety of persons and of the machine.

The manual determines the intended use of the machine and includes all necessary information for its economic operation as well as its long service life.

In the paragraph "Maintenance" all maintenance works and functional tests are described which the operator must perform in regular intervals.

The illustration and information included in the present manual can possibly deviate from the current state of construction of your machine. Being the manufacturer we are continuously seeking for improvements and renewal of the products. Therefore, changes might be performed without prior notice. The illustrations of the machine may be different from the illustrations in these instructions with regard to a few details. However, this does not have any influence on the operability of the machine.

Therefore, no claims may be derived from the indications and descriptions. Changes and errors are reserved!

Your suggestion with regard to these operating instructions are an important contribution to optimising our work which we offer to our customers. For any questions or suggestions for improvement, please do not hesitate to contact our service department.

If you have any further questions after reading these operating instructions and you are not able to solve your problem with a help of these operating instructions, please contact your specialised dealer or directly the company OPTIMUM.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt, Germany

Fax (+49)0951 / 96555 - 888

email: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-machines.com

1 Safety

Glossary of symbols

▶	provides further instructions
→	calls on you to act
○	listings

This part of the operating instructions

- explains the meaning and use of the warning notes included in these operating instructions,
- defines the intended use of the milling machine,
- points out the dangers that might arise for you or others if these instructions are not observed,
- informs you about how to avoid dangers.

In addition to these operation instructions, please observe

- the applicable laws and regulations,
- the statutory provisions for accident prevention,
- the prohibition, warning and mandatory signs as well as the warning notes on the milling machine.

When installing, operating, maintaining and repairing the milling machine, the relevant standards must be observed.

If European standards have not yet been incorporated in the national legislation of the country in question, the specific applicable regulations of each country must be observed.

If necessary, relevant measures must be taken to comply with national regulations before commissioning the milling machine.

Always keep this documentation close to the milling machine.

INFORMATION

If you are unable to rectify an issue using these operating instructions, please contact us for advice:

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt, Germany

Email: info@optimum-maschinen.de



1.1 Safety instructions (warning notes)

1.1.1 Classification of hazards

We classify the safety warnings into different categories. The table below gives you an overview of the assignment of symbols (pictograms) and signal words to the specific hazard and the (possible) consequences.

Symbol	Alarm expression	Definition / consequence
	DANGER!	Immediate danger that will result in serious personal injury or death.
	WARNING!	Risk: a hazard could result in serious personal injury or death.
	CAUTION!	A danger or unsafe procedure that can cause personal injury or damage to property.
	ATTENTION!	Situation that could cause damage to the milling machine and product, as well as other types of damage. No risk of injury to persons.
	INFORMATION	Practical tips and other important or useful information and notes. No dangerous or harmful consequences for people or objects.

In case of specific dangers, we replace the pictogram with



1.1.2 Other pictograms





Activation forbidden!



Read the operating instructions before commissioning!



Pull out the mains plug!



Wear protective glasses!



Wear protective gloves!



Wear safety shoes!



Wear a protective suit!



Use ear protection!



Only switch during standstill!



Protect the environment!



Contact address

1.2 Intended use

WARNING!

If the drilling and milling machine is not used as intended,

- o there is a risk to personnel,
- o the drilling and milling machine and other material assets of the operator are endangered,
- o and the function of the drilling and milling machine may be impaired.



The drilling and milling machine is designed and manufactured to be used for milling and drilling cold metals or other non-flammable materials or materials that do not constitute a health hazard by using commercial milling and drilling tools.

The drilling and milling machine must only be installed and operated in a dry and well-ventilated place.

If the drilling and milling machine is used in any way other than described above, or modified without the approval of Maschinen Germany GmbH, then the drilling and milling machine is being used improperly.

We will not be held liable for any damages resulting from any operation which is not in accordance with the intended use.

We expressly point out that the guarantee will expire, if any constructive, technical or procedural changes are not performed by the company Optimum Maschinen Germany GmbH. It is also part of the intended use that you

- o observe the limits of the drilling and milling machine,
 - o observe the operating instructions,
 - o and comply with the inspection and maintenance instructions.
- Technical specification on page 72

INFORMATION

The drilling-milling machine is built according to the EN61800 class C2 standard.



WARNING!

Class C2 (machine tools) is not intended for use in residential establishments or mixed-use areas where the power supply is provided by a public low-voltage supply system. In these areas it may possibly be difficult to guarantee electromagnetic compatibility due to lead bound as well as emitted interferences.



Overview of the EMC categories:

Category C1

- required limit values Class B Group 1 according to EN 55011

Category C2

- Required limit values class A Group 1 according to EN 55011, Installation by EMC experts and warning: "This is a product of category C2 according to EN 61800-3. This product may cause radio interference in a residential area. In this case, it may be necessary for the operator to take appropriate action."

Category C3

- required limit values class A group 2 according to EN 55011, whereby these limit values are below those of class A group 1, plus warning notice: „This type is not suitable for connection to a public low-voltage network supplying residential buildings. When connecting to a public low voltage network, radio frequency interference is expected. “

This machine	☐	☒	☐	☐
Category	C1	C2	C3	C4
Environment	Residential area Business area Industrial area		Industrial area	
Voltage / Current	< 1000 V			> 1000 V
EMC knowledge	no requirement	Installation and commissioning by an EMC expert		

WARNING!

Extremely severe injuries due to non-intended use.

It is forbidden to make any modifications or alternations to the operation values of the drilling and milling machine. They could pose an accident hazard to persons and cause damage to the drilling and milling machine.



1.3 Reasonably foreseeable misuses

Any use other than that specified under "Intended use" or any use beyond that described will be deemed non-intended use and is not permissible.

Any other use must be discussed with the manufacturer.

The drilling and milling machine may only be used to work with metallic, cold and non-flammable materials.

In order to avoid misuse, it is necessary to read and understand the operating instructions before first commissioning.

Operators must be qualified.

1.3.1 Avoidance of misapplication

→ Use of suitable cutting tools.

→ Adapting the speed setting and feed to the material and workpiece.

- Clamp workpieces firmly and free of vibration.
- Risk of fire and explosion due to the use of flammable materials or cooling lubricants.
Before processing inflammable materials (e.g. aluminium, magnesium) or using inflammable auxiliary materials (e.g. spirit), you need to take additional preventive measures in order to avoid health risks.
- When processing plastics, the machine operator must ensure that static electricity generated during the machining process can be discharged easily.
- When processing carbons, graphite and carbon-fibre-reinforced carbons, the machine is no longer being used as intended. This causes the warranty to be null and void. When processing carbons, graphite and carbon-fibre-reinforced carbons and similar materials, the machine can be damaged extremely quickly, even if the dusts generated are completely sucked out during the work process.

ATTENTION!

The workpiece must always be fastened in a machine vice, jaw chuck or with other suitable clamping tools such as clamping claws.



WARNING!

Risk of injury caused by flying workpieces.

- Clamp the workpiece in the machine vice. Make sure that the workpiece is firmly clamped in the machine vice and that the machine vice is firmly clamped onto the machine table.
- Use cooling and lubricating agents to increase the durability of the tool and to improve the surface quality.
- Clamp the cutting tools and workpieces on clean clamping surfaces.
- Sufficiently lubricate the machine.
- Set the bearing clearance and guides correctly.



Recommendations:

- Insert the drill in a way that it is exactly positioned between the three clamping jaws of the quick action chuck.
- Clamp end mills (or shank cutters) in a collet chuck using the corresponding collets.
- Clamp end face mills using shell end mill arbors.

When drilling, make sure that

- the suitable speed is set depending on the diameter of the drill,
- the pressure must only be such that the drill can cut without load,
- if there is too much pressure, the drill will wear quickly and may even break or jam in the borehole. If the drill gets jammed immediately stop the main motor by pressing the emergency stop button,
- use commercial cooling/lubricating agents for hard materials, e.g. steel and
- generally always back the spindle out of the workpiece while it is still turning.

ATTENTION!

Do not use the quick action drill chuck for milling tools. Never clamp a milling cutter into a quick action drill chuck. Use a collet chuck and appropriate collets for end mills.



When milling, ensure that

- the right cutting speed is selected;
- for workpieces with normal strength values, e.g. steel, 18-22 m/min,
- for workpieces with high strength values, 10-14 m/min,
- the pressure is selected so that the cutting speed remains constant,
- normal trade coolants/lubricants are used for hard materials.

1.4 Possible dangers posed by the drilling and milling machine

The drilling and milling machine was built using state-of-the-art technology.

Nevertheless, there is a residual risk, as the drilling and milling machine operates with

- high speeds,
- circulating parts and tools and
- electrical voltage and currents.

We have used design and safety engineering to minimize the health risk to personnel resulting from these hazards.

If the drilling-milling machine is used and maintained by personnel who are not duly qualified, there may be a risk resulting from incorrect or unsuitable maintenance of the drilling and milling machine.

INFORMATION

Everyone involved in the assembly, commissioning, operation and maintenance must

- be duly qualified,
- and strictly follow these operating instructions.

Always disconnect the drilling and milling machine from the electrical power supply before performing cleaning or maintenance tasks.



WARNING!

The drilling and milling machine may only be used with fully functional safety devices.

Disconnect the drilling and milling machine immediately, whenever you detect a failure in the safety devices or when they are not fitted!

All additional equipment provided by the operator must be equipped with the prescribed safety devices.

This is your responsibility as the operator!



1.5 Qualification of personnel

1.5.1 Target group

This manual is addressed to

- the operating companies,
- the operators,
- the maintenance personnel.

Consequently, the warning notes refer both to the use of the drilling and milling machine and to its maintenance.

WARNING!

Always disconnect the drilling and milling machine from the electrical power supply. This will prevent it from being used by unauthorized persons.

The qualifications of the personnel for the different tasks are mentioned below:

Operator

The operator has been instructed by the operating company regarding the assigned tasks and possible risks in case of improper behaviour. Any tasks which need to be performed beyond the operation in standard mode must only be performed by the operator, if so indicated in these instructions and if the operator has been expressly commissioned by the operating company.

Qualified electrician

With professional training, knowledge and experience as well as knowledge of respective standards and regulations, qualified electricians are able to perform work on the electrical system and recognise and avoid any possible dangers.



Qualified electricians have been specially trained for the working environment, in which they are working and know the relevant standards and regulations.

Qualified personnel

Due to their professional training, knowledge and experience as well as knowledge of relevant regulations, qualified personnel are able to perform the assigned tasks and to independently recognise and avoid any possible dangers.

Instructed person

Instructed persons were instructed by the operating company regarding the assigned tasks and any possible risks of improper behaviour.

INFORMATION

Everyone involved in the assembly, commissioning, operation and maintenance must

- ☐ be duly qualified,
- ☐ and strictly follow these operating instructions.

In the event of improper use

- ☐ there may be a risk to personnel,
- ☐ there may be a risk of damage to the drilling and milling machine and other material values,
- ☐ and the function of the drilling and milling machine may be impaired.



1.5.2 Authorized persons

WARNING!

Inappropriate operation and maintenance of the milling machine constitutes a danger to the personnel, objects and the environment.

Only authorized personnel may operate the milling machine !

Authorized operating and maintenance personnel are specialists instructed and trained by the operator and the manufacturer.



1.5.3 Obligations of the operating company

The operator must instruct personnel at least once a year in

- ☐ all safety regulations relevant to the machine,
- ☐ its operation and
- ☐ generally accepted engineering standards.

The operator must also

- ☐ check the personnel's knowledge level,
- ☐ document the training/instruction,
- ☐ have attendance at the training/instruction confirmed by signature and
- ☐ check whether personnel is working in a manner that shows awareness of safety and risks.
- ☐ Define and document the machine inspection deadlines in accordance with section 3 of the Factory Safety Order and perform an operational risk analysis in accordance with section 6 of the Safety at Work Act.

1.5.4 Obligations of the user

The user must

- ☐ have read and understood the operating instructions,
- ☐ be familiar with all safety devices and regulations,
- ☐ be able to operate the machine.

1.5.5 Additional requirements regarding qualification

The following additional requirements apply for work on electrical components or equipment:

- They must only be performed by a qualified electrician or person working under the instructions and supervision of a qualified electrician.

Before starting work on electrical parts or operating agents, the following actions must be taken in the order given:

- disconnect all poles,
- secure against restarting,
- check that there is no voltage.

1.6 User positions

The user position is in front of the drilling and milling machine.

1.7 Safety measures during operation

CAUTION!

Danger due to inhaling dust and mist that are hazardous to health.

Depending on the materials to be machined and the agents used, dusts and mists can arise that are detrimental to health.

Ensure that the harmful dust and mist generated are safely sucked off at the point of origin and routed away from the working area or filtered. To do so, use a suitable extraction unit.



CAUTION!

Risk of fire and explosion by using flammable materials or cooling lubricants.

Before working with flammable materials (e.g. aluminium, magnesium) or using flammable auxiliary materials (e.g. alcohol), you must take additional precautions to prevent a health hazard.



1.8 Safety devices

The drilling and milling machine must only be operated with fully functional safety devices.

Stop the drilling and milling machine immediately if there is a failure on the safety device or becomes ineffective.

It is your responsibility!

If a safety device has been activated or has failed, the drilling and milling machine must only be used if you

- ☐ have rectified the cause of the fault,
- ☐ and ensured that it does not pose a risk to persons or property.

WARNING!

If you bypass, remove or override a safety device in any other way, you are endangering yourself and other persons working with the drilling and milling machine. The possible consequences are

- ☐ injuries due to components or workpieces flying off at high speed,
- ☐ contact with rotating parts and
- ☐ fatal electrocution.

The drilling and milling machine features the following safety devices:

- ☐ an emergency-stop switch,
- ☐ a spindle guard,
- ☐ a cover cap of the drawbar,
- ☐ a master switch.



WARNING!

Although the isolating safety devices provided and delivered with the machine are designed to reduce the risks of workpieces being ejected or parts of tools or workpieces breaking off, they cannot eliminate these risks completely. Always work carefully and observe the limits of the machining process.



1.8.1 Emergency stop button

CAUTION!

Only press the emergency-stop button in a genuine emergency. The machine must not be stopped in the normal way using the emergency stop switch.

The emergency stop switch switches off the drilling and milling machine.



1.8.2 Protective cover

The drawbar is equipped with a protective cover.

WARNING!

Refit the protective cover after each tool change.



1.8.3 Lockable master switch

In the "0" position, the lockable main switch can be secured against accidental or non-authorised switching on by means of a padlock.

The power supply is cut off when the master switch is in the off position.

The places marked with the pictogram opposite are excluded.



WARNING!

Dangerous voltage even if the main switch is switched off. The areas marked by the pictogram might contain live parts, even if the master switch is switched off.



1.8.4 Spindle guard

Adjust the guard to the correct height before you start working.

To do this, loosen the clamping screws on the protective shield and adjust to the required height, then tighten the clamping screws again.

There is a switch integrated in the spindle protection mounting which monitors the closed position.

INFORMATION

The machine cannot be started, if the spindle protection is not closed.



1.9 Safety check

Check the drilling and milling machine regularly.

Check all safety devices

- ☐ before starting work,
- ☐ once a week (with the machine in operation) and
- ☐ after all maintenance and repair work.

General check		
Equipment	Check	OK
Guards	Mounted, firmly bolted and not damaged	
Signs, Markers	Installed and legible	

Functional check		
Equipment	Check	OK
Emergency stop button	After the emergency stop button is pressed, the drilling and milling machine must switch off. A restart must not be possible until the emergency stop switch has been unlocked and the ON switch has been actuated.	
Spindle guard	The drilling and milling machine may switch on only when the guard is closed.	

1.10 Personal protective equipment

For certain work, personal protective equipment is required.

Protect your face and your eyes: Wear a safety helmet with facial protection when performing work where your face and eyes are exposed to hazards.

Wear protective gloves when handling pieces with sharp edges.

Wear safety shoes when you assemble, disassemble or transport heavy components.

Use ear protectors if the noise level (emission) in the workplace exceeds 80 dB (A).

Before starting work make sure that the required personnel protective equipment is available at the work place.

CAUTION!

Dirty or contaminated personnel protective equipment can cause illness. It must be cleaned after each use and at least once a week.



1.11 For your own safety during operation

WARNING!

Before activating the drilling and milling machine, ensure that this will not endanger other persons or cause damage to equipment.

Avoid any unsafe work methods:

Make sure that your operation does not create a safety hazard.

- The rules specified in these operating instructions must be observed during assembly, operation, maintenance and repair.
- Use protective glasses!
- Switch off the drilling and milling machine before measuring the workpiece.
- Do not work on the drilling and milling machine, if your concentration is reduced, for example, because you are taking medication.
- Remain at the drilling and milling machine until the work spindle has come to a complete stop.
- Use the specified personal protective equipment. Wear tight-fitting clothes and a hair net if necessary.
- Do not use protective gloves when drilling or milling.
- Use appropriate agents to remove drilling and milling chips.
- Make sure that your operation does not create a safety hazard.
- Clamp the workpiece securely and firmly before switching on the drilling and milling machine.

We specifically point out the dangers in the description of work with and on the drilling and milling machine.



