

MASCHINENDOKUMENTATION

Drehmaschine DFS 380 mit SINUMERIK 810 D/ CNC*kon*

Maschinen-Nr.: T4-0899/ Projekt: 2122

Teil1: Mechanische Beschreibung

1.0 INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Benennung	Seite
1.0	INHALTSVERZEICHNIS	2
1.01	Verzeichnis der Abbildungen	4
2.0	EINLEITUNG	5
3.0	RECHTSERKLÄRUNGEN	6
3.01	Rechtsschutz	6
3.02	Garantieerklärung	6
3.03	Garantiebedingungen	6
3.04	Abnahme der Maschine	6
4.0	TECHNISCHE DATEN	7
5.0	NORMALZUBEHÖR	10
6.0	KONSTRUKTIONSEINHEITEN	11
6.01	Allgemeine Konstruktionsbeschreibung	11
6.02	Bett	11
6.03	Spindelstock und Drehgeber für Gewindeschneiden	12
6.04	Hauptantrieb	12
6.05	Schlittensystem	13
6.06	Z-Antrieb	13
6.07	X-Antrieb	14
6.08	Revolverkopf	14
6.09	Reitstock- und Reitstockpinole	15
6.10	Abdeckung	15
6.11	Späneförderer und Kühlmittelanlage	16
6.12	Hydraulikanlage	16
6.13	Zentralschmieranlage	16
7.0	SONDERZUBEHÖR, OPTIONEN	17
7.01	Meßarm	18
7.02	Werkstück-Auffangvorrichtung	18
7.03	Lünette	18
7.04	Hauptspindelbremse	19
7.05	Hauptspindelverriegelung	19
7.06	Antrieb für C - Achse	19
8.0	AUFSTELLUNG DER MASCHINE	20
8.01	Transport	20
8.02	Aufstellung	20
8.03	Auspackung	20
8.04	Heben	20
9.0	INBETRIEBSETZUNG	21
9.01	Nivellierung	21
9.02	Auffüllung mit Öl und Kühlmittel	21
9.03	Anschlüsse	21
9.04	Versuchsdrehen	22
9.05	Aufstellung der Späneförderanlage	22

1.0 INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Benennung	Seite
10.0	BETRIEB DER MASCHINE	23
10.01	Arbeitsraum der Maschine	23
10.02	Belastbarkeit der Hauptspindel	23
10.03	Werkzeugausrüstung	24
11.0	INSTANDHALTUNG	25
11.01	Instandhaltung und Nachstellung	25
11.02	Reinigung der Maschine	25
11.03	Schmierung der Maschine	25
11.04	Schmierung des Schlittensystems und der Kugelspindel	26
11.05	Nachstellungen	26
11.05.1	Nachstellung der Kugelspindellager	26
11.05.2	Nachstellung der Bettschlittenführungen	27
11.05.3	Nachstellung der Planschlittenführungen	27
11.05.4	Nachstellung der Hauptantriebsriemen	27
11.05.5	Nachstellung der Zahnriemen	27
11.06	Lagertabelle	27
11.07	Nachbestellung von Ersatzteilen	28
11.08	Empfohlene Ersatzteile	28
11.09	Periodische Instandhaltung	29
12.0	SICHERHEITSTECHNISCHE VORSCHRIFTEN	31
13.0	BEILAGEN	32