1.12 Switching-off and securing the drilling and milling machine

Switch off the drilling and milling machine at the master switch and secure the drilling and milling machine with a padlock to prevent it from being switched on again.

1.12.1 Using lifting equipment

WARNING!

The use of unstable lifting and load suspension equipment that might break under load can cause severe injuries or even death.



Check that the lifting and load suspension gear

- o is of sufficient load capacity,
- o is in perfect condition,

to consider.

Observe the accident prevention regulations issued by your Employers Liability Insurance Association or other competent supervisory authority, responsible for your company. Fasten the loads carefully. Never walk under suspended loads!

1.12.2 Mechanical maintenance

Remove or install protection safety devices before starting or after completing any maintenance work; this include:

- O covers,
- O safety instructions and warning signs,
- O grounding cables.

If you remove protective or safety devices, re-fit them immediately after the completing the work.

Check if they are working properly!

1.13 Accident report

Inform your supervisors and Optimum Maschinen Germany GmbH immediately in the event of accidents, possible sources of danger and any actions which almost led to an accident (near misses).

There are many possible causes for "near misses".

The sooner they are notified, the quicker the causes can be eliminated.

INFORMATION

We provide information about the specific dangers when working with and on the milling machine in the descriptions for these types of work.



1.14 Electronics

Have the machine and/or the electric equipment checked regularly. Immediately eliminate all defects such as loose connections, defective wires, etc.

A second person must be present during work on live components to disconnect the power in the event of an emergency. If there is a fault in the power supply, switch off the milling machine immediately!

Comply with the required inspection intervals in accordance with the factory safety directive, operating equipment inspection DGUV, formerly BVG.

The operator of the machine must ensure that the electrical systems and operating equipment are inspected with regards to their proper condition, namely,

- O by a qualified electrician or under the supervision and direction of a qualified electrician, prior to initial commissioning and after modifications or repairs, prior to recommissioning
- O and at set intervals.

The intervals must be set so that foreseeable defects can be detected in a timely manner, when they occur.

The relevant electro-technical rules must be followed during the inspection.

The inspection prior to initial commissioning is not required if the operator receives confirmation from the manufacturer or installer that the electrical systems and operating equipment comply with the accident prevention regulations, see conformity declaration.

Permanently installed electrical systems and operating equipment are considered constantly monitored if they are continually serviced by qualified electricians and inspected by means of measurements in the scope of operation (e.g. monitoring the insulation resistance).

1.15 Inspection deadlines

Specify the inspection intervals for the machine in accordance with § 3 of the Industrial Safety Regulation, document these and carry out an operational hazard analysis in accordance with § 6 of the Industrial Safety and Health Act. The inspection intervals in the maintenance section should be used as reference values.

2 Technical specification

The following information represents the dimensions and indications of weight and the manufacturer's approved machine data.

Electrical connection	
Electrical connection	230V ~ 50Hz (~60Hz)
Motor power	3 kW
Drilling-milling capacity	
Drilling capacity steel (S235JR) [mm]	max. Ø 32
Continuous drilling capacity in steel (S235JR) [mm]	max. Ø 28
End mill cutter size [mm]	max. Ø 26
Milling head size [mm]	max. Ø 63
Spindle - column distance [mm]	240
Spindle seat	
Spindle seat	MT 4
Tightening rod	M16
Spindle sleeve stroke [mm]	115 mm
Drill-mill head	
Swivelling	+ / - 45°
Gear stages	2
Z axis travel [mm]	380
Distance spindle - milling table [mm]	460
Cross table	
Table length [mm]	800
Table width [mm]	240
Y axis travel [mm]	200
X axis travel [mm]	450
T - slot size / distance [mm]	14 / 80
Max. load [kg]	80
Dimensions	
Height [mm]	► Installation plan on page 74
Length [mm]	
Width [mm]	
Net weight [kg]	320
Speeds	
Gear stage slow [min ⁻¹]	60 - 530
Gear stage rapid [min ⁻¹]	360 - 3000

Environmental conditions	
Temperature	5-35°C
Humidity	25 - 80 %
Operating material	
Gear	Mobilgear 627, ISO VG 100 Viscosity 100 cSt at 40°C or a comparable oil about 3.5 litres
Bare steel parts	Mobilgrease OGL 007 or, Mobilux EP 004, acid-free oil, e.g. weapon oil, motor oil

Emissions

The generation of noise emitted by the drilling and milling machine is 76 dB(A) at 80% of max. speed without tool.

If the drilling and milling machine is installed in an area where various machines are in operation, the noise exposure (imission) on the operator of the drilling machine at the working place may exceed 80 dB(A).



INFORMATION

This numerical value was measured on a new machine under the operating conditions specified by the manufacturer. The noise behaviour of the machine might change depending on the age and wear of the machine.

Furthermore, the noise emission also depends on production engineering factors, e.g. speed, material and clamping conditions.



INFORMATION

The specified numerical value represents the emission level and does not necessarily a safe working level.

Though there is a dependency between the degree of the noise emission and the degree of the noise disturbance it is not possible to use it reliably to determine if further precaution measures are required or not.

The following factors influence the actual degree of the noise exposure of the operator:

- o Characteristics of the working area, e.g. size or damping behaviour,
- o other noise sources, e.g. the number of machines,
- o other processes taking place in proximity and the period of time, during which the operator is exposed to the noise.

Furthermore, it is possible that the admissible exposure level might be different from country to country due to national regulations.

This information about the noise emission should, however, allow the operator of the machine to more easily evaluate the hazards and risks.



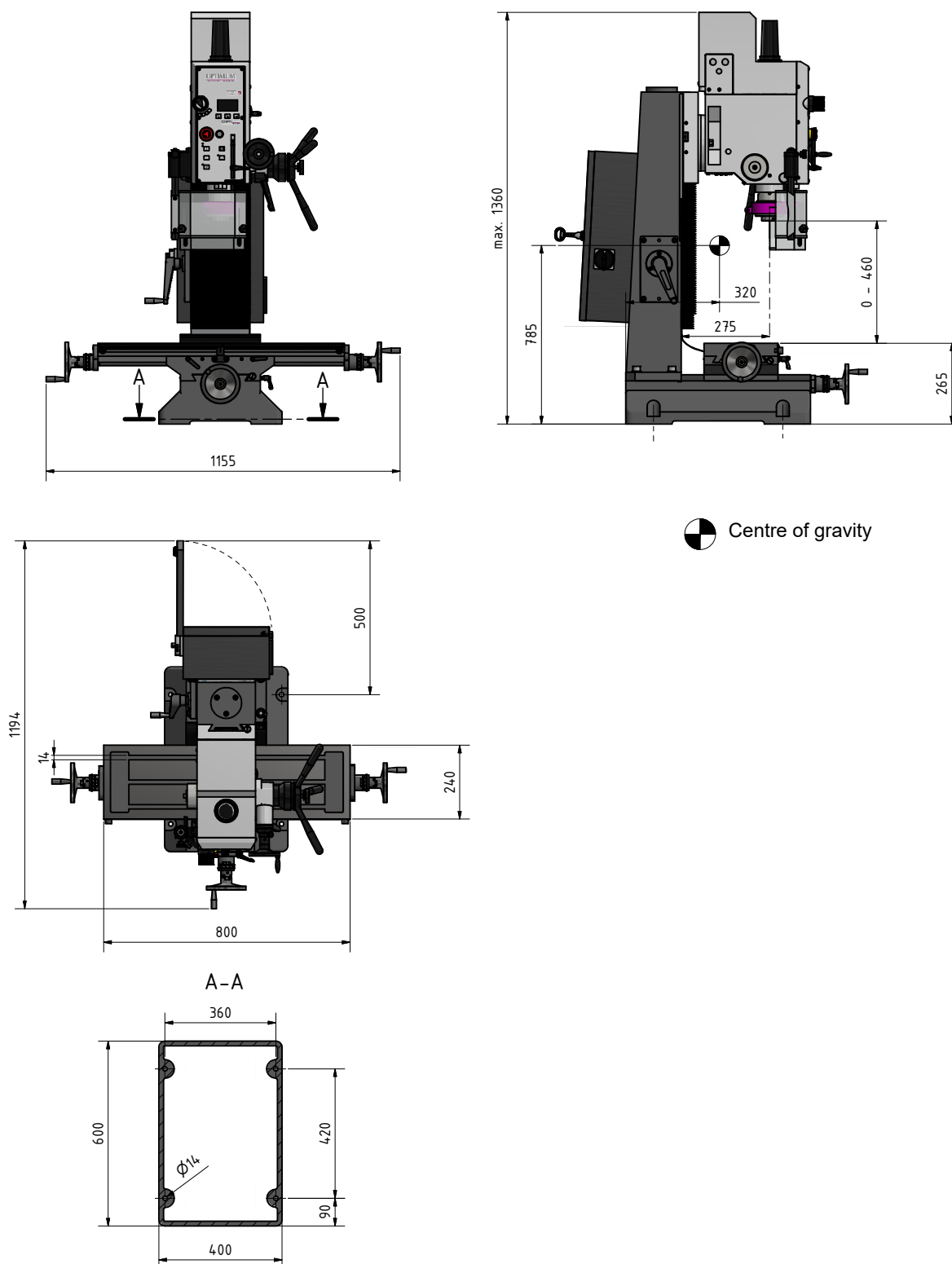
CAUTION!

Depending on the overall noise exposure and the basic threshold values, machine operators must wear appropriate hearing protectors.

We generally recommend the use of noise and ear protection.



2.1 Installation plan



Img.2-1: Installation plan

3 Delivery, interdepartmental transport, assembly and commissioning

3.1 Notes on transport, installation, commissioning

Improper transport, installation and commissioning is liable to accidents and can cause damage or malfunctions to the machine for which we do not assume any liability or guarantee.

Transport the scope of delivery secured against shifting or tilting with a sufficiently dimensioned industrial truck or a crane to the installation site.

WARNING!

Severe or fatal injuries may occur if parts of the machine tumble or fall down from the forklift truck or from the transport vehicle. Follow the instructions and information on the transport box.

Note the total weight of the machine. The weight of the machine is indicated in the "Technical data" of the machine. When the machine is unpacked, the weight of the machine can also be read on the rating plate.

Only use transport devices and load suspension gear that can hold the total weight of the machine.



WARNING!

The use of unstable lifting and load suspension equipment that might break under load can cause severe injuries or even death. Check that the lifting and load suspension gear has sufficient load-bearing capacity and that it is in perfect condition.

Observe the accident prevention regulations issued by your Employers Liability Insurance Association or other competent supervisory authority, responsible for your company. Fasten the loads properly.



3.1.1 General risks during internal transport

WARNING: TILTING DANGER!

The machine may be lifted unsecured by a maximum of 2 cm.

Employees must be outside the danger zone, i.e. the reach of the load.

Warn employees and advise them of the hazard.

Machines may only be transported by authorized and qualified persons. Act responsibly during transport and always consider the consequences. Refrain from daring and risky actions.

Gradients and descents (e.g. driveways, ramps and the like) are particularly dangerous. If such passages are unavoidable, special caution is required.

Before starting the transport check the transport route for possible danger points, unevenness and faults.

Danger points, unevenness and disturbance points must be inspected before transport. The removal of danger spots, disturbances and unevenness at the time of transport by other employees leads to considerable dangers.

Careful planning of interdepartmental transport is therefore essential.



3.2 Scope of delivery

INFORMATION

The milling machine is delivered pre-assembled. It is delivered in a transport box. After the unpacking and the transportation to the installation site it is necessary to mount and assemble the individual components of the milling machine.



Put up the machine nearby its definite position before unpacking. If the packaging shows signs of possible transport damage, take the necessary precautions not to damage the machine when unpacking. If damage is discovered, the carrier and/or shipper must be notified immediately so the necessary steps can be taken to register a complaint.

Inspect the machine completely and carefully, making sure that all materials, such as shipping documents, manuals and accessories supplied with the machine have been received.

In the machine's enclosed toolbox there are handles (2) that must be attached to the handwheels.

CAUTION !

Basically, all tools, especially milling tools, are to be fixed in the spindle with the drawbar and also to be loosened again.



3.3 Set-up and assembly

3.3.1 Installation site requirements

The work area for operation, maintenance and repair must not be restricted.

The power plug of the drilling milling machine must be readily accessible.

The illumination of the workplace must be designed in such a manner that an illumination of 500 Lux is attained at the tool tip.

If this is not guaranteed with the normal installation site lighting, workplace lights (available as an option) must be used.

3.3.2 Load suspension point

WARNING!

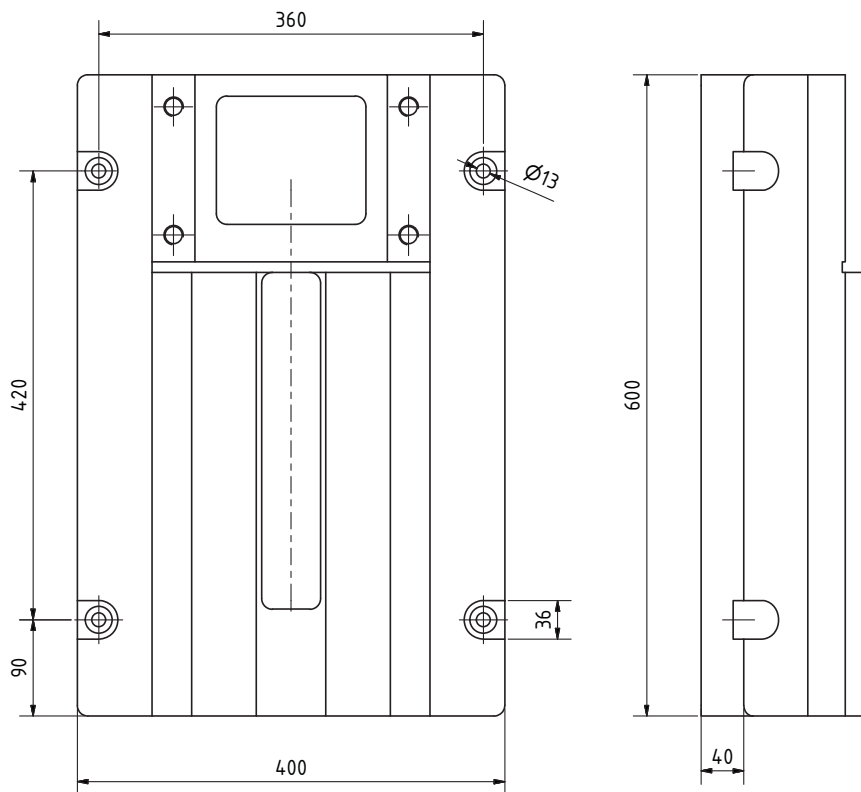
Danger of crushing and overturning. Proceed carefully when lifting, installing and assembling the machine.



- Lock all clamping levers on the drilling and milling machine before you lift it.
- Fix the load lifting gear around the drilling-milling head. Use a lifting sling for this purpose.
- Make sure that the attached load does not cause damage to components or paint.

3.3.3 Assembly

- Check that the drilling milling machine foundation is horizontal with a spirit level.
- Check that the foundation has sufficient load-bearing capacity and rigidity. The total weight is 320 kg.



Img.3-1: Machine base

ATTENTION!

Insufficient rigidity of the foundation leads to the superposition of the vibrations of the drilling and milling machine and of the underground (natural frequency of components). If the rigidity of the overall system is insufficient, critical speeds with annoying vibrations will be reached very quickly and lead to bad milling results.

- Place the drilling and milling machine on the provided foundation.
- Fix the drilling and milling machine to the subsurface using the through-holes provided for this purpose on the machine base.



WARNING!

The nature of the foundation and type of fixings used to secure the machine base to the foundation must be capable of absorbing the loads caused by the drilling and milling machine. The foundation must be level. Check that the drilling and milling machine foundation is horizontal with a spirit level.



3.4 First commissioning

WARNING!

First commissioning may only take place after proper installation.

First commissioned of the milling machine by inexperienced personnel constitute a risk to personnel and equipment. ► Qualification of personnel on page 62

We do not accept any liability for damages caused by incorrectly performed commissioning.



ATTENTION!

Before commissioning the machine, all bolts, fastenings and guards must be checked and re-tightened as necessary!



WARNING!

The use of improper tool holders or their operation at inadmissible speeds constitutes a hazard. Only use the tool holders (e.g. drill chuck) which were delivered with the machine or which are offered as optional equipment by OPTIMUM.



Only use tool holders in the intended admissible speed range.

Tool holders may only be modified in compliance with the recommendation of OPTIMUM or the clamping device manufacturer.

3.4.1 Cleaning and lubrication

- Remove the anti-corrosive agents which has been applied to the drilling and milling machine for transport and storage. We recommend you use paraffin for this purpose.
- To clean the drilling and milling machine, do not use any solvents, nitro-cellulose thinner or other cleaning agents that could damage the paintwork. Observe the cleaning agent manufacturer's information and notes.
- Grease all exposed machine parts using an acid-free lubricating oil.
- Lubricate the drilling and milling machine in accordance with the lubrication schedule.
 - ▶ Inspection and maintenance on page 95
- Check that all spindles are running smoothly. All spindle nuts are re-adjustable.
- Dismantle the wedge bars of the cross table and clean the anti-corrosion agent from the bars.
 - ▶ V-ledges on page 97

3.4.2 Filling in gear oil

The drilling and milling machine is delivered without gear oil. Fill in gear oil.

- ▶ Oil change on page 96

3.5 Electrical connection

CAUTION!

Arrange the machine's connection cable in such a way that it will not cause a tripping hazard.



Please verify if the type of current, voltage and protection fuse correspond to the values specified. A protective earth ground wire connection must be available.

- Mains fuse 16A.
- In the event of your RCD tripping - if installed and present in your building's electrical system - a type B all-current sensitive RCD is required. Further information can be found here: ▶ Regulated drives in connection with residual current devices on page 77

3.5.1 Regulated drives in connection with residual current devices

Speed-controlled drives are one of the standard equipment in machine and plant construction and perform various tasks. Compared to a simple motor, the electronic rectifiers or converters require some special features for the necessary safety measures for electrical safety. Depending on the application, the use of a fault current protection device, differential current monitoring or insulation monitoring can make more sense.

For electrical safety, DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 part 410): 1997-01 "Erection of heavy current installations up to 1000V" is a basic standard. It describes both, the admissible net forms and the necessary protective measures against dangerous body currents. Based on this standard DIN EN 50178 (VDE 0160): 1998-04 "Equipping of heavy current systems with electronic equipment" specifies the protective measures to be applied to controlled drives in more detail. It calls for: "In the case of electronic equipment, the protection of persons against dangerous body currents must be carried out in such a way that a single fault does not cause any danger."

Regulated drives with residual current devices

The TN-S system is the most common network form for the operation of controlled drives. This is done, among other things, for EMV reasons and to avoid vagabonding currents. In accordance with DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 1997-01, fault current protective devices (ELCB) can be used as a protective measure against dangerous body currents. According to DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 part 482): 2003-06 "Electrical installations of buildings", cables and wiring systems in fire-endangered plants must be protected by ELCBs with a rated differential current of 300 mA. According to IEC 60755, ELCBs differ in the type of fault currents they can detect. In conjunction with electronic devices currents with DC components may occur.

3.5.2 Protection from Dangerous Shock Currents, use of ELCBs

To achieve increased safety in all installation systems, and in power supply ranges for which the installation provisions stipulate or recommend the ELCB devices.

Measure for "Protection from Dangerous Shock Currents", as regulated in DIN VDE 0100 Part 410. All measures are to be mentioned:

- Protection from indirect contact – as protection against fault by shutting down in the event of inadmissibly high contact voltage by short circuit shock on the operating resource.
- Protection from direct contact – as additional protection by shutting down in the event of contact with a live conductor. Dangerous shock currents are shut down within the shortest possible time, if the rated fault current of the circuit breaker is 30 mA (e.g. Domestic environment), for a personal protection system 10 mA (e.g Bathroom).
- Fire prevention – Prevention of the origination of electrically-ignited fires if the rated fault current of the circuit breaker is 300 mA. Operating premises at risk of fire to VdS 2033: 2002-02 300 mA (e.g. Factory halls).

3.5.3 Current in the protective earth conductor - Leakage current

With EMC filters in frequency converters, the leakage current is always greater than 3.5 mA due to physics. Some types of frequency converters also achieve a leakage current of up to 300mA.

Therefore, a fixed earth connection is required and the minimum cross section of the protective earthing conductor must conform to local safety regulations for devices with high leakage current. This is achieved by providing a permanent fixed earthing connection with two independent conductors, each having a cross section the same as the power supply cord or greater.

Preferably, machines with frequency converters are therefore to be permanently connected to a terminal box, otherwise an additional fixed earth connection is required, which is not routed over the plug, and must correspond to at least the cross-section of the cable in the plug.

Since a direct current may be caused by the frequency converter in the protective earthing conductor, if an upstream residual current device (ELCB / RCD) is required in the network, the following guidelines must be followed:

To avoid an operating fault, you need an AC/DC-sensitive ELCB. Be absolutely sure which leakage current security is necessary for dangerous body currents, as regulated in DIN VDE 0100 part 410, at your mains connection.

3.5.4 When the ELCB triggers

- Pulse current - sensitive ELCB type A
ELCB type A independent of rated current voltage, for triggering when changing fault currents and pulsing DC fault currents. 
- AC/DC - sensitive ELCB type B
ELCBs of series type B also accept the detection of smooth AC fault currents as well as the detection of fault current shapes of type A; they are therefore suitable for all the circuits mentioned. ELCBs of this series therefore detect all types of fault current according to the triggering characteristic B, i.e. both smooth DC fault currents and also all AC fault currents of all frequencies and mixed frequencies up to 1 MHz are detected and switched off reliably in the event of a fault. 
- Alternating current - sensitive ELCBs of type AC (only alternating current) are unsuitable for frequency converters. Alternating current - sensitive ELCBs of type AC are not customarily used and are no longer permitted in Germany. 

Type B must be used with 3-phase converters.

When using an external EMC filter, to avoid false error shutdowns, a time delay of at least 50 ms is required. The leakage current can exceed the threshold trigger value for an error shutdown if the phases are not switched on at the same time.

3.6 Power grid fluctuations and their destructive effect

A prerequisite for grid stability is that the frequency and voltage are within the specified limits at every location in the power grid and at all times. Excessive deviations in voltage can only be remedied locally, i.e. by nearby plants, while frequency deviations must be reacted to very quickly in particular. These measures to maintain grid stability are called system services of your supplier.

Lightning as a cause of voltage peaks

Thunderstorms, and the associated risk of lightning strikes, are one of the main causes of voltage peaks in electrotechnical installations. About 1.5 to 2 million lightning strikes per year are registered in Germany alone, and the damage is considerable. Destroyed equipment, damaged operating and data technology, failure of installations.

Switching of inductive loads

Switching inductive loads, supply company interference suppression and other problems also often damage data or systems.

Renewable energies

Renewable energies located in a local environment can trigger voltage fluctuations if the electricity grid operator is already operating the grid at the upper limit in order to be able to supply as much electricity as possible.

Detecting voltage peaks

In an electrical system, voltage peaks can be displayed with an oscilloscope or a mains analysis device; voltage peaks are thus made visible during long-term measurements. Measurements can also be made with a pulse counter, which records voltage peaks from a set threshold value using a measuring transformer. However, the significance of such measurements should be treated with caution. It is true that voltage peaks can be detected and can also be used for risk assessment. However, it is not the frequency of the voltage peaks that is decisive, but the destructive energy they contain. And a single impulse is enough to completely destroy a device.

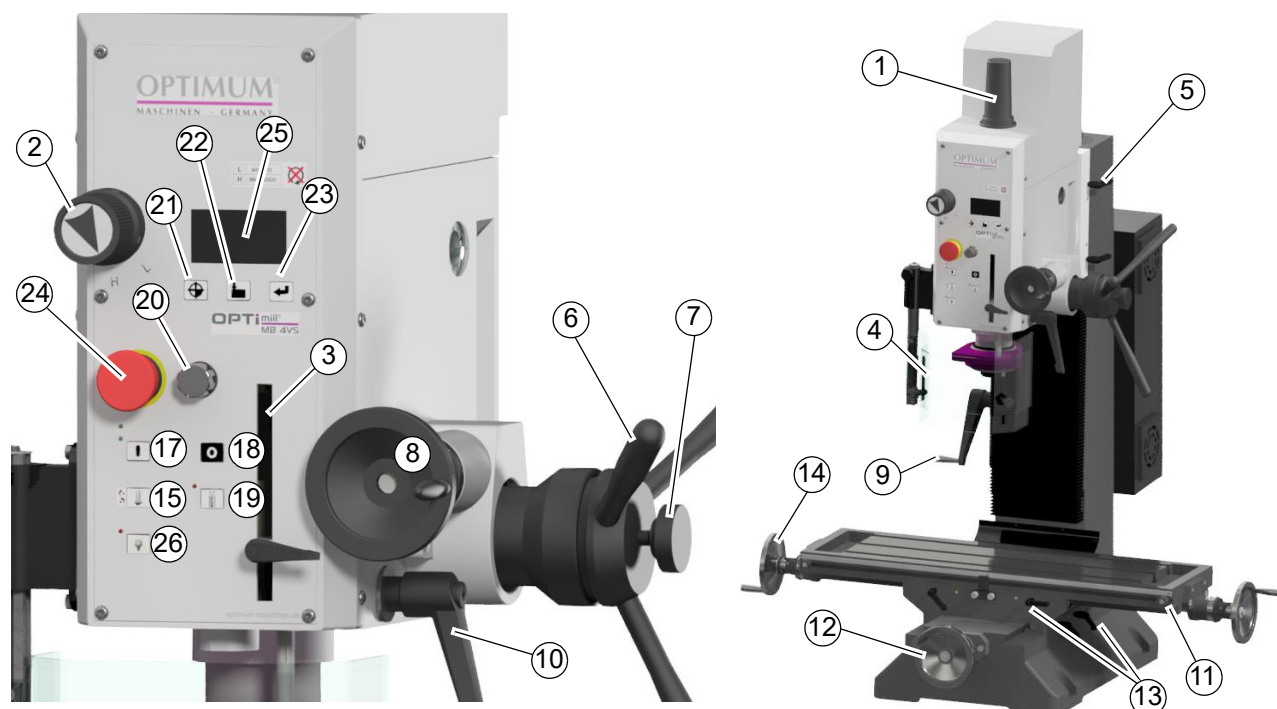
Detect and prevent over voltage

Impending over voltage damage must be recognised by a specialist and prevented by means of protection in the electrical system. Surge protection devices protect against short-term voltage peaks - so-called transients. Special TOV (Temporary Over Voltage) protection devices protect against temporary or permanent over voltages.

Voltage peaks with interference potential occur in every electrical system. Surges due to switching operations occur more frequently than lightning couplings. Voltage peaks can be detected by measurements, but only precautionary measures using a surge protection concept ensure the required high availability of an electrical system.

4 Operation

4.1 Control and indicating elements



Pos.	Designation	Pos.	Designation
1	Draw-in rod cap	2	Rotary selector switch gear stage
3	Meter rule with scale	4	Spindle guard
5	Clamping screw drilling-milling head	6	Spindle sleeve lever
7	Activation of the fine adjustment	8	Fine adjustment of spindle sleeve
9	Milling head height adjustment hand crank	10	Spindle sleeve clamping lever
11	Adjustable limit stops	12	Saddle slide Y axis hand crank
13	Clamping lever	14	Cross slide X axis hand crank
15	Spindle direction selection	16	Push button spindle rotation clockwise
17	Spindle rotation push button "ON"	18	Spindle rotation push button "OFF"
19	Operating mode push button: ► Thread tapping operating mode on page 85	20	Speed setting
21	Set zero point (start of workpiece)	22	Setting the thread depth
23	Enter key	24	Emergency stop
25	Digital display	26	Lighting On / Off
	optional DRO5 ex works ► Operation DRO5 on page 90		

4.2 Safety

The drilling milling machine must only be operated under the following conditions:

- The drilling milling machine is in proper working order.
- The drilling milling machine is used as intended.
- The operating manual is followed.
- All safety devices are installed and activated.

Eliminate or have all malfunctions rectified promptly. Stop the drilling and milling machine immediately in the event of any abnormality in operation and make sure it cannot be started up accidentally or without authorisation.

- For your own safety during operation on page 67



4.3 Switching on the drilling and milling machine

- Switch on the master switch.
- Close the spindle guard.
- Switch on spindle rotation.

4.4 Switching off the drilling milling machine

CAUTION!

Only press the emergency-stop button in a genuine emergency. The machine must not be stopped in the normal way using the emergency stop switch.

- Press the push button spindle rotation "OFF".
- For a longer-term standstill, switch it off at the master switch.



4.5 Resetting an emergency stop condition

- Unlock the emergency stop button again.
- Check the position of the spindle guard, close it again if necessary.
- Switch on the spindle rotation again.

4.6 Power failure, Restoring readiness for operation

- Check the position of the spindle guard, close it again if necessary.
- Switch on the spindle rotation again.

4.7 Control panel

Pushbutton On 

Switches on the rotation of the drill spindle.

Pushbutton Off 

Switches off the rotation of the drill spindle.

Rotational direction 

Switches the direction of rotation. The LED signals the selected direction of rotation.

Machine lighting On / Off 

Switches the LED lighting.

Operating mode 

Switches the operating mode to tapping.

Drilling depth - thread depth



Sets the thread depth and/or drilling depth. An acoustic signal is emitted when the drilling depth is reached. To deactivate the acoustic signal when drilling, set the depth to the maximum value or beyond.

Enter key



Confirms an entry.

Set zero point (start of workpiece)



Sets the path display value at the current quill position to zero.

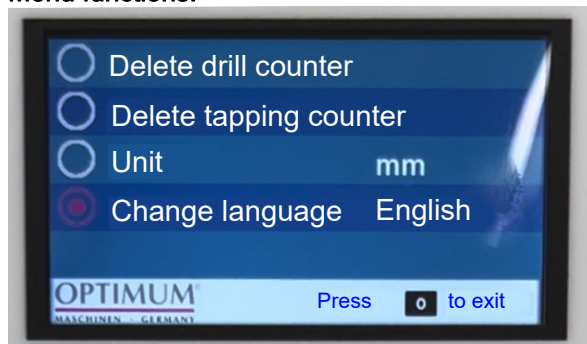
Main switch

Interrupts or connects the power supply.

4.8 Display - Menu

- O Press  to open the menu. Use the rotary knob for the speed setting to select the menu item. Press the enter key to change  . Press the  button to exit the menu.

Menu functions:



- O Delete drill counter - Delete number of holes
- O Delete tapping counter - Delete number of threaded holes
- O Unit - selection mm or inch
- O Change language

4.9 Thread tapping operating mode

Select the thread tapping operating mode.



The thread depth is set using the push button.



In thread cutting mode, the direction of rotation is also reversed when the depth is reached.

- Use the rotary knob for speed setting and confirm with the function button (Enter button).
- Set the thread depth to reverse the direction of rotation.
- Activate the operating mode thread tapping.
- Select the lowest speed.
- Switch the rotation of the spindle on. Note the correct direction of rotation.
- Move the sleeve downward with the sleeve lever until the machine tap cams in the work piece.

The machine tap turns into the workpiece. When the set depth is reached, the spindle reverses its direction of rotation through the set waypoint. The machine tap turns out of the workpiece. When the spindle sleeve is fully retracted to the upper switching point, the spindle rotation is stopped. Then it is possible to proceed another threading operation.

ATTENTION!

Before proceeding another threading cycle, the sleeve must be completely entered in order to trigger the switch point.



4.10 Electronic drilling depth - Setting the signal tone

In order to use the electronic depth setting.

- Close drill chuck protection.
- Press the drilling depth / tapping depth key  . The symbol in the display flashes.

As soon as the symbol flashes, the electronic depth can be set using the rotary knob for speed adjustment.

- If the acoustic signal is only to be active for the mechanical drilling depth stop, the depth must be set beyond the maximum possible quill travel.



4.10.1 Drilling depth / tapping depth

Mechanical drill depth stop

INFORMATION

In normal operation the clamping lever should be clamped in the upper position.

The mechanical drill depth stop can be used when drilling several holes with the same depth. Use the electronic drill depth indicator in conjunction with the clamping lever.



→ Release the clamping lever of the drill depth.

→ Press the zero key  to set the electronic drilling depth display to zero.

→ Move the spindle sleeve down to the desired depth and read the drilling depth display.

→ Re-tighten the clamping lever.

4.11 Inserting tool

4.11.1 Installation

CAUTION!

When milling, the seat cone must always be secured with the drawbar. A simple connection with the taper bore of the work spindle without using the drawbar is not permissible for milling. The cone connection is released by lateral pressure. Injuries may be caused by parts flying off.



ATTENTION!

It is essential to dismantle the tool after completing the work.

When installing a cold Morse taper in a warm machine and vice versa, these MT mounts tend to shrink onto the Morse taper in comparison to steep taper mounts. Problems may occur during disassembly when the machine has cooled down or after a longer standstill.



The milling head is fitted with an tightening rod

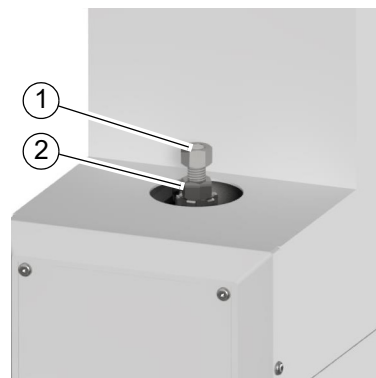
→ Remove the cover cap.

→ Clean the tapered seat of the spindle and the tool.

→ Insert the tool into the milling spindle / quill.

→ Screw the tightening rod (1) into the tool and pull it upwards with the nut (2).