1.0 INHALTSVERZEICHNIS

1.01 Verzeichnis der Abbildungen

Nr. der Montageeinheit	Benennung
637915-1	Antrieb für C-Achse(658095-9 Dbj) (Option)
643340-4	Werkstück-Auffanger(651580-7 Dbj) (Option)
643787-9	Schmierplan
643820-3	Hydraulikschaltplan (Lünette) (Option)
643922-8	Hydraulikschaltplan (Werkstück) (Option)
643923-5	Hydraulikschaltplan (Tür) (Option)
643990-5	Hydr.Türbetätigung (Option)
650160-0	Schlittensystem-Schmierung
651010-1	Reitstockpinole
651015-6	Bett
651035-2	Spindelstock (651045-5 Dbj)
651060-6	Drehgeber für Gewindeschneiden
651110-2	Kugelspindel "X"
651135-3	Kugelspindellagerung "Z"
651140-1	Kugelspindel "Z"
651165-2	X-Antrieb (651555-3 Dbj)
651235-4	Späneförderergetriebe
651285-9	Heben
651320-7	Schlittensystem
651445-9	Lünette (SLU-2-ZS) (Option)
651465-5	Lünette (SLUA-3Z) (Option)
651470-3	Lünettenbewegung (Option)
651525-4	Automatischer Reitstock
651550-8	Z-Antrieb
651600-4	Wasser-Luftkühlung (Option)
651635-8	Schleppen des Reitstocks
651645-1	Hydraulikanlage
651955-7	Grundbau-Raumbedarf
653045-9	Hydraulikschaltplan (C-Achse) (Option)
653375-1	Messarm (hydr.) (Option)
658037-5	Hydraulikschaltplan (Messarm) (Option)
658090-4	Hauptantrieb SIEM
658100-8	Revolverkopf TOEM 200 "06"
658101-5	Momentendiagramm SIEM
658110-1	Masstab für X-Achse (Option)

2.0 EINLEITUNG

Die vorliegende Betriebsanleitung unterbreitet Angaben und Hinweise hinsichtlich des Aufbaus, der Inbetriebsetzung und des sachgemäss erfüllten Betriebes der Drehmaschine T-400/1000.

Mit dem Inhalt dieser Anleitung müssen sich sowohl der Bediener, als auch die für den richtigen Betrieb der Maschine verantwortlichen technischen Leiter noch vor der Inbetriebsetzung der Maschine vertraut machen, und es ist unbedingt notwendig, die darin enthaltenen Anweisungen zu befolgen.

Von der Inbetriebsetzung der Maschine beginnend, muß der Reinhaltung, Schmierung und Aneignung der Maschinenbedienung grösste Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Betriebsanleitung stellt hierzu gute Ratschläge und Anweisungen dar, deren Befolgung nicht nur eine dauerhafte Genauigkeit, sondern auch einen einwandfreien Betrieb gewährleistet.

Indem wir Ihnen vielen Erfolg für die Arbeit mit der Maschine wünschen, bitten wir Sie, uns Ihre Erfahrungen aller Art, sowie Ihre Bemerkungen über die Anwendung der Maschine in der Praxis zur Erzielung der Weiterentwicklung und der Ausnutzung im Interesse unserer Kunden mitteilen zu wollen.

EXCEL CSEPEL
WERKZEUGMASCHINENFABRIK G.m.b.H.

3.0 RECHTSERKLÄRUNGEN

3.01 Rechtsschutz

Diese Betriebsanleitung beinhaltet Anweisungen, Zeichnungen und nötigenfalls Beilagen, die weder im Ganzen noch auszugsweise vervielfältigt und veröffentlicht werden dürfen.

Sie dürfen weiterhin nicht konkurrenzhalber angewandt oder einem Dritten zugänglich gemacht werden.

3.02 Garantieerklärung

Unsere Firma leistet Gewähr für die im Abschnitt **TECHNISCHE DATEN** und im Abschnitt **GENAUIGKEITS-PRÜFPROTOKOLL** enthaltenen Angaben, die Aufstellungsabmessungen, sowie für die Typenidentität der Maschine und deren qualifizierten Ausführung.

Die Qualitätszeugnisse der bei der Fertigung der Maschine verwendeten Grundmaterialien und Teile, welche einer Qualitätszeugnispflicht unterliegen, sind in unserem Besitz. Abweichungen von diesen angegebenen Kenndaten führt unsere Firma nur auf Grund einer - im Liefervertrag mit einbegriffenen - Vereinbarung durch.

3.03 Garantiebedingungen

Der Verkäufer garantiert für die vorschriftsmässige Funktion und die dauerhafte Genauigkeit der Maschine. Die Dauer und die Bedingungen der Garantie sind in dem Liefervertrag enthalten.

Wir möchten unsere Kunden darauf aufmerksam machen, daß die Garantie der Maschine lediglich bei Einhaltung der der Maschine beigelegten Betriebsanleitung, sowie der in deren Beilagen enthaltenen Vorschriften gilt.