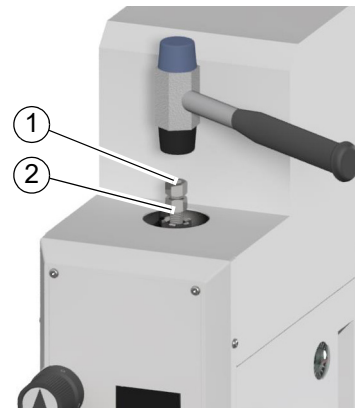
→ If necessary, switch to the low gear stage to reduce spinning.



Img.4-1: Tightening rod

4.11.2 Removing

- Remove the cover cap.
- If necessary, switch to the low gear stage to reduce spinning.
- Loosen the nut (2) several turns and tap the tightening rod (1) with a rubber mallet to loosen the cone connection.



Img. 4-2: Tightening rod

4.11.3 Use of collets

If collets are used to house milling tools, higher machining tolerance can be achieved. Changing the collet chuck for a smaller or larger end mill can be done easily and quickly: It is not necessary to remove the complete tool. The collet is pressed into the ring of the swivel nut and must rest there by itself. The milling cutter is clamped by fastening the swivel nut on the tool. Make sure that the correct collet is used for each milling cutter diameter, so that the milling cutter may be fastened securely and firmly.

4.12 Clamping the workpieces

CAUTION!

Injuries can be caused by parts flying off.

The workpiece must always be fastened in a machine vice, jaw chuck or with other suitable clamping tools such as clamping claws.



4.13 Changing the speed range

L	60-530
H	360-3000



ATTENTION!

Wait until the drilling and milling machine has come to a complete halt before changing the speed using the gear switch.

There is a rotary switch on the front for switching the gearbox to the desired gear stage. Use the control dial in the control panel to set the desired speed.



4.14 Selecting the speed

The correct speed is an important factor for milling. The speed determines the cutting speed by which the cutting edges cut the material. By selecting the correct cutting speed, the service life of the tool is increased and the working result is optimized.

The optimum cutting speed mainly depends on the material and on the material of the tool. Higher speeds are possible with tools (mills) made from hard metal or cutting ceramics than with tools made from high-alloy high speed steel (HSS). You will achieve the ideal cutting speed by selecting the correct rotation speed.

Please refer to the following standard values or a table reference book (e.g. Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel, ISBN 3808517220) to determine the correct cutting speed for your

tool and the material to be cut.
The required speed is calculated as follows:

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

n = speed in rpm (revolutions per minute)

V = cutting speed in m/min (metres per minute)

d = tool diameter in m (metres)

4.14.1 Standard values for cutting speeds

[m/min] with high-speed steel and hard metal for upcut milling.

Tool	Steel	Grey cast iron	Aluminium alloy hardened
Plain milling cutters and shell end mills [m/min]	10 - 25	10 - 22	150 - 350
Relieved milling cutters [m/min]	15 - 24	10 - 20	150 - 250
Cutter head with high-speed steel [m/min]	15 - 30	12 - 25	200 - 300
Cutter head with hard metal [m/min]	100 - 200	30 - 100	300 - 400

This results in the following standard speeds, dependent on mill diameter, mill type and material.

Tool diameter [mm] plain milling cutters and shell end mills	Steel 10 - 25 m/min	Grey cast iron 10 - 22 m/min	Aluminium alloy case-hardened 150 - 350 m/min
	Rotational speed [rpm]		
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

Tool diameter [mm] Form mills	Steel 15 - 24 m/min	Grey cast iron 10 - 20 m/min	Aluminium alloy case-hardened 150 - 250 m/min
	Rotational speed [rpm]		
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

4.14.2 Standard values for speeds with HSS – Eco – twist drills

Material	Drill diameter										Cooling 3)
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Steel, unalloyed, up to 600 N/mm ²	n ¹⁾	5600	3550	2800	2240	2000	1600	1400	1250	1120	E
	f ²⁾	0.04	0.063	0.08	0.10	0.125	0.125	0.16	0.16	0.20	
Structural steel, alloyed, quenched and subsequently drawn, up to 900N/mm ²	n	3150	2000	1600	1250	1000	900	800	710	630	E/oil
	f	0.032	0.05	0.063	0.08	0.10	0.10	0.125	0.125	0.16	
Structural steel, alloyed, quenched and subsequently drawn, up to 1200 N/mm ²	n	2500	1600	1250	1000	800	710	630	560	500	Oil
	f"	0.032	0.04	0.05	0.063	0.08	0.10	0.10	0.125	0.125	
Stainless steels up to 900 N/ mm ² e.g. X5CrNi18 10	n	2000	1250	1000	800	630	500	500	400	400	Oil
	f	0.032	0.05	0.063	0.08	0.10	0.10	0.125	0.125	0.16	
1): Speed [n] in r/min											
2): Feed [f] in mm/r											
3): Cooling: E = Emulsion; oil = cutting oil											

- The above mentioned indications are standard values. In some cases it may be advantageous to increase or decrease these values.
- A cooling or lubricating agent should be used when drilling.
- For stainless materials (e.g. VA – or NIRO steel sheets) do not centre, as this will result in the material compacting and the drill bit rapidly becoming blunt.
- The workpieces need to be tensed inflexibly and stably (vice, screw clamp).

INFORMATION

Friction during the cutting process causes high temperatures at the cutting edge of the tool. The tool should be cooled during the milling process. Cooling the tool with a suitable cooling lubricant ensures better working results and a longer edge life of the cutting tool.



INFORMATION

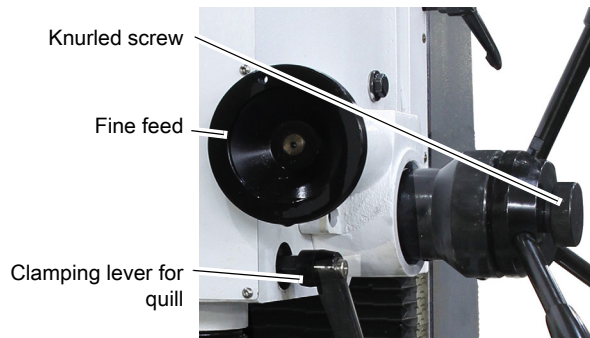
Use a water-soluble environmentally friendly emulsion as cooling lubricant procured from a specialist retailer.

Make sure that the cooling lubricant is properly absorbed. Respect the environment when disposing of lubricants and coolants. Follow the manufacturer's disposal instructions.



4.15 Manual quill feed with the fine feed

- Turn the knurled screw.
The quill lever moves in direction of the drilling and milling head and activates the coupling of the fine feed.
- Release the clamping lever of the quill.
- Turn the quill fine feed in order to move the quill.



Img.4-3: Fine feed

4.16 Manual quill feed with the quill lever

ATTENTION!

The clutch of the fine feed has to be disengaged before the quill lever can be used. Activating the quill lever when the fine feed is engaged may damage the clutch.

- Loosen the knurled screw of the quill fine feed. The quill lever moves away from the drill-milling head and deactivates the coupling of the fine feed.



4.17 Drill depth stop

Use the drilling depth stop when drilling several holes of the same depth.

4.18 Swivelling the drill-mill head

CAUTION! RISK OF INJURY.

The milling head can be freely rotated on the axis after loosening the screws. Care must be taken when swivelling the milling head sideways.

If the screws are completely unfastened, the drill mill head might fall down.

When slewing the working head, only unfasten the screws as far as necessary to be able to perform the settings. After having set the slewing angle, retighten the fixing screws.

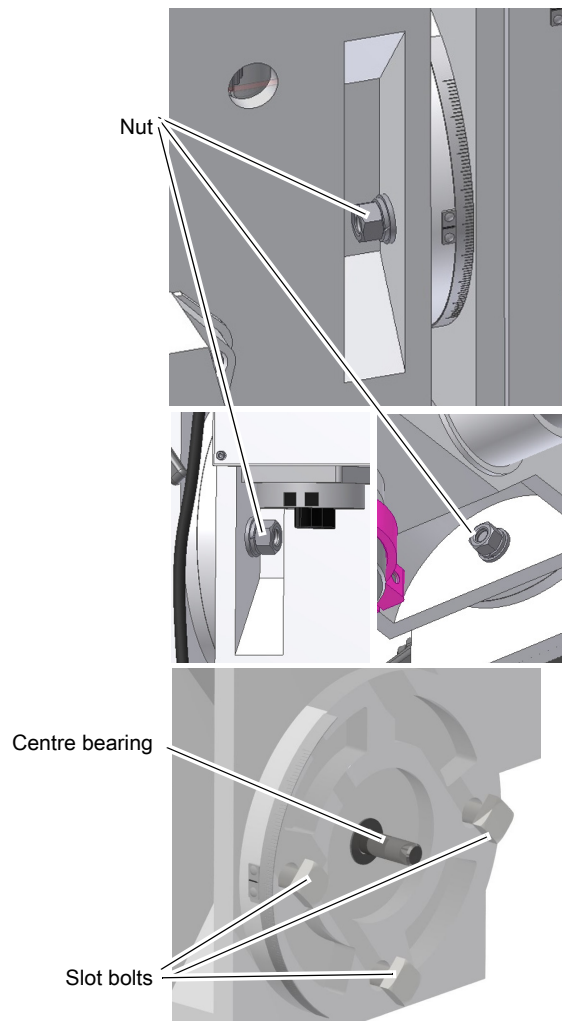


The milling drilling and head can be swivelled to the right and to the left. There three screws are to loosen. The bottom screw is concealed by a cover. Remove this cover first.

- Turn the drill-mill head to the desired position.
- Tighten the 3 slot bolts with the nuts again.

ATTENTION!

The drilling-milling head can be swivelled significantly further. Gear oil may leak out due to further swivelling.



Img. 4-4: Clamping screws

4.19 DH40 CTPED - Integrated digital position indicator DRO 6

Together with external sensors, the integrated electronic measuring display DRO 6 is a precision measuring system. The measurement display is used exclusively for processing and displaying position values.

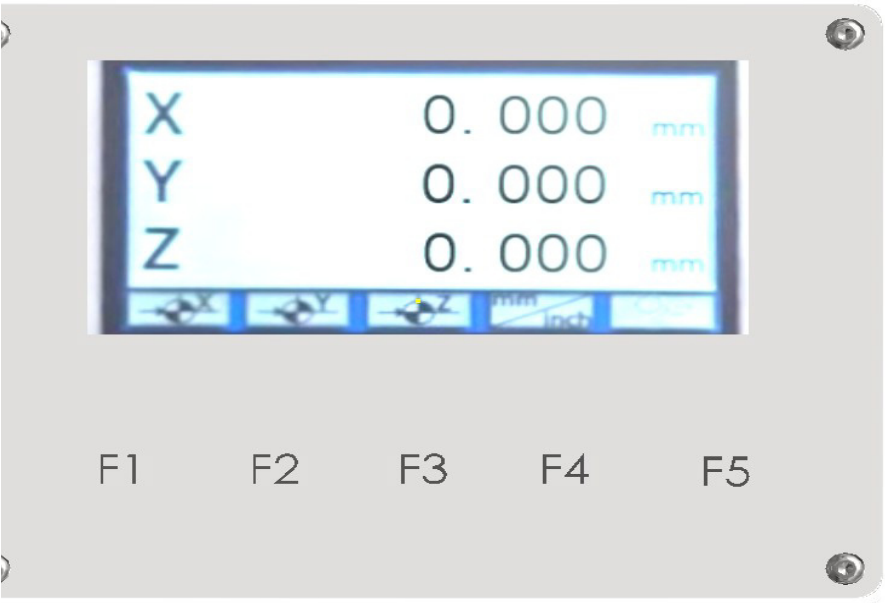


Abb.4-5: DH40 CTPED

4.19.1 DRO 6 - Function keys

The functions of the F1 to F5 buttons correspond to the functions shown on the screen at the respective positions.

Symbol	Description	Function
	Set X-axis to zero or set value.	Press briefly: Reset X-axis value. Long press: Call up the setting mode for the X-axis value.
	Set Y-axis to zero or set value.	Press briefly: Reset Y-axis value. Long press: Call up the setting mode for the Y-axis value.
	Set Z-axis to zero or set value.	Press briefly: Reset Z-axis value. Long press: Call up the setting mode for the Z-axis value.
	Conversion between metric and imperial units.	Conversion between metric and imperial units. The status of the selected unit remains saved even after the device is switched off.
	Parameter settings	Press and hold: Call up the parameter settings.
	Downwards	Scroll down. Moves the cursor down.

DR06-integrated_GB.fm

Symbol	Description	Function
	To the right	Move the cursor to the right. Select the current parameter value.
	Select	Calls up the current parameter screen. Select the current value that you want to set.
	Cancel	Cancel value entry. Exit parameter settings (without saving).
	Confirm	Confirm value entry.
	Save and exit	Save parameters and exit parameter settings.

4.19.2 Function description

Axis zero position

Resets the coordinate axis values to zero when the digital display is in normal display mode.

- Briefly press the  button to reset the value of the X-axis to zero.
- Briefly press the  button to reset the value of the Y-axis to zero.
- Briefly press the  button to reset the Z-axis value to zero.

Axis value specification

Preset values can be entered for the coordinate axes if the digital display is in normal display mode.

Example: Set the value -12.345 in the X-axis.

- Press and hold the  button to enter X-axis preset mode. The X-axis value is then displayed in red on the screen.
- Move the cursor with the  and  keys to select the desired digit  one after the other. Then press  to confirm the selection.
- Press the  button to confirm the procedure. The X-axis value is now displayed as "-12.345".
- Pressing the  button during input cancels the input.

Switching the coordinate units between mm and inches

Press the  button to switch between the coordinate units millimetres and inches.

4.19.3 Coordinate value memory

When switching off, the digital display automatically saves the coordinate values of the XYZ axes. The next time the device is switched on, the corresponding values are restored.

4.19.4 LCD backlight in idle mode

To extend the service life of the LCD screen, the backlight is automatically dimmed and sleep mode is activated after 30 minutes of inactivity and unchanged values for the three axes. The display is automatically activated when a button is pressed or an axis is moved.

4.19.5 Parameter settings

Selectable sensor models: CSD201 / CSD205 / CSD225 / CSD501 / CSD505 / CSD510

Icons on the screen:

 Axis is displayed.  Axis is not displayed.  Write mark.

 Counting direction; forward counting.  Reverse counting

Display resolution

The following screen resolutions are available:

- ☐ 0.001mm / 0.005mm: 3 decimal places
- ☐ 0.01mm / 0.05mm: 2 decimal places
- ☐ 0.1 mm: 1 decimal place

Note: If imperial units are used, 5 decimal places are displayed.

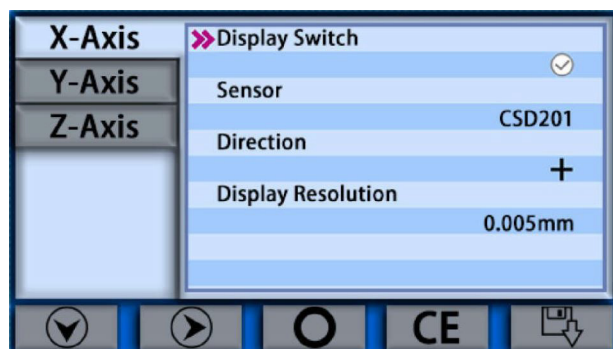


Abb.4-6:

- ☐ Press and hold the  button on the main screen to call up the parameter settings.

Press the  button to cancel the settings and return to the main screen. Press

 to save the settings and return to the main screen.

- ☐ In the parameter settings screen, press  to switch between the parameter tabs.

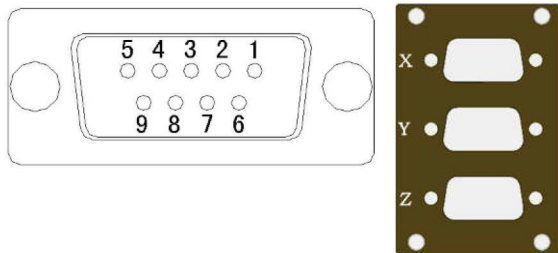
Press  to call up the corresponding settings page. Press the  button to exit the settings page.



- In setting mode, press the  button to move the  cursor and select the corresponding parameter.
- Press the button  to change the selectable parameters. Then press the button  to confirm the changes, save the settings and exit the parameter configuration interface.

4.19.6 Connections on the DRO 6

3 D-Sub-9 female connection sockets for sensors



Pin assignment of the sensors

Pin no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TTL signal	\	B -	\	B +	0V	\	A -	A +	5V

Supply voltage

The power supply interface of the digital indicator uses a 5.5 × 2.5 mm socket that supports an AC/DC power supply of 15 to 40 V and 10 watts. The positive terminal is on the inside and the negative terminal on the outside.



5 Maintenance

In this chapter you will find important information about

- Inspection
- Maintenance
- Repair

of the drilling and milling machine

ATTENTION!

Properly performed regular maintenance is an essential prerequisite for

- operational safety,
- failure-free operation,
- a long working life of the drilling and milling machine and
- the quality of the products which you manufacture.

Installations and equipment from other manufacturers must also be in good order and condition.



5.1 Safety

WARNING!

The consequences of incorrect maintenance and repair work may include:

- extremely serious injuries to those working on the drilling and milling machine and
- damage to the drilling and milling machine.