Es ist verboten, die Maschine während der Garantiezeit zu demontieren oder zu verstellen, da diese den Entzug der Garantie nach sich ziehen. Eine Ausnahme hiervon bilden die Obliegenheiten, die eine funktionsmäßige Einstellung der Maschine, sowie deren Bedienung und Instandhaltung umfassen.

3.04 Abnahme

Die Maschine wurde entsprechend dem beigelegten Genauigkeitsprüfprotokoll übernommen.

4.0 TECHNISCHE DATEN

Max. Umlaufdurchmesser

über dem Maschinenbett	mm	535
über dem Schlitten	mm	380

Arbeitsraum

Vorschub in Querrichtung	mm	230
Vorschub in Längsrichtung	mm	1115

Hauptgetriebe

mit AC-Motor-Antrieb und zweistufigem
Drehzahlbereichwechsel

Typ	stufenlos	AC
Leistung P 100%ED	kW	18,5
Leistung P 50%ED, 30 min	kW	22
Hauptspindeldrehzahl	min ⁻¹	35-3500
- Bereich I. $i=1:4$	min ⁻¹	35-875
- Bereich II. $i=1:1$	min ⁻¹	140-3500
Das von der Hauptspindel abnehmbare Drehmoment (100%ED)	Nm	495

Hauptspindel

Spindelkopfende nach DIN 55026		A8
Bohrung des Hauptspindellagers	dia.mm	110
Bohrung der Hauptspindel	dia.mm	82
Max. Stangendurchmesser	dia.mm	70

Nebenantriebe

Typ des Antriebes "X" und "Z"	stufenlos	AC
Motorleistung, P _{calc}	kW X:	2,5
	Z:	3,7
Arbeitsvorschub "X" und "Z"	mm/min	1-10000
Eilgangvorschub "X"	m/min	15
"Z"	m/min	20
Max. Vorschubkraft "X"	N	9000
Max. Vorschubkraft "Z"	N	13572

4.0 TECHNISCHE DATEN

Werkzeugsystem

"COMBI"-System (programmierbar)		TOEM 200 „06"
Anzahl der Werkzeugplätze		12
Abmessung der Werkzeughalter		DIN 69880
Zylindr. Werkzeuganschlußstück	dia.mm	40
Dauer eines Positionsswechsels (zwischen Entklemmung und Klemmung)	sec.	0,68
Max. Umlaufdurchmesser der in die Werkzeug- halter eingespannten Werkzeuge	dia.mm	530
Werkzeugschaft-Querschnitt der in die Werk- zeughalter einspannbaren Werkzeuge (BxH)		25x25

Reitstock

Hublänge der Reitstockpinole	mm	150
Durchmesser der Reitstockpinole	mm	90
Innenkegel der Reitstockpinole		MK4
Max. Spannkraft	daN	980
Reitstockbewegung		hydraulisch
Betätigung der Reitstockpinole		hydraulisch

4.0 TECHNISCHE DATEN

Allgemeine Daten

Kühlung

Max. Kühlmittelförderung der Kühlanlage	l/min	25
---	-------	----

Abmessungen der Maschine

Masse	kg.ca.	8300
Länge	mm	3690
Breite	mm	1750
Höhe	mm	1900

Bedingungen für den Maschinenbetrieb

Die Genauigkeitsdaten der Maschine stimmen bei 20 °C $\pm 2^\circ\text{C}$ mit den im **GENAUIGKEITS-PRÜFPROTOKOLL** angegebenen Werten überein.

Es ist verboten die Maschine an einer Stelle, die Strahlungswärme oder grösseren Luftströmungen ausgesetzt ist, aufzustellen. Bei extremen Temperaturverhältnissen kann weder die Genauigkeit noch eine betriebssichere Funktion der Maschine gewährleistet werden. Deshalb darf die Änderung der Umgebungstemperatur den Wert von 1 °C in drei Stunden nicht überschreiten.

(Max. 3 °C während einer 8-stündigen Arbeitsschicht.)