Maintenance and repair work on the drilling and milling machine must be carried out by qualified technical personnel only.



5.1.1 Preparation

WARNING!

Only work on the drilling and milling machine if it has been disconnected from the power supply.

- Switching-off and securing the drilling and milling machine on page 67

Attach a warning label.



5.1.2 Restarting

Before restarting, run a safety check.

- Safety check on page 66

WARNING!

Before starting the drilling and milling machine, you must check that there is no danger for persons and that the drilling and milling machine is not damaged.



5.2 Inspection and maintenance

The type and level of wear depends to a large extent on the individual usage and operating conditions. Any indicated intervals therefore are only valid for the corresponding approved conditions.

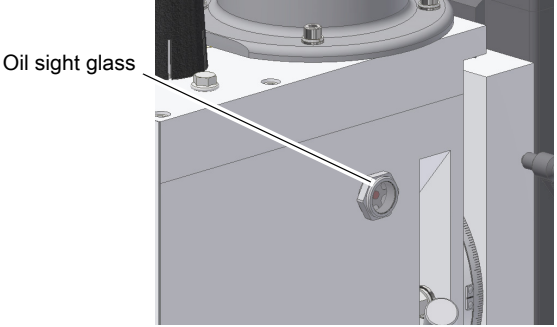
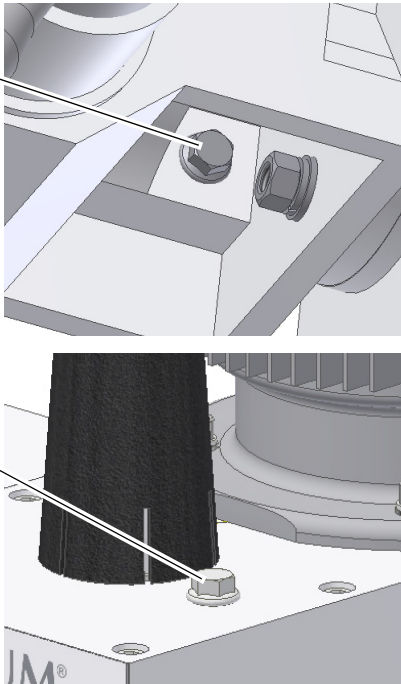
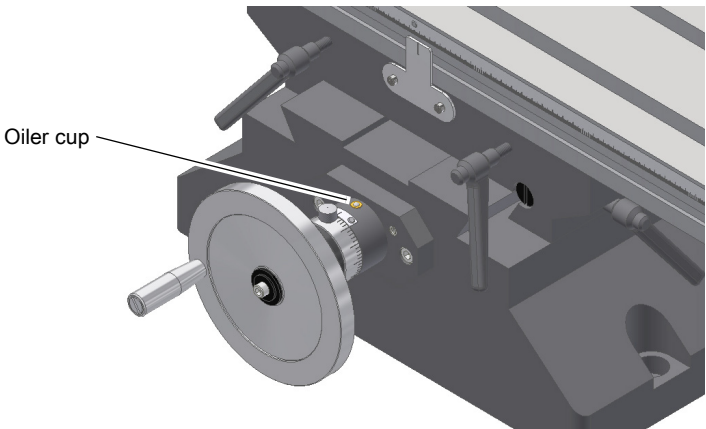
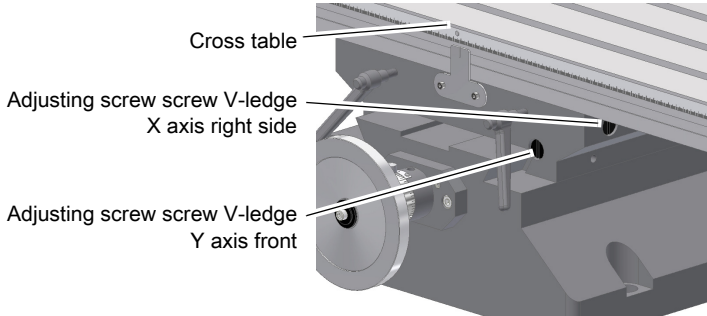
Interval	Where?	What?	How?
Start of work, after every maintenance or repair work	Drilling and milling machine	→ ► Safety check on page 66	
Start of work, after every maintenance or repair work	Dovetail guides	Oiling	→ Oil all guide rails.
Every week	Cross table	Oiling	→ Oil all bare steel surfaces. Use an acid-free oil, e.g. weapon oil or motor oil.
Weekly	Gear of milling head	Oil level	→ Check the oil level of the gear. The oil level must be in the middle of the sight glass.  Oil sight glass

Abb.5-1: Oil sight glass speed gear

Interval	Where?	What?	How?
First after 200 operating hours, then every 2000 operating hours	Gear of milling head	Oil change	→ For oil change use an appropriate collecting tray of sufficient capacity. → Have the drilling and milling machine run for a few minutes, the oil will heat up and will slightly penetrate from the opening. → Remove the oil drain plug. ► Operating material on page 71  Oil drain plug Gear ventilation/ Filler hole Abb. 5-2: Milling head
Weekly	Drilling milling machine	Oiling	→ Lubricate all oiler cups with machine oil, do not use grease guns or the like. ► Operating material on page 71  Oiler cup Img. 5-3: Oiler cup
Monthly	Oiler cup	Oiling	→ Lubricate all oiler cups with machine oil, do not use grease guns or the like.

Interval	Where?	What?	How?
Every six months	Adjustment Z axis	Lubricating	→ Clamp the milling head. → Disassemble the bellows on the column. → Lubricate the gearwheels.
When necessary	Spindle nut cross table	Readjusting	Increased play in the milling table spindles can be reduced by resetting the spindle nuts. The spindle nuts are reset by reducing the thread flanks of the spindle nut by means of a take-up screw. After the reset, it is necessary to check if there is still smooth movement over the entire path, otherwise wear is considerably increased due to friction between the spindle nut and the spindle. The regulating screw of the spindle nut of the Y axis is accessible from the rear side, the regulating screw of the spindle nut of the x axis is accessible from the right or left side of the milling table.
When necessary	V-ledges	Readjusting X and Y axis	 Abb.5-4: Cross table → Turn the adjusting screw of the corresponding V-ledge clockwise. The V-ledge is pushed further inward thus reducing the play in the guide rail. → Check the settings. The corresponding guide rail must be more easily movable but ensure stable guidance.
When necessary	V-ledges	Readjusting Z axis	→ Proceed as described under "Readjusting X and Y axis".

INFORMATION

The spindle bearing is lifetime-lubricated. It is not necessary to lubricate it again..



5.3 Repair

5.3.1 Customer service technician

For any repair work request the assistance of an authorised customer service technician. Contact your specialist dealer if you do not have customer service's information or contact Stürmer Maschinen GmbH in Germany who can provide you with a specialist dealer's contact information. Optionally, the

Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt, Germany

can provide a customer service technician, however, the request for a customer service technician can only be made via your specialist dealer.

If the repairs are carried out by qualified technical personnel, they must follow the indications given in these operating instructions.

Optimum Maschinen Germany GmbH accepts no liability nor does it guarantee against damage and operating malfunctions resulting from failure to observe these operating instructions.

For repairs, only use

- faultless and suitable tools,
- only original parts or parts from series expressly authorised by Optimum Maschinen Germany GmbH.

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viscosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeich- nung nach DIN 51502							
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala S2 GX 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala S2 GX 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala S2 GX 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala S2 GX 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala S2 GX 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala S2 GX100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala S2 GX 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S2 MX 46	Anubia EP 46
	VG 32		Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil DTE 24	Shell Tellus S2 MX 32	Anubia EP 32
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energ grease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICRO-LUBE GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alva-nia GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energ grease LS 3	BEACON 3	CENTO-PLEX 3	Mobilux 3	Shell Alva-nia R 3 Alva-nia G 3	Multifak Pre-mium 3

6 Malfunctions

6.1 Drilling and milling machine malfunctions

Malfunction	Cause/ possible effects	Solution
Drilling and milling machine cannot be switched on	- o Spindle guard not closed - o Emergency stop is active	- o Close the spindle guard. - o Unlock the emergency-stop.
Tool "burnt".	- o Incorrect speed. - o Chips are not coming out of the drilled hole. - o Blunt tool. - o Operating without cooling agent.	- o Choose a different speed, excessive feed. - o Withdraw the tool more frequently. - o Sharpen or replace tool. - o Use coolant.
Taper cannot be inserted in quill.	o Remove any dirt, grease or oil from the internal conical surface of the spindle sleeve or the taper.	- o Clean surfaces well. - o Keep surfaces free from grease.
The taper cannot be pushed out.	o MT4 taper is shrinked on the Morse taper.	- o Let the machine run at highest speed for two minutes to warm it up and attempt to remove the taper again. - o ► Inserting tool on page 84
Motor does not start.	o Defective fuse.	o Have it checked by qualified personnel.
Chattering of the work spindle with rough work-piece surface	- o Upcut mill machining not possible under the current operating conditions. - o Clamping lever of the movement axes not tightened. - o Loose collet, loose drill chuck, tie rod loose. - o Tool is blunt. - o The workpiece is not fastened. - o Excessive slack in bearing. - o Spindle moves up and down.	- o Perform conventional milling. - o Tighten the clamping lever. - o Check, re-tighten. - o Sharpen or renew the tool. - o Clamp the workpiece firmly. - o Readjust the bearing slack or replace the bearing. - o Readjust the bearing slack or replace the bearing.
Fine feed of the spindle sleeve does not work	- o Fine feed is not correctly activated. - o Coupling of the fine feed does not cam-in, is soiled, blurred, worn, defective	- o ► Manual quill feed with the fine feed on page 88 - o Clean, replace.
Earth leakage circuit breaker trips	o Not correct type of RCCB	o ► When the ELCB triggers on page 78

7 Appendix

7.1 Copyright

This document is protected by copyright. All derived rights are reserved, especially those of translation, re-printing, use of figures, broadcast, reproduction by photo-mechanical or similar means and recording in data processing systems, either partial or total.

Subject to technical changes without notice.

7.2 Terminology/Glossary

Term	Explanation
Cross table	Support surface, clamping surface for the workpiece with travel in X and Y direction
Taper mandrel	Tool housing taper, drill taper, drill chuck taper.
Workpiece	piece to be milled, drilled or machined.
Draw bar	Threaded rod to fix the taper mandrel in the quill.
Drill chuck	Drill bit adapter
Collet	Holder for end mill
Drill-mill head	Upper part of the drilling- milling machine
Quill	Hollow shaft in which the milling spindle turns.
Milling spindle	Shaft activated by the motor
Drilling table	Supporting surface, clamping surface
Taper mandrel	Cone of the drill or of the drill chuck
Spindle sleeve lever	Manual operation for the drill feed
Quick action - drill chuck	Drill bit adapter can be fixed by hand.
Workpiece	Part to be drilled, part to be machined.
Tool	Milling cutter, drill bit, etc.

7.3 Liability claims/warranty

Beside the legal liability claims for defects of the customer towards the seller, the manufacturer of the product, OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, does not grant any further warranties unless they are listed below or were promised in the framework of a single contractual provision.

The processing of the liability claims or of the warranty is performed as chosen by OPTIMUM GmbH either directly or through one of its dealers.

Any defective products or components of such products will either be repaired or replaced by components which are free from defects. Title to replaced products or components is transferred to OPTIMUM Maschinen Germany GmbH.

The automatically generated original proof of purchase which shows the date of purchase, the type of machine and the serial number, if applicable, is the precondition in order to assert liability or warranty claims. If the original proof of purchase is not presented, we are not able to perform any services.

Defects resulting from the following circumstances are excluded from liability and warranty claims:

- Use of the product beyond the technological capability and intended use, in particular due to overloading of the machine.
- Damage caused personally through incorrect use or failure to observe our operating instructions,
- negligent or incorrect handling and use of improper operating materials.
- Unauthorized modifications and repairs.
- Insufficient installation and safeguarding of the machine.
- Disregarding the installation requirements and conditions of use.
- Atmospheric discharges, overvoltage and lightning strokes as well as chemical influences.

Neither are the following items covered by liability or warranty claims:

- Wearing parts and components which are subject to normal and intended wear, such as V-belts, ball bearings, lighting, filters, seals, etc.
- Non reproducible software errors

Any services, which OPTIMUM GmbH or one of its agents performs in order to fulfil any additional warranty are neither an acceptance of the defects nor an acceptance of its obligation to compensate. These services neither delay nor interrupt the warranty period.

The court of jurisdiction for legal disputes between businessmen is Bamberg.

If any of the aforementioned agreements is totally or partially inoperative and/or invalid, a provision which nearest approaches the intent of the guarantor and remains within the framework of the limits of liability and warranty which are specified by this contract is deemed agreed.

7.4 Change information operating manual

Chapter	Short note	new version number
---------	------------	--------------------

7.5 Storage

ATTENTION!

Incorrect and improper storage might result in damage or destruction of electrical and mechanical machine components.

Store packed and unpacked parts only under the intended environmental conditions.

Follow the instructions and information on the transport box:



- Fragile goods
(Goods require careful handling)
- Protect against moisture and humid environment
 - ▶ Environmental conditions on page 71
- Prescribed position of the packing case
(Marking the top surface - arrows pointing up)
- Maximum stacking height

Example: not stackable - do not stack a second packing case on top of the first one.



Consult Optimum Maschinen Germany GmbH if the machine and accessories are stored for more than three months or are stored under different environmental conditions than those specified here. ▶ Environmental conditions on page 71

7.6 Advice for disposal / Options of re-use

Please dispose of your machine in an environmentally friendly way, not by disposing of the waste not in the environment, but by acting in a professional way.

Please neither throw away the packaging nor the used machine later on, but dispose of them according to the guidelines established by your city council/municipality or by the corresponding waste management enterprise.

7.6.1 Putting out of operation

CAUTION!

Disused appliances must be taken out of service immediately and professionally in order to prevent subsequent misuse and danger to the environment or persons.

- Unplug the power cord.
- Cut the connection cable.
- Remove all operating materials from the used device which are harmful to the environment.
- If applicable remove batteries and accumulators.
- Disassemble the machine if required into easy-to-handle and reusable assemblies and component parts.
- Dispose of machine components and operating fluids using the intended disposal methods.



7.6.2 Disposal of new device packaging

All packaging materials and packaging aids used in the machine are recyclable and must always be recycled.

The packaging wood can be supplied to the disposal or the reuse.

Any packaging components made of cardboard box can be chopped up and supplied to the waste paper collection.

The films are made of polyethylene (PE) and the cushion parts are made of polystyrene (PS). These materials can be reused after reconditioning if they are passed to a collection station or to the appropriate waste management enterprise.

Only forward the packaging materials correctly sorted to allow direct reuse.

7.6.3 Disposal of the old device

INFORMATION

Please take care in your interest and in the interest of the environment that all component parts of the machine are only disposed of in the intended and admitted way.

Please note that the electrical devices comprise a variety of reusable materials as well as environmentally hazardous components. Please ensure that these components are disposed of separately and professionally. In case of doubt, please contact your municipal waste management. If appropriate, call on the help of a specialist waste disposal company for the treatment of the material.



7.6.4 Disposal of electrical and electronic components

Please make sure that the electrical components are disposed of professionally and according to the statutory provisions.

The appliance contains electrical and electronic components and must not be disposed of as household waste. In accordance with the European Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment and its transposition into national law, used power tools and electrical machines must be collected separately and recycled in an environmentally friendly manner.

As the machine operator, you should obtain information regarding the authorised collection or disposal system which applies for your company.

Please make sure that the electrical components are disposed of professionally and according to the legal regulations. Please only throw depleted batteries in the collection boxes in shops or at municipal waste management companies.

7.6.5 Disposal of lubricants and coolants

ATTENTION!

Please ensure that the coolants and lubricants used are disposed of in an environmentally friendly manner. Observe the disposal instructions of your municipal waste management companies.



INFORMATION

Used coolant emulsions and oils should not be mixed since it is only possible to reuse oils without pre-treatment when they have not been mixed.

The disposal instructions for used lubricants are made available by the manufacturer of the lubricants. If necessary, request the product-specific data sheets.



7.7 Disposal through municipal collection facilities

Disposal of used electrical and electronic components

(Applicable in the countries of the European Union and other European countries with a separate collecting system for those devices).

The sign on the product or on its packing indicates that the product must not be handled as common household waste, but that it needs to be disposed of at a central collection point for recycling. Your contribution to the correct disposal of this product will protect the environment and the public health. Incorrect disposal constitutes a risk to the environment and public health. Recycling of material will help reduce the consumption of raw materials. For further information about the recycling of this product, please consult your District Office, municipal waste collection station or the shop where you have purchased the product.



7.8 Product follow-up

We are required to perform a follow-up service for our products which extends beyond shipment.

We would be grateful if you could send us the following information:

- ☐ Modified settings
- ☐ Any experiences with the milling machine which might be important for other users
- ☐ Recurring malfunctions

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt, Germany

Email: info@optimum-maschinen.de

EC Declaration of Conformity

according to Machinery Regulation 2023/1230 Annex V Part A

The manufacturer / distributor Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt, Germany

hereby declares that the following product

Product designation: Hand-controlled milling machine

Type designation: MB4SV

complies with all relevant provisions of the above-mentioned Machinery Regulation and the other applicable directives (hereinafter) - including their amendments in force at the time of the declaration.