Klimatische Eigenschaften des Maschinenbetriebes

Temperaturgrenzwerte	°C	15-35
Relative Luftfeuchte	%	20-75
- für max. 8 Stunden	%	95

5.0 NORMALZUBEHÖR

Benennung	Zeichn.-Nr.	Abmessung	Stück
Schraubenschlüssel MSz 1151 (DIN895)		8- 9	1
		10-11	1
		12-13	1
		17-19	1
		22-24	1
Sechskantschlüssel MsZ 05-29.1060 (DIN 911)		3	1
		4	1
		5	1
		6	1
		8	1
		10	1
Schraubenzieher			1
Unterlagsplatte	637837-0		4
DIN 5610B M16x70	183495-2		4
Feste Spitze		MORSE 4	1
Maschinenlampe			1
Bedienanleitung			

6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.01 Allgemeine Konstruktionsbeschreibung

Aufgrund ihrer Konstruktion ist die Drehmaschine für die Bearbeitung scheiben-, wellen- und stangenartiger Werkstücke geeignet, welche ihrer Arbeitsraumgröße entsprechen. Betätigt werden kann die Drehmaschine nur mit numerischer Steuerung. Ausgenommen davon sind die Schlittensystem - Positionierung, die Durchführung des Werkstückwechsels, sowie die Betätigung der Späneförderanlage.

Dank der an die Maschine gekoppelten Steuerung und dem konstruktiven Aufbau der Vorschubwerke, ist es über die rechtwinkligen Zyklen hinaus möglich, auch konische, und Plangewinden zu bearbeiten.

Die starre Maschinenkonstruktion, die Hauptantriebsleistung, sowie der breite Bereich der Hauptspindeldrehzahlen gewährleisten die Möglichkeit zur Ausnutzung der durch die modernen Schneidwerkzeuge gesicherten Vorteile bei der Bearbeitung von Werkstücken unterschiedlicher Grundstoffe.

Separat bestellbare Maschineneinheiten ermöglichen die Fertigung von Nuten, exzentrischen Bohrungen, Gewindebohrungen und Senkbohrungen.

Bei der Gestaltung des Maschinenarbeitsraumes und bei der Anordnung der Steuerelemente kamen die Gesichtspunkte der Ergonomie weitgehend zur Geltung. Infolge dessen kann die Bedienung und Betätigung der Maschine, vom Standpunkt der an der Maschine arbeitenden Person aus betrachtet, am günstigsten vorgenommen werden.

Durch ihre kompakte Bauweise kann die Maschine beim Transport und Heben als eine einzige Einheit behandelt werden und ihre Aufstellung benötigt verhältnismäßig wenig Arbeit.

6.02 Bett

Die bei der Bearbeitung auftretenden Belastungen werden durch ein - eine entsprechende Steifigkeit verleihendes - aus hochsteifem Gußeisen hergestelltes Bett mit Wabenstruktur, angemessener Wandstärke und innerer Verrippung aufgenommen. Der Spindelstock sowie die die Führungsleisten aufnehmenden Flächen sind entsprechend der schrägen Anordnung des Bettes unter 30° zur Senkrechten geneigt.

Senkrecht zur unter 30° geneigten Anlagefläche des Spindelstocks ist eine Anschlagshülse angeordnet. Die zwei Flächen bilden etwa ein Prisma in welchem der Spindelstock wegen seines Eigengewichtes bis zum Anschlag hinunterrutscht. Dies erleichtert die Positionierung des bei der Kollision mit dem Schlittensystem verrückten Spindelstockes in grosser Masse, denn die Befestigungsschrauben sind nur zu lösen und dann wieder anzuziehen.

Zur Führung des Schlittensystems und des Reitstockes dienen gehärtete und geschliffene aufgeschraubte Führungsleisten.

Außer dem bereits erwähnten Spindelstock, dem Schlittensystem und dem Reitstock werden auch die Motoren des Haupt- und Nebenantriebes sowie das Gerüstwerk der Abdeckung vom Bett getragen.

6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.03 Spindelstock und Drehgeber für Gewindeschneiden

Vom Standpunkt eines ruhigen, geräuscharmen und vibrationsfreien Hauptspindellaufes aus gesehen ist es vorteilhaft, daß der Spindelstock außer der Hauptspindel und ihren Lagern kein weiteres, rotierendes und schwingungserzeugendes Element (z.B. Zahnrad) enthält.

Die Hauptspindel läuft in universal einbaubaren, leicht vorgespannten und mit Dauerfettsschmierung versehenen Präzisions-Spindellagern, wobei sich vorn 3 Lager in „TANDEM-O“-Anordnung, und hinten 2 Lager in „O“-Anordnung befinden. Die Lager sind werkmäßig vorgespannt. Diese Lageranordnung ermöglicht bei hoher Steifigkeit die Erzielung von hohen Drehzahlen.