Description:

Hand-controlled milling machine

The following additional EU directives have been applied:

EMC Directive 2014/30/EU ; Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment 2015/863/EU

The following harmonized standards were applied:

EN ISO 16090-1: 2019-12 Machine tools safety - Machining centres, Milling machines, Transfer machines - Part 1: Safety requirements

EN 60204-1: 2019-06 Safety of machines - Electrical equipment of machines - Part 1 General requirements

EN ISO 13849-1: 2016- 06 Safety of machinery- Safety related parts of control systems- Part 1: General design principles

EN ISO 13849-2: 2013- 02 Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 2: Validation

EN ISO 12100: 2011- 03 Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

EN 61000-6-2: 2019-11 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments

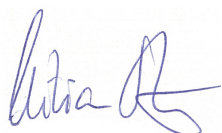
EN 55011: 2022-05 Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement - class A

EN 61000-3-2: 2023-10 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)

EN 61000-3-3: 2023-02 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection

Name and address of the person authorized to compile the technical file:

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



Kilian Stürmer (CEO, General Manager)
Hallstadt, 2025-08-01

8 Ersatzteile - Spare parts

8.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- ☐ Seriennummer - *Serial No.*
- ☐ Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- ☐ Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- ☐ Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

8.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline



+49 (0) 951-96555 -118
ersatzteile@stuermer-maschinen.de



8.3 Service Hotline

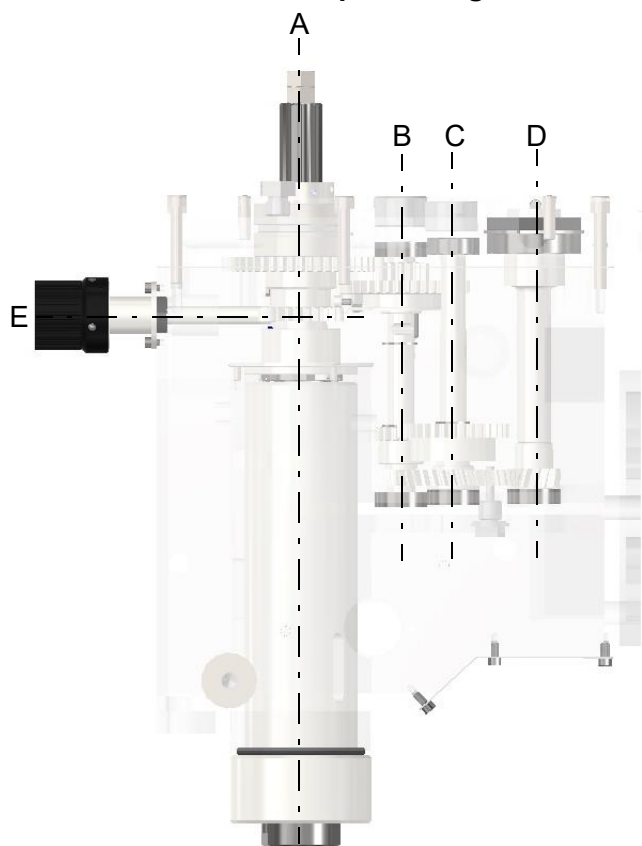


+49 (0) 951-96555 -100
service@stuermer-maschinen.de

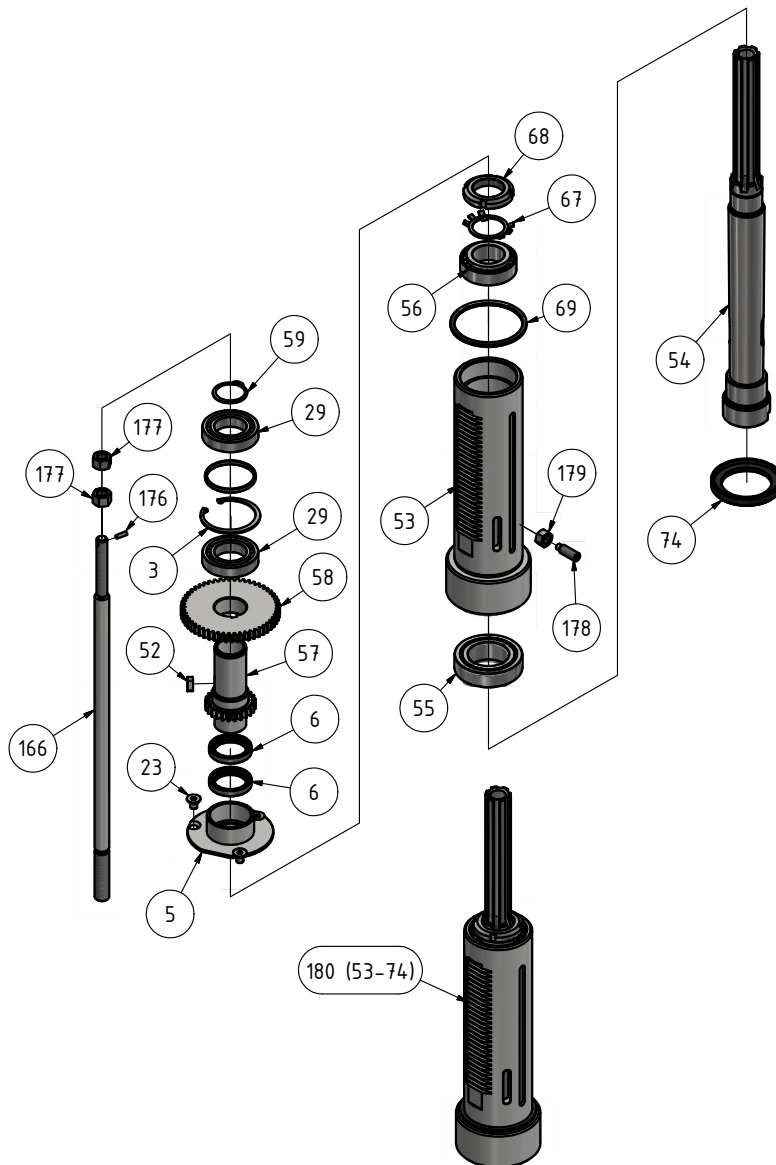


8.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

8.4.1 Übersicht Fräskopf - Milling head overview



A - Welle A - Shaft A

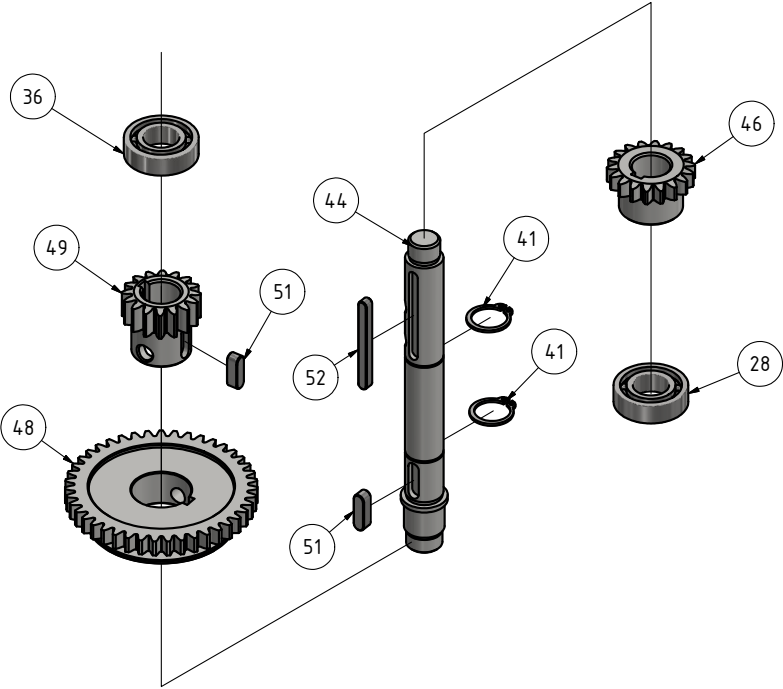


Welle A - Shaft A					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
3	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 472 - 63 x2	0303434903
5	Flansch	Flange	1		0303434905
6	Wellendichtring	Shaft seal	2	35 x 45 x 8 - NBR	0303434906
23	Innensechskant Senkkopfschraube	Hexagon socket countersunk head screw	3	M8 x 12	
29	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	6007	0406007
52	Passfeder	Feather key	1	DIN 6885 - A6 x 6 x 18	0303434952
54	Spindel	Spindle	1	MT4	0303434954
55	Kegelrollenlager	Tapered roller bearing	1	33009	04033009
56	Kegelrollenlager	Tapered roller bearing	1	33007	04033007
57	Zahnradwelle	Gear shaft	1		0303434957
58	Zahnrad	Gear	1		0303434958
59	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 34 x 1.5	0303434959
67	Sicherungsscheibe	Lock washer	1	GB/T 858-1988 35 x 43	0303434967
68	Nutmutter	Locknut	1	GB/T 812-1988 M36x1,5	0303434968
69	O-Ring	O-ring	1	75x5,3 NBR70	0303434969
74	Wellendichtring	Shaft seal	1	76 x 52 NBR	0303434974
166	Anzugsstange	Tightening rod	1	M12	03034349166

MB4SVD_parts.fm

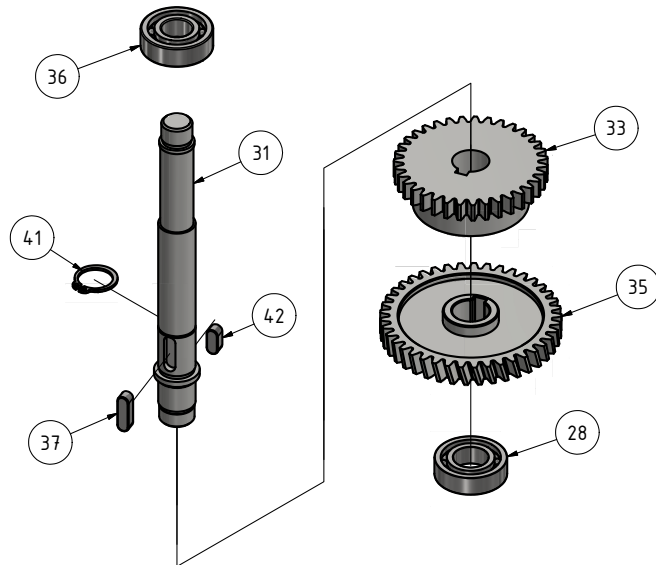
Welle A - Shaft A					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	
176	Stift	Pin	1	4x14	
177	Mutter	Nut	2	M12	
178	Gewindestift mit Innensechskant und Zapfen	Hexagon socket set screw with dog point	1	DIN 915 - M10 x 30	
179	Mutter	Nut	1	M10	
180	Pinole komplett	Spindle sleeve complete		MT4	03034349CPL

B - Welle B - Shaft B



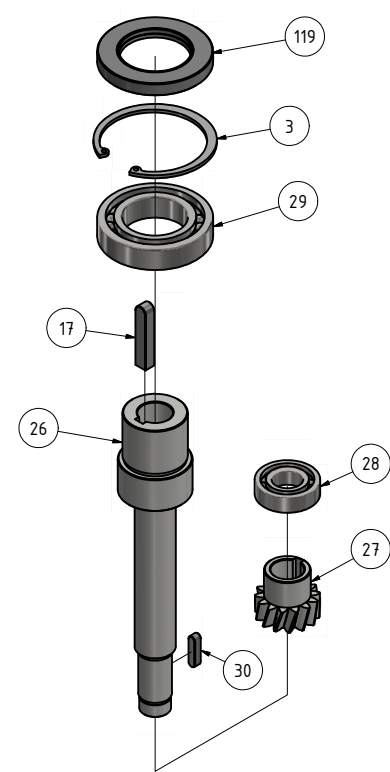
MB4VS - Welle B - Shaft B					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	
28	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	6003	0406003
36					
41	Sicherungsring	Retaining ring	2	DIN 471 - 18x1,2	0303434941
44	Welle	Shaft	1	MB4VS	0333845844
45	Zahnradwelle	Shaft gear	1		0303434945
46	Zahnradwelle	Shaft gear	1	MB4VS	0333845846
47	Zahnrad	Gear	1		0303434947
48	Zahnrad	Gear	1		0303434948
49	Zahnradwelle	Shaft gear	1		0303434949
51	Passfeder	Feather key	2	GB/T 1096 - A 6x6x20	0303434951
52	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 - A 5x5x50	0333845852

C - Welle C - Shaft C



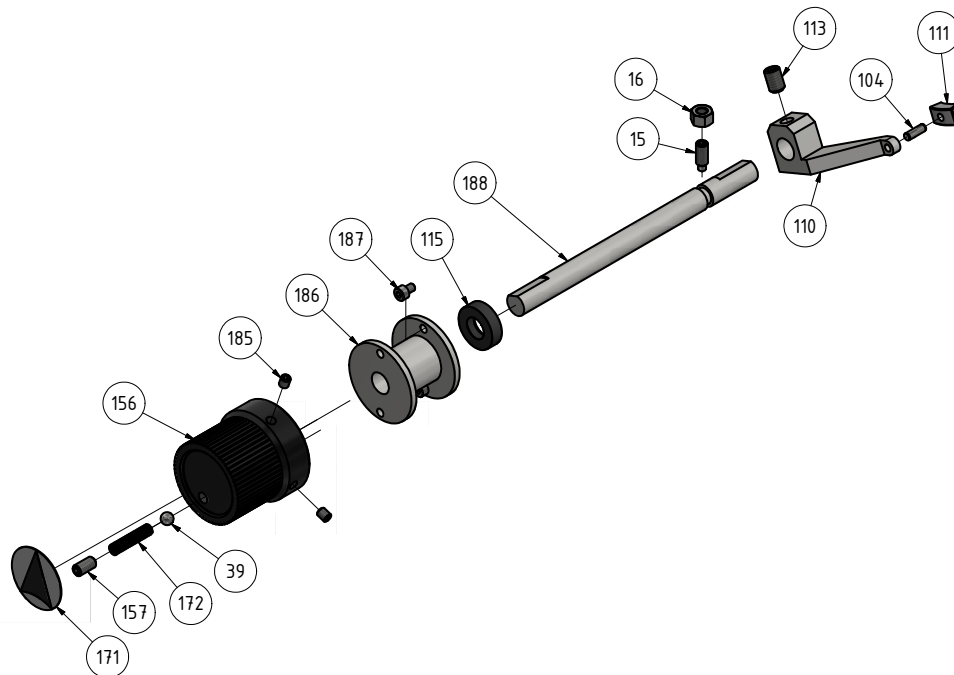
MB4V Servo - Welle C - Shaft C					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
28	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	1	6003	0406003
31	Welle	Shaft	1		0333845831
33	Zahnrad	Gear	1		0333845833
35	Zahnrad	Gear	1		0333845835
36	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	1	6202	0406202
37	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 6x6x20	0333845837
41	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 18x1,2	
42	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 6x6x14	0333845842
49	Zahnrad	Gear	1		0333845849

D - Welle D - Shaft D



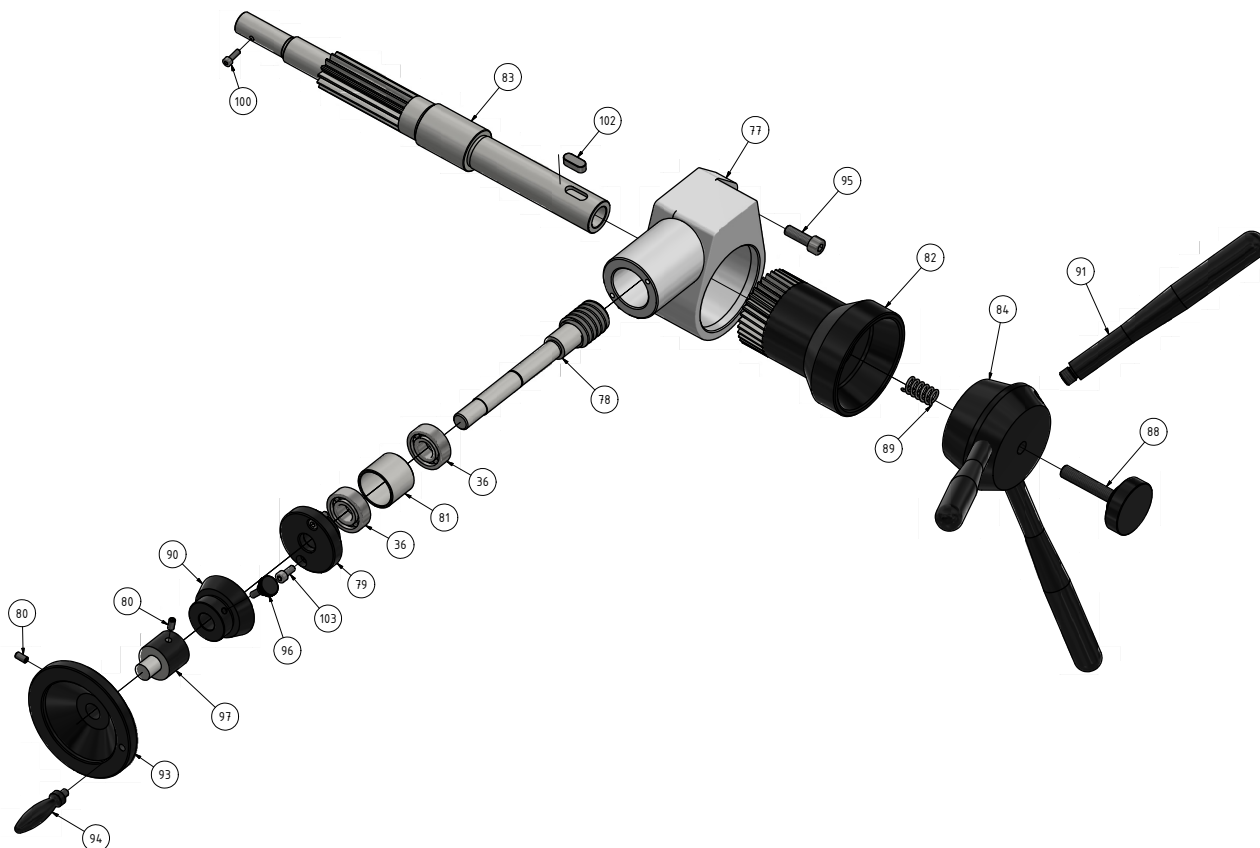
Welle D - Shaft D					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
3	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 472 - 63 x 2	0303434903
17	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 - C 8 x 7 x 40	0303434917
26	Motor Zahnradwelle	Motor gear shaft	1		0303434926
27	Zahnrad	Gear	1		0303434927
28	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	1	6003	0406003
29	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	1	6007	0406007
30	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 - A 5 x 5 x 20	0303434930
119	Wellendichtring	Shaft seal	1	GB/T 13871.1 Type FB 38x62x8	03034349119