Die Lager bedürfen keiner Nachschmierung. Läuft die Hauptspindel der Maschine dauerhaft der oberen Drehzahlgrenze nahe, sollten der Spindelstock nach etwa 2000 Betriebsstunden zerlegt, die Lager gewaschen und neugeschmiert werden. Die stirnseitige Anordnung der Hauptspindel entspricht der Grösse nach A8 DIN 55026.

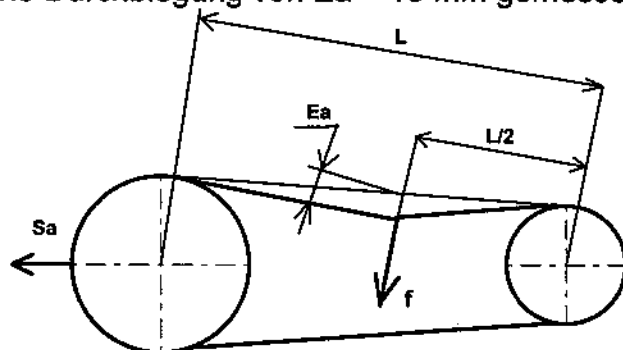
Der Drehsignalgeber für Gewindeschneiden wird durch die Hauptspindel mittels eines Zahnriemenantriebes mit Übersetzung 1:1 angetrieben. Die gelagerte Welle der angetriebenen Riemenscheibe ist mit der Welle des Drehsignalgebers durch eine Torsions-Kupplung verbunden.

6.04 Hauptgetriebe

An dem unter dem Spindelstock befindlichen Teil des Bettes ist die Motortragplatte geschraubt, an welchem der Motormontagebock zwischen Schwalbenschwanzführungen verschoben und nach Einstellung der Beltspannung wieder befestigt werden kann. Das Moment zwischen der Ausgangswelle des Getriebes und der Hauptspindel wird durch einen Keilriemen Poly-V mit Längsrippen übertragen. Die Vorspannung des Hauptantriebsriemens wird vor und nach dem Dauerlauf und den Belastungsproben ebenfalls eingestellt.

Sollte die Maschine auf die Dauer mit grosser Leistung betrieben werden, so könnte eine Nachstellung der Vorspannung des Hauptantriebsriemens notwendig werden.

Die Vorspannung ist richtig, wenn bei halber Länge des Riemenzweiges durch die Wirkung einer senkrechten Belastung von $F = 320 \text{ N}$ ($\bar{F} = z \cdot f = 32 \times 10 \text{ N}$) eine Durchbiegung von $Ea = 18 \text{ mm}$ gemessen wird.



6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.05 Schlittensystem

Der Bettschlitten gleitet an am Bett angeschraubten, gehärteten und geschliffenen Führungsleisten. Seine aufliegenden Flächen (und die der "Rückhälteleisten") sind mit einem Teflonband mit guten Gleiteigenschaften überzogen. Die Führung des Bettschlittens parallel mit der Hauptspindel - Achsenlinie wird von einer Keilleiste gesichert.

Der Querschlitten bewegt sich an am Bettschlitten angeschraubten, gehärteten und geschliffenen Führungsleisten. Seine Auflageflächen sind ebenfalls mit Teflonband überzogen. Die Führungsleisten des Schlittensystems sind gegen abfallende Späne durch eine Abdeckung geschützt.

Das Schlittensystem wird durch Präzisions-Kugelspindeln bewegt.

Für die Schmierung der Gleitführungen, der Rollschuhe, der Kugelspindellager sowie der Kugelspindelmuttern sorgt eine Zentral-Schmieranlage. Der Arbeitsraum der Schlitten wird durch elektromechanische Endschalter begrenzt.

Achtung !

Wir möchten unsere Kunden darauf aufmerksam machen, daß die Endschalter nur den "leeren" Arbeitsraum begrenzen, und sie schützen nicht gegen Kollisionen zwischen der Revolverscheibe und dem Werkstück bzw. dem Futter und dem Reitstock !

Sollte ein Endschalter aus irgendeinem Grunde durch den Schlitten überfahren werden, so wird er einen NOT-ENDSCHALTER anfahren, der die Haupt- und Nebenbewegungen unverzüglich abstellt. In so einem Falle kann die Maschine erst dann wieder angelassen werden wenn vorher der Schlitten mit Hilfe der Kugelspindel im Arbeitsraum zurückbewegt wird.

6.06 "Z"-Antrieb

Das Schlittensystem wird durch einen in "Z"-Richtung stufenlos regelbaren, in wesentlichem Masse überlastbaren FANUC AC Servomotor mit grossem Moment und sehr guten dynamischen Eigenschaften angetrieben.

Der Motortragbock für den Antrieb der "Z"-Achse ist am Bett angeschraubt und dieser nimmt den Vorschubmotor auf. Der Antrieb wird auf die Kugelspindel mittels eines Zahnriementriebes übertragen. Die verzahnten Riemenscheiben sind an den Wellenenden durch Spannhülsen befestigt.

Die Kugelspindel ist an beiden Enden gelagert, wobei das Vorderlager ein spezielles Kombinationslager ist. Das hintere Lager dient nur zur radialen Abstützung der Kugelspindel.

RIEMENSCHLEIBEN	KUGELSPINDEL	ZAHNRIEMEN
P36-8M-20-6F	651133-9	880-8M-20
P48-8M-20-6F	Ø38 X 10	(POWER GRIP)

6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.07 "X"-Antrieb

Die Bewegung in "X"-Richtung wird ebenfalls durch einen stufenlos regelbaren, gebremsten FANUC AC Servomotor mit grossem Moment und guten dynamischen Eigenschaften verwirklicht. Der Motor sitzt auf der an dem Bettschlitten montierten Tragplatte und die Bewegung wird mittels Zahnriementriebs auf die Kugelspindel übertragen.

Die verzahnten Riemenscheiben sind an den Wellenenden mit Spannhülsen befestigt.

Auf der Antriebsseite läuft die Kugelspindel in einem Spezial - Kombinationslager.

Das andere Ende der Kugelspindel ist eine sogenannte "fliegende" Welle.

RIEMENSCHLEIBEN	KUGELSPINDEL	ZAHRRIEMEN
P24-8M-20-6F	651114-0	960-8M-20
P32-8M-20-6F	Ø32 X 10	(POWER GRIP)

6.08 Revolverkopf

Der Revolverkopf versieht die Aufgabe der Einspannung der für die Bearbeitung notwendigen Werkzeuge und bringt sie in Arbeitsposition. Der Revolverkopf schliesst sich über eine Paßplatte an dem oberen Schlitten an. Die Werkzeugspitze wird zur Drehachse der Hauptspindel eingestellt indem man die Paßplatte bei der Montage genau auf Mass bearbeitet.

Der Revolverkopf besteht aus zwei Teilen, dem Getriebegehäuse und der Revolverscheibe. Das Getriebegehäuse ist entsprechend der Anzahl der Werkzeugplätze der Revolverscheibe geeignet für die Einstellung von 12 Positionen.

Die Konstruktionsbeschreibung und Bedienanleitung des Getriebegehäuses sind der Betriebsanleitung beigelegt.

Die Revolverscheibe ist mit 12 Bohrungen für die Aufnahme von Werkzeughaltern versehen. Die Werkzeughalterbohrungen sind in einer Ausführung nach DIN 69880 gefertigt.

Zapfendurchmesser des Werkzeughalters:

Ømm 40

Außendurchmesser der Revolverscheibe:

Ømm 410

Max. Umlaufdurchmesser der in die Werkzeughalter eingespannten Werkzeuge:

Ømm 530

Das Kühlmittel kann über die Revolverscheibe und die Werkzeughalter jedem Werkzeug unmittelbar zugeführt werden.

6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.09 Reitstock - Reitstockpinole

Der Reitstockguß bewegt sich an den am Bett angeschraubten, gehärteten und geschliffenen Führungsleisten. Die hydraulische Bewegung der Reitstockpinole erfolgt mittels Fußpedals.