E Welle E - Shaft E



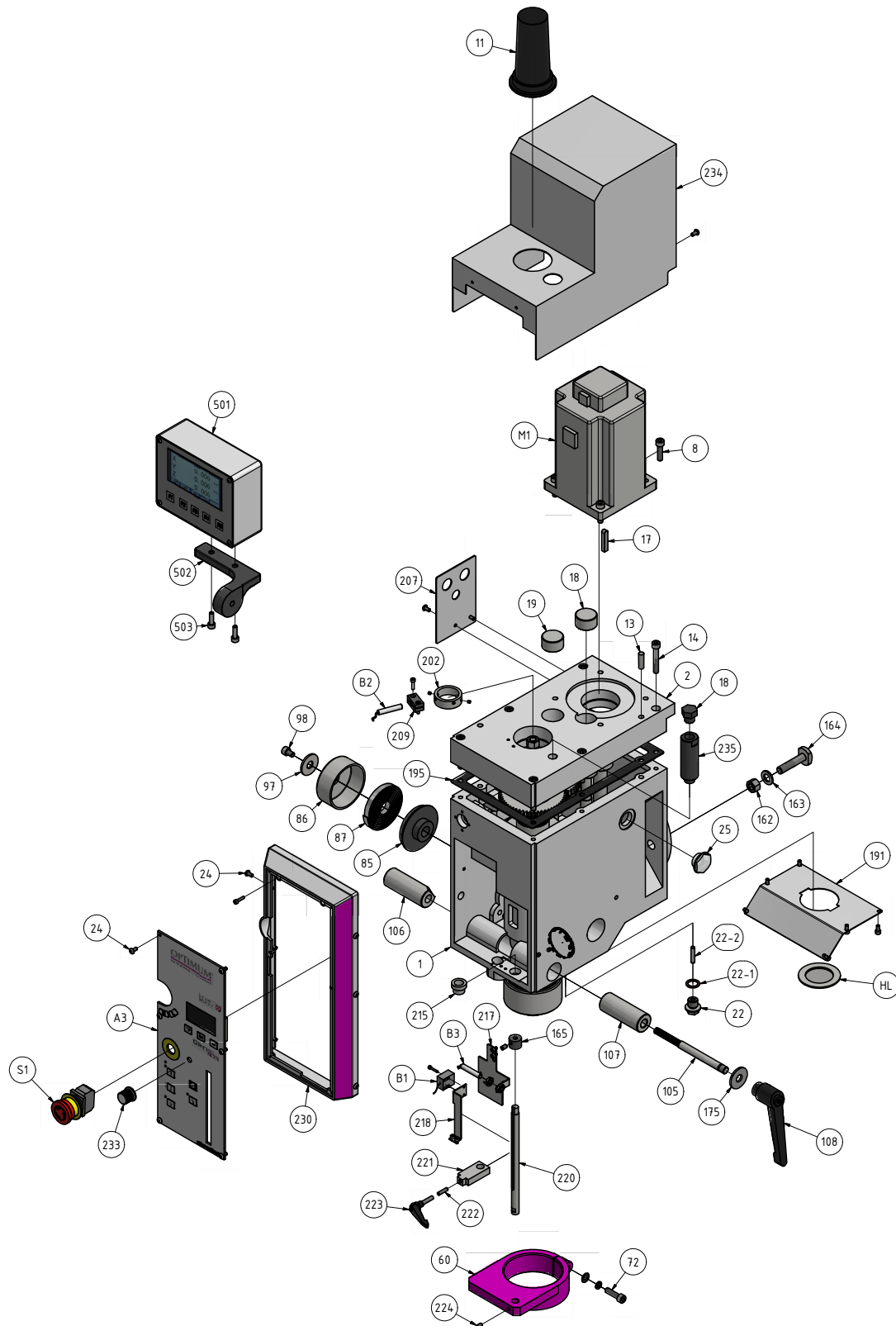
MB4VS - Welle E - Shaft E					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
15	Stiftschraube	Set screw	1	M6 x 16	
16	Mutter	Nut	1	M6	
39	Stahlkugel	Steel ball	1		0303434939
104	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	h8 x 12	03034349104
110	Schaltgabel links	Left shift fork	1		03034349110
111	Hebelbock	Lever bracket	1		03034349111
113	Stiftschraube	Set screw	1	M8 x 12	
114	Welle Hebelhalterung	Lever bracket shaft	1		03034349114
115	Wellendichtring	Shaft seal	1	DIN 3760 - AS - 12 x 24 x 7 - NBR	03034349115
156	Getriebe Wahlschalter	Gearbox selector switch	1		03034349156
157	Stiftschraube	Set screw	1	M6 x 12	
167	Fixierscheibe	Locating disc	1		03034349167
171	Pfeilscheibe	Arrow disc	1		03034349171
172	Fixierfeder	Locating spring	1		03034349172
185	Stiftschraube	Set screw	2	M5 x 12	
186	Fixierscheibe Verlängerung	Locating disc extension	1	MB4VS	03338458186
187	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	M4 x 6	
188	Schaltwelle	Shift shaft	1	MB4VS	03338458188

F Feinvorschub - Fine feed



MB4V Servo - Feinvorschub - Fine feed					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
36	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	6202	0406202
77	Gehäuse Vorschubwelle	Feed shaft housing	1	03034349	0303434977
78	Vorschub-Schneckenwelle	Feed worm shaft	1		0303434978
79	Feinvorschub, Wellenflansch	Fine feed, shaft flange	1		0303434979
80	Gewindestift mit Innensechskant	Hexagon socket set screw	1	M5 x 10	
81	Distanzring	Distance ring	1		0303434981
82	Schneckenrad	Whorm wheel	1		0303434982
83	Vorschubwelle	Feed shaft	1		0303434983
84	Halterung Vorschubhebel	Feed lever support	1		0303434984
88	Griffschraube	Handle screw	1		0303434988
89	Vorschub-Deaktivierungsfeder	Feed deactivating spring	1		0303434989
90	Skalenring Feinvorschub	Fine feed scale ring	1		0303434990
91	Vorschubhebel	Feed lever	3		0303434991
93	Feinvorschubrad	Fine feed wheel	1		0303434993
94	Griff für Feinvorschub	Fine feed handle	1		0303434994
95	Innensechskantschraube	Hexagon socket cap head screws	2	M8 x 25	0303434995
96	Rändelschraube	Knurled screw	1		0303434996
97	Wellenverlängerung	Shaft extension	1	MB4VS	0333845897
100	Innensechskantschraube	Hexagon socket cap head screws	1	M4 x 12	
102	Passfeder	Shaft key	1	8 x 7 x 20	
103	Innensechskantschraube	Hexagon socket cap head screws	2	M5 x 12	

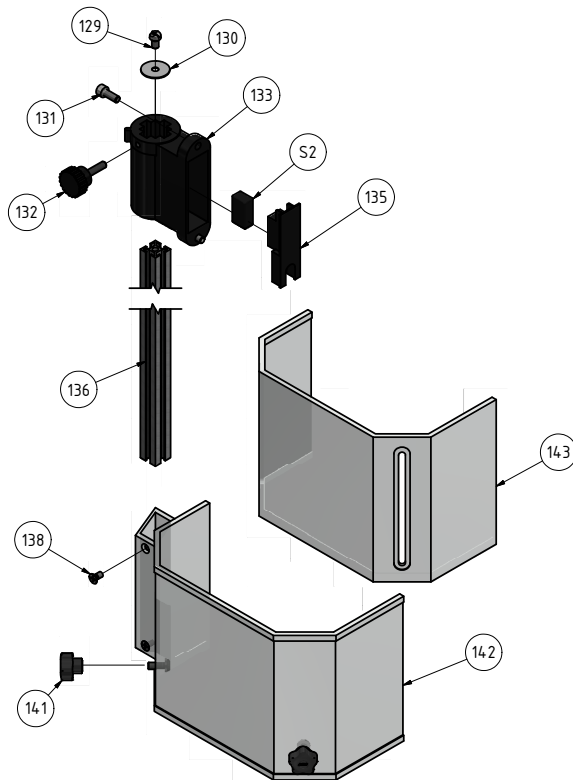
G - Spindelkopf - Spindle head



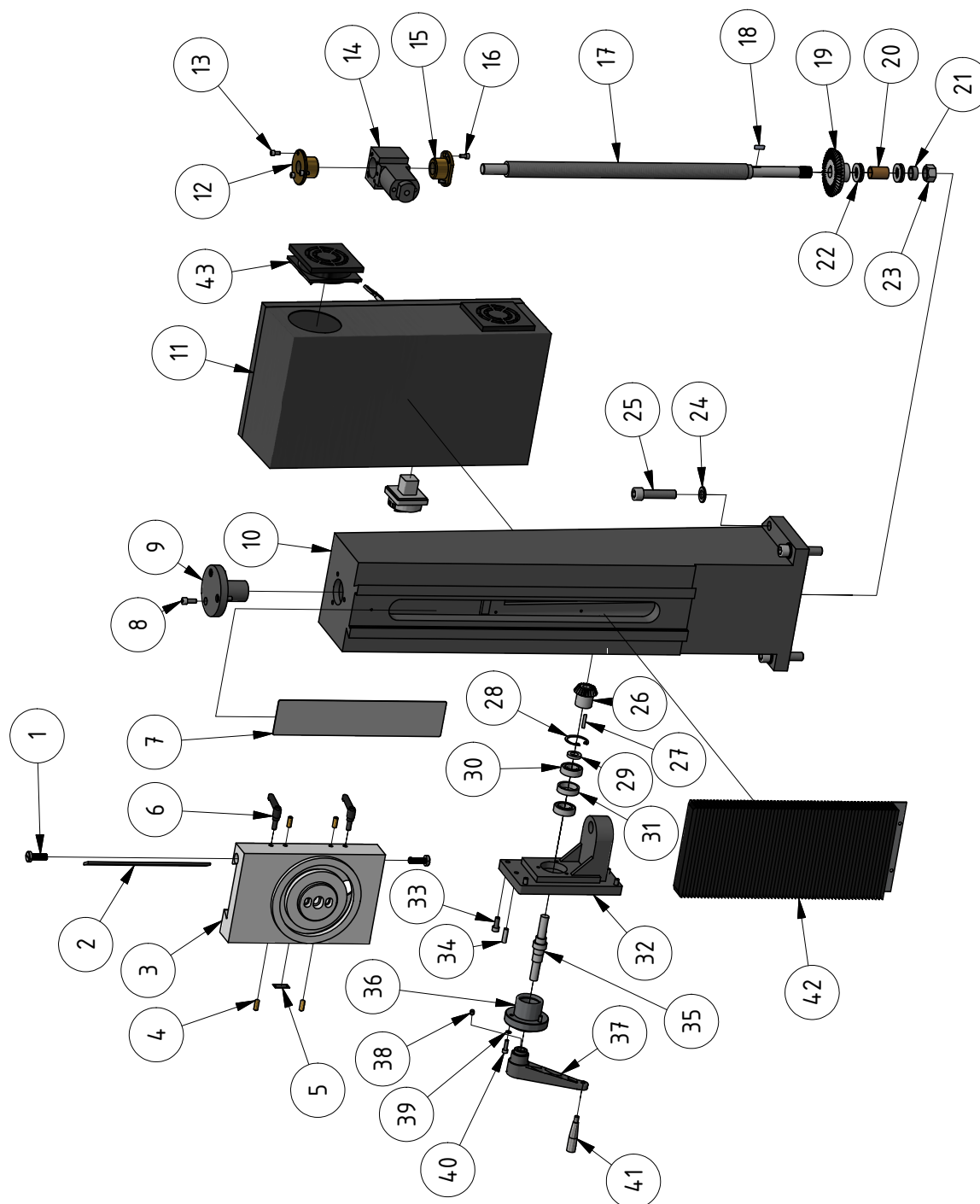
MB4SVD_parts.fm

MB4V Servo - Spindelkopf - Spindle head					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse	Housing	1	MB4VS	0333845801
2	Abdeckung	Cover	1	MB4VS	0333845802
8	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	M8x30	
9	Beilagscheibe	Washer	4	8	
10	Frontplatte	Front plate	1		0303535310
11	Abdeckung Anzugsstange	Threaded rod cover	1		030343510211
13	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	M8 x 50	
14	Kegelstift	Taper pin	2	GB/T 117-2000 A 8 x 30	0303434914
17	Passfeder	Feather key	1	GB/T 1096 - C 8 x 7 x 40	0303434917
18	Belüftungsschraube, Einfüllstopfen	Ventilation screw, filler plug	1	3/8"	0303434918
19	Stopfen	Plug	2		0303434919
22	Ölablassschraube	Oil drain plug	1	3/8"	0303434922
22-1	Dichtring	Seal ring	1	ID 16 x 1.5	03034349221
22-2	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	6 x 30	03034349222
24	Rundkopfschraube mit Innensechskant	Round-head screw with hexagon socket	6	GB/T 70.2-2000 M4 x 8	
25	Ölschauglas	Oil sight glass	1		0303434925
60	Vorschubbasis	Feed base	1	MB4VS	0333845860
72	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	M8 x 30	
85	Federplatte	Spring base	1		0303434985
86	Federabdeckung	Spring cap	1		0303434986
87	Rückholfeder	Spring	1		0303434987
97	Scheibe	Washer	1		0303434997
98	Schraube	Screw	1		0303434998
105	Klemmstange	Clamping rod	1		03034349105
106	Klemmhülse links	Clamping sleeve left	1		03034349106
107	Klemmhülse rechts	Clamping sleeve right	1		03034349107
108	Klemmhebel	Clamping lever	1		03034349108
162	Mutter	Nut	3	M12	
163	Scheibe	Washer	3	12mm	03034349163
164	Gewindebolzen	Threaded bolt	3	GB/T 37-1988 M12x55	03034349164
165	Hülse	Sleeve	1		0333845865
175	Unterlegscheibe	Washer	1	12mm	03034349175
191	Abdeckblech	Cover sheet	1		03035353191
195	Flachdichtung	Flat gasket	1		03034349195
202	Drehzahlring	Speed ring			03035353202
209	Sensorhalter	Sensor holder	1		03338458209
215	Führungshülse	Guide sleeve			03338458215
217	Halterung oben	Holder top	1		03338458217
218	Halterung unten	Holder bottom	1		03338458218
220	Stange Bohrtiefe	Drilling depth rod	1		03338458220
221	Klemmblock	Clamping block	1		03338458221
222	Stift	Pin	1	ISO 2338 5 x 20	
223	Klemmhebel	Clamping lever	1		03338458223
224	Gewindestift	Threaded pin		M6x10	
230	Rahmen	Frame	1		03338458230
233	Drehknopf	Rotary knob	1		033381260116
234	Motorabdeckung	Motor cover	1		03338458234
235	Einfüllstutzen	Filler pipe	1		03338458235
501	DRO6	DRO6	1		033384590DRO6
502	DRO Halter	DRO Holder	1		03338459502
503	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	ISO 4762 M5x16	