Das Klemmen und Entklemmen des Reitstock-Unterteils erfolgt automatisch, von einem Programm aus, auf hydraulischem Wege. Der Reitstock wird durch den Vorschubmotor „Z“ bewegt indem er mit Hilfe eines sogenannten durch einen Hydraulikzylinder betätigten „Aufsteckbolzens“ mit dem Grundschlitten verkoppelt wird. Die Entkoppelung wird durch einen Druckschalter erfasst. Die zur Aufnahme der Spitze MORSE 4 dienenden Hülse ist in der Reitstockpinole gelagert. Das vordere Lager ist ein zweireihiges Präzisions Walzenzapfenlager mit konischer Bohrung. Die hinteren Lager sind 3 Stück leicht vorgespannte Präzisions-Schräggugellager in "TANDEM-O"-Anordnung. Die notwendige Vorspannung der vorderen Lager wird durch das Maß der hinter dem Lager angeordneten Distanzhülse gewährleistet. Die Lager haben Dauerfettsschmierung und bedürfen keiner Nachschmierung.

Falls die Maschine auf die Dauer mit einer hohen Drehzahl laufen sollte, empfehlen wir Ihnen, nach ca. 2000 Betriebsstunden eine Nachschmierung vorzunehmen. Es empfiehlt sich die obige Instandhaltung, ebenfalls wie bei dem Spindelstock, unserem Servicedienst anzuvertrauen, denn nach der Neuschmierung ist die Lagerung zwecks gleichmäßiger Verteilung des Schmierfettes laufen zu lassen. Die Spannkraft der Reitstockpinole kann mit Hilfe des am hydraulischen Steuerblock hinter der vorderen Abdeckung befindlichen Druckreduzierventils eingestellt werden, wobei der eingestellte Druck am Manometer abzulesen ist. Die max. Spannkraft bei einem Druck von $p=35$ bar beträgt $F^{\max}=9.8$ kN.

Das Entstehen des für die Reitstockpinole vorgeschriebenen Druckwertes wird durch einen Druckschalter, die Endstellungen des Reitstockpinolenhubes werden durch induktive Endschalter überwacht.

Achten Sie darauf, daß in die Kegelbohrung der Hülse nur eine solche Spitze eingelegt werden soll, die von außen entfernt werden kann, denn sie kann infolge der Konstruktion des Reitstockes nicht ausgeschlagen werden.

6.10 Abdeckung

Die Abdeckung umkleidet den Arbeitsraum der Maschine von allen Seiten und verhindert, daß Späne bzw. Kühlwasser ausser den Arbeitsraum gelangen. Die Tür schützt den Arbeiter gegen herumfliegende Späne und Gefahrquellen und das große Fenster aus Sicherheitsglass ermöglicht die Beobachtung der Arbeitsvorgänge. Das die Abdeckung tragende, steife, geschweisste Eisengerüst ist am Bett angeschraubt. Die aufschliessbaren Türe und die abnehmbaren Deckel ermöglichen einen guten Zugang zu den wichtigsten Funktionseinheiten der Maschine. Ebenfalls zur Abdeckung gehören der elektrische Schaltschrank und das gut vernehmbare und leicht erreichbare Bedienpult. Sowohl eine ästhetische Linienführung als auch die ergonomischen Anforderungen wurden berücksichtigt. Während der Bearbeitung muß die Abdeckungstür geschlossen sein. Der geschlossene Zustand der Tür wird durch einen eingebauten elektrischen Schalter überwacht der gleichzeitig die geschlossene Tür verriegelt !

6.0 KONSTRUKTIONSEINHEITEN

6.11 Späneförderer und Kühlmittelanlage

Der Späneförderer sammelt mit Hilfe der daran angebauten Lenkplatten die angefallenen Späne und das Kühlmittel und dient gleichzeitig als Lagerbehälter derselben. Auch die Kühlmittelpumpe ist an dem Späneförderer angeordnet. In manueller Betriebsart kann die Kühlmittelpumpe vom Bedienpult aus geschaltet werden, während der Späneförderer mit dem daran angeordneten Handschalter gesteuert werden kann. Im Normalfall können sonst beide Anlagen von einem Programm betrieben werden.

6.12 Hydraulikanlage

Ihre Aufgabe besteht darin, die hydraulischen Einrichtungen (Hydraulikfutter, Reitstock) der Maschine oder eventuelle andere hydraulisch betätigten Hilfseinrichtungen (Lünette, Werkstück-Auffangvorrichtung, automatische Türbetätigung, usw.) mit Energie zu versorgen. Als Speiseeinheit dient ein mit Kühler und selbstregelnder Pumpe ausgerüsteter Ölbehälter. Dank seinem kompakten Aufbau enthält die Speiseeinheit die Pumpe und den Kühler.

Der max. Betriebsdruck von 40 bar des Systems wird durch eine von unserem Werk eingestellte selbstregelnde Pumpe gesichert, wobei das Vorhandensein des Betriebsdrucks von einem Druckschalter überwacht wird. Die zur Steuerung der funktionalen Einrichtungen (Futter, Reitstock) dienenden hydraulischen Elemente - Druckreduzierventil, Drosselventil, Wegeventil - sind in je einem geschichteten Block an der Steuerungseinheit untergebracht, welche sich an der Bedienungsseite der Abdeckung befindet. Auch die drei Manometer sind hier angeordnet (Systemdruck, Futter, Reitstock). Die Wegeventile sind bistabile, in ihren Endstellungen mechanisch verriegelte Ventile und können mittels einer Not-Betätigungstaste auch von Hand umgeschaltet werden.

Funktionen der Hydraulikanlage:

- Futterbetätigung
- Reitstockpinolen-Betätigung
- Reitstockklemmung-Entklemmung
- Verkuppelung des Reitstockes mit dem Bettschlitten
- Werkstückauffänger-Betätigung (Option)
- Betätigung der "C"-Achse (Option)
- Lünettenbetätigung der Lünette (Option)
- Bremsenbetätigung (Option)
- Arbeitsraumtür-Betätigung (Option)
- Messarmbetätigung (Option)

6.13 Zentrale Schmieranlage

Die zentrale Schmieranlage arbeitet automatisch mit Impulsen wobei sie von der Steuerung überwacht wird. In dem System gibt es keinen Ölrücklauf, deshalb vermindert sich das Ölniveau der Speiseeinheit fortwährend. Das Erreichen des minimalen Ölstandes wird durch einen elektrischen Anzeiger erfasst.

7.0 SONDERZUBEHÖR, OPTIONEN

**In diesem Abschnitt sind diejenigen Konstruktionseinheiten aufgeführt,
die auf Wunsch des Kunden als Option oder Sonderzubehör ausgebaut
werden.**

7.0 SONDERZUBEHÖR, OPTIONEN

7.01 Meßarm

In den herunterklappbaren Arm, der in einem am Spindelstock angebauten Gehäuse montiert ist, ist ein Meßkopf eingebaut. Seine Aufgabe ist die Voreinstellung der Werkzeuge innerhalb der Maschine bzw. die Werkzeugverschleiß-Überwachung.

Mit der Spitze des Werkzeuges kann man den Meßkopf von 4 Richtungen berühren (+/-X und +/-Z). Auf Berührung funktioniert der Meßkopf als ein Schalter. Aufgrund eines bei der Unterbrechung eines Stromkreises entstehenden Signals wird die Position der Werkzeugschneide von der Steuerung automatisch quittiert. Bei einer Anlaufgeschwindigkeit von 5 mm/s beträgt die Wiederholgenauigkeit 1 µm.

Die Anlaufgeschwindigkeit ist max. 1 m/s. Wenn der Meßarm nicht benutzt wird, ist dieser aus dem Arbeitsraum zu entfernen.

Ein Bearbeitungszyklus kann nur im aufgeklappten Zustand des Meßarmes gestartet werden.

7.02 Werkstück-Auffangvorrichtung

Ihre Aufgabe besteht darin, bei der Bearbeitung von stangenartigen Teilen die abgestochenen Werkstücke aus dem Arbeitsraum zu entfernen.

Grösste Werkstückabmessungen: Ø 70 mm x 150 mm

Die Werkstück-Auffangvorrichtung wird mittels Hydraulik betätigt und sie funktioniert vom technologischen Programm mit Hilfe von "M"-Koden.

Funktion: Nach dem Betrieb des Verteilerventils bewegt sich der Kolben des Hydraulikzylinders nach außen und der Kanal der Werkstück - Auffangvorrichtung erhebt sich um das abzusteckende Werkstück abzustützen. Nach