H Futterschutz - Chuck protection



DH40GE, DH40CT, DH40CTP, DH40CTPE, MB4VS- Spindelschutz - Spindle guard					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
129	Sicherheitsschraube	Security screw	1	M6 x 10	
130	Scheibe	Washer	1		
131	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M6 x 16	
132	Rändelschraube	Knurled screw	1		
133	Halterung	Fixture	1		0302024149CPL
S2	Mikroschalter	Microswitch	1		03338451SQ1
135	Platte	Plate	1		
136	Alu- Profil	Aluminium profile	1	290mm	0303434904136
138	Schraube	Screw	2	GB819-85/M5x8	
141	Klemmschraube	Clamping screw	2		0303434904141
142	Bohrfutterschutz vorne	Drill chuck protection front part	1	double layer	0303434904142
143	Bohrfutterschutz hinten	Drill chuck protection rear part	1	double layer	0303434904143
0	Bohrfutterschutz kpl.	Drill chuck protection cpl.	1	double layer	0303434904142cpl



MB4SVD - Ersatzteilliste Säule - Column spare parts list					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Einstellschraube	Adjusting screw	2		0333845807001
2	Keilleiste	V-bar	1		0333845807002
3	Kopfplatte	Head plate	1		0333845807003
4	Schmiernippel	Grease plug	4		0333845807004
5	Zeiger	Indicator	1		0333845807005
6	Griffschraube	Handle screw	2		0333845807006

MB4SVD - Ersatzteilliste Säule - Column spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
7	Abdeckblech	Cover plate	1		0333845807007
8	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	3	GB/T70.1-2000 M8x20	
9	Flansch	Flange	1		0333845807009
10	Säule	Column	1		0333845807010
11	Schaltschrank	Electrical cabinet	1		0333845807011
12	Spindelmutter	Spindle nut	1		0333845807012
13	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	3	GB/T70.1-2000 M6x12	
14	Mitnehmer	Carrier	1		0333845807014
15	Spindelmutter	Spindle nut	1		0333845807015
16	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	2	GB/T70.1-2000 M6x12	
17	Spindel	Spindle	1		0333845807017
18	Passfeder	Feather key	1	GB/T1096-1979 6x20	
19	Stirnrad	Gear	1		0333845807019
20	Buchse	Bushing	1		0333845807020
21	Buchse	Bushing	1		0333845807021
22	Lager	Bearing	2		0333845807022
23	Mutter	Nut	1	GB/T6184-2000 M20	
24	Unterlegscheibe	Washer	4	GB/T97.2-1985 Ø16	
25	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	4	GB/T70.1-2000 M16x70	
26	Stirnrad	Gear	1		0333845807026
27	Passfeder	Feather key	1	GB/T1096-1979 5x28	
28	Sicherungsring	Circlip	1	GB/T 893.2-1986 Ø42	
29	Ring	Ring	1		0333845807029
30	Lager	Bearing	2		0333845807030
31	Ring	Ring	1		0333845807031
32	Befestigungsplatte	Mounting plate	1		0333845807032
33	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	4	GB/T70.1-2000 M8x20	
34	Passstift	Fitting pin	2	GB/T 117-2000 Ø8*30	
35	Welle	Shaft	1		0333845807035
36	Flansch	Flange	1		0333845807036
37	Handkurbel	Hand crank	1		0333845807037
38	Gewindestift	Grub screw	1	DIN 913 M8x10	
39	Federring	Spring washer	3	GB/T 859-1987 Ø6	
40	Innensechskantschraube	Hex. socket screw	3	GB/T70.1-2000 M6x20	
41	Handgriff	Handle	1		0333845807041
42	Faltenbalg	Bellow	1		0333845807042
43	Schaltschranklüfter	Cabinet fan	2		03338160241

J Kreuztisch - Cross table

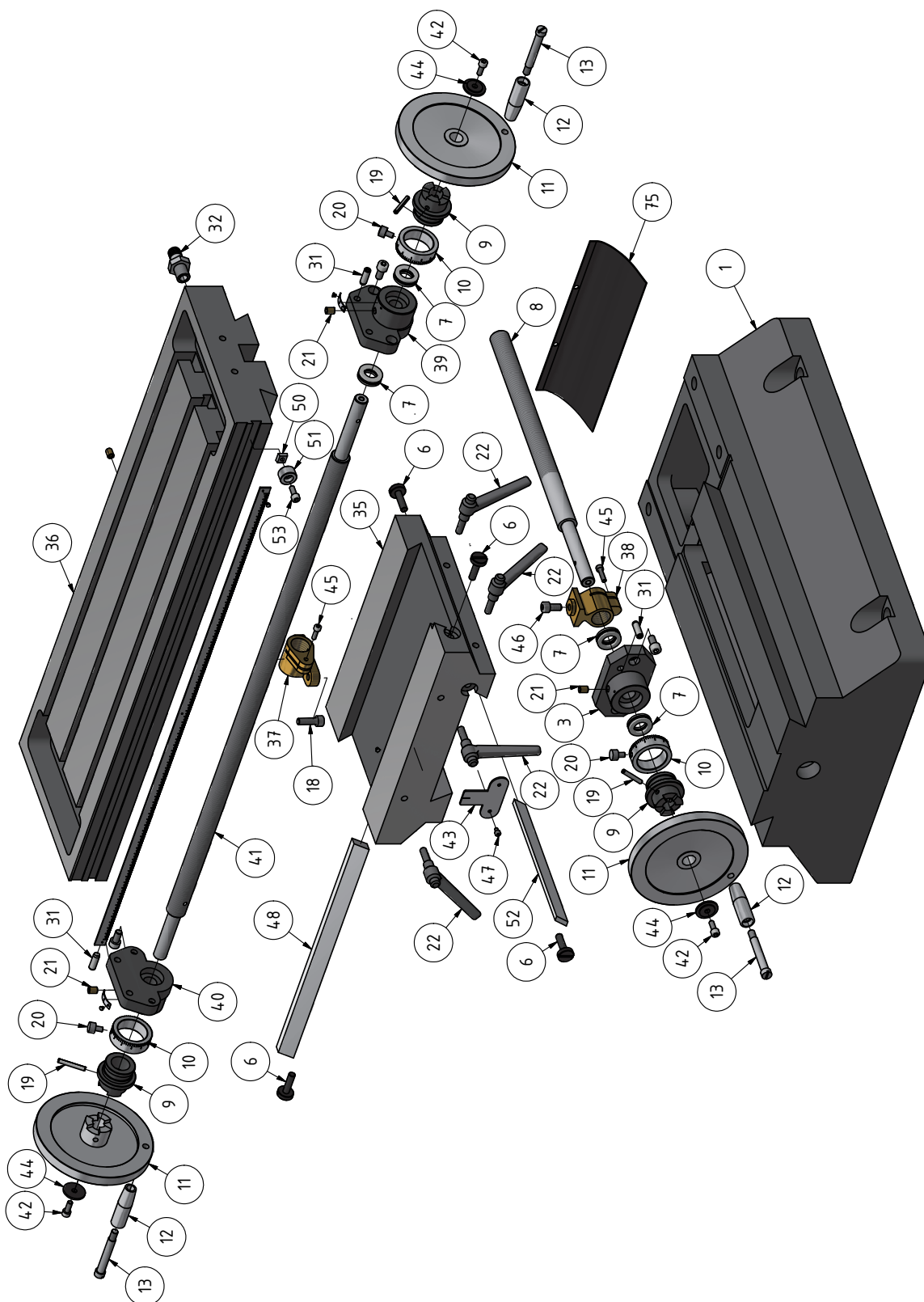
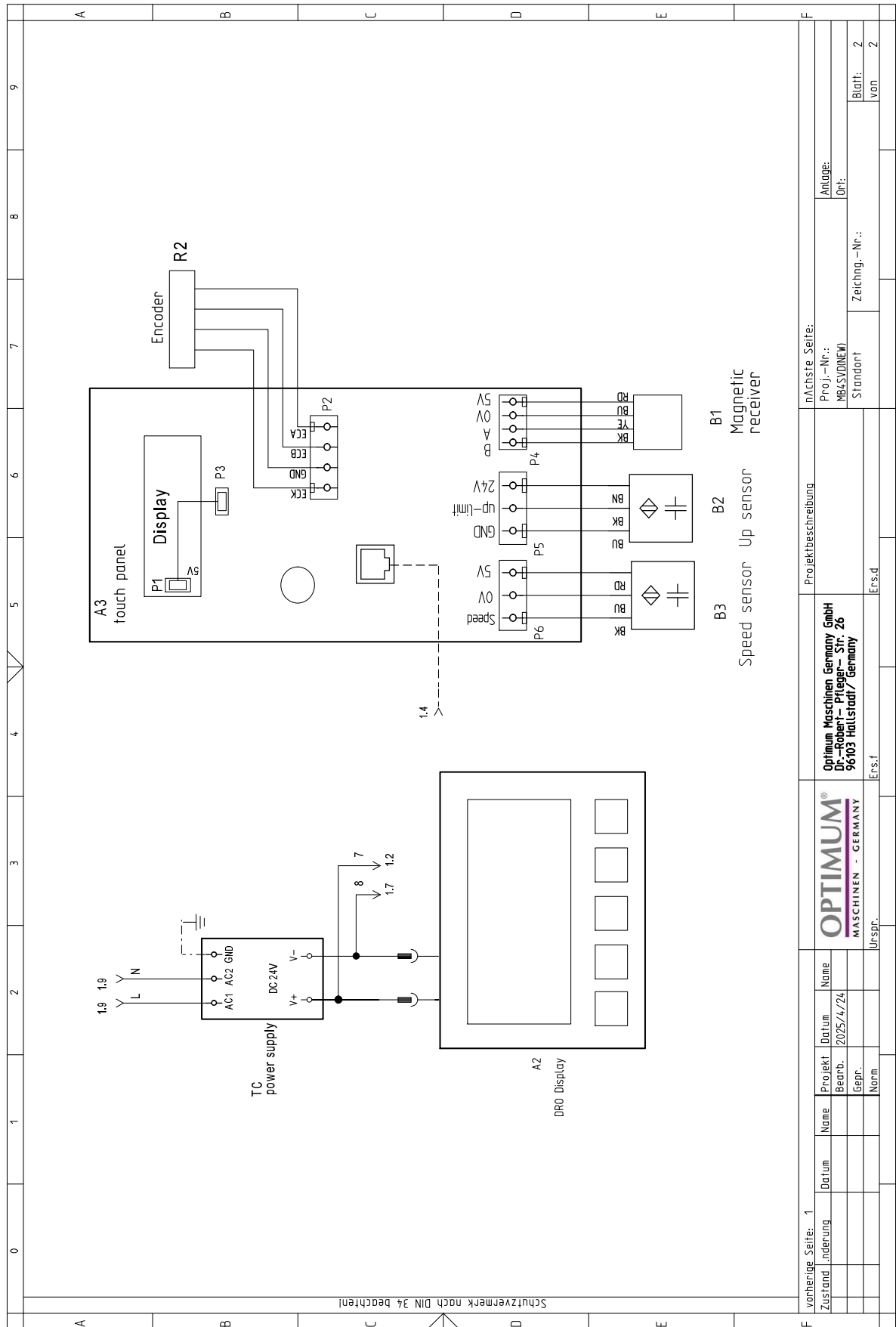


Abb.8-1: Kreuztisch - Cross table

MB4V - Ersatzteilliste Kreuztisch - Spare parts list cross table					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Maschinenfuß	Machine base	1		033384550601
6	Schraube	Screw	4		033384550606
7	Kugellager	Ball bearing	4		033384550607
8	Spindel Y-Achse	Y axis spindle	1		033384550608
9	Kupplung	Clutch	2		033384550609
10	Skalenring	Scale ring	2		033384550610
11	Handrad	Handwheel	3		033384550611
12	Handhebel	Hand lever	3		033384550612
13	Schraube	Screw	3		033384550613
18	Schraube	Screw	4	M8x25	
19	Stift	Pin	3	5x35	
20	Schraube	Screw	2		033384550620
21	Öler	Oil cup	3	8	033384550621
22	Klemmhebel	Clamping lever	6		033384550622
31	Stift	Pin	6	8x30	
32	Verschraubung	Screw fitting	1		033384550632
35	Schlitten	Slide	1		033384550635
36	Frästisch	Milling table	1		033384550636
37	Spindelmutter X-Achse	X axis spindle nut	1		033384550637
38	Spindelmutter Y-Achse	Y axis spindle nut	1		033384550638
39	Handrad Lagerbock X-Achse rechts	Handwheel bearing block X-axis right	1		033384550639
40	Handrad Lagerbock X-Achse links	Handwheel bearing block X-axis left	1		033384550640
41	Spindel X-Achse	X axis spindle	1		033384550641
42	Schraube	Screw	1	M6x16	
43	Anzeige für Lineal	Ruler indicator	1		033384550643
44	Scheibe	Washer	2	6	
45	Schraube	Screw	2	M5x20	
46	Schraube	Screw	1	M8x45	
47	Schraube	Screw	2	M8x15	
48	Keilleiste X-Achse	Wedge bar X-axis	1	Achtung, Ersatz muss passend eingeschabt werden. Attention, Replacement must be scraped to fit	033384550648
50	Schiebestein Anschlag	Sliding stone, stop	2		033384550650
51	Anschlag	Stop	2		033384550651
52	Keilleiste Y-Achse	Wedge bar Y-axis	1	Achtung, Ersatz muss passend eingeschabt werden. Attention, Replacement must be scraped to fit	033384550652
53	Schraube	Screw	2	M6x16	
75	Gummiabdeckung	Rubber cover	1		033384550675

Abb.8-2:

MB4SVD_push-button-wiring-diagram.fm



MB4V Servo - Elektrische Bauteile - Electric components					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
M1	Servo Motor	Servo Motor	1	MB4VS	03338458M1
HL	LED Arbeitslicht	LED worklight	1		03338458HL
A1	Servo Antriebssteuerung	Servo drive control unit	1		03338458A1
A2	Steuerung	Controller	1	DMB-T10	03338458A2
R1	Drehgeber	Encoder	1		03338458R1
P1	Anzeige	Display	1		03338458P1
L0	Netzdrossel	Line reactor	1		03338458L0
Z0	Netzfilter	Line filter	1		03338458Z0
S0	Hauptschalter	Main switch	1		03338458S0
B2	Drehzahlsensor	Speed sensor	1		03338458B2
B3	Näherungsschalter oben	Top proximity switch	1		03338458B3
B1	Sensor	Sensor	1		03338458B1
A3	Drucktastenbedienfeld mit Display	Push-button control panel with display	1		03338458A3
S1	Not-Halt Taster	Emergency-stop button	1		03338458S1

A			
Ableitstrom	27	Interdepartmental transport	75
Accident report	70	K	
Anforderungen		Kundendienst	48
Aufstellort	24	Kundendiensttechniker	48
Assembly	76	L	
Ausschalten	31	Lastanschlagstelle	24
B		Lieferumfang	24
Beep setting	85	Lifting equipment	69
Bestimmungsgemäße Verwendung	9	Load suspension point	76
Bohr- Fräskopf schwenken	39	M	
C		Main switch	67
Changing the speed range	87	Maintenance	96
Clamping the tool	86	Malfunctions	102
Cleaning and lubrication	78	Misuse	62
Commissioning	77	Montieren	24
Copyright	103	N	
Customer service	100	Netzschwankungen	29
Customer service technician	100	Not-Halt Zustand	
D		zurücksetzen	31
Disposal	106	O	
Drehzahlbereich	35	Obligations	
E		of the operating company	65
Earth leakage switch	79	of the user	65
EC - declaration of conformity	108	P	
EG - Konformitätserklärung	57	Pflichten	
Einschalten	31	Bediener	14
Electrical system		Betreiber	13
safety	70	Pinolenhebel	38
Elektrik		Power failure	83
Sicherheit	18	Power grid fluctuations	81
Emergency stop condition		Q	
reset	83	Qualification of personnel	
Energieausfall	31	Safety	64
Entsorgung	55	Qualifikation des Personals	
Ersatzteile - Spare parts	110	Sicherheit	12
Erste Inbetriebnahme	25	Quill lever	90
F		R	
Fachhändler	48	Reinigen und Abschmieren	26
Fehlanwendung	10	Repair	96
Feinvorschub	38	Requirements	
Fine feed	90	Installation site	76
First commissioning	77	Restoring	
FI-Schutzschalter	27	readiness for operation	83
G		S	
Gewinde schneiden	39	Schutzerdungsleiter	27
H		Scope of delivery	76
Hauptschalter	15	Service Hotline	109
Hebezeuge	17	Signalton einstellen	33
Hotline Ersatzteile	109	Spannungsspitzen	29
I		Spare parts Hotline	109
Inbetriebnahme	25	Specialist dealer	100
Inspection	96	speed range	87
Inspektion	44	Spindelschutz	16
Instandsetzung	44	Spindle guard	68
Intended use	61	Störungen	51
		Switching off	83

Switching on	83
Swivelling the drill-mill head	90

T

Technical specification	72
Technische Daten	20
Thread tapping	91
Transport	75

U

Unfallbericht	18
Urheberrecht	52

V

Veränderung des Drehzahlbereiches	35
Voltage peaks	81

W

Wartung	44
Werkzeug einspannen	34
Wiederherstellen	
Betriebsbereitschaft	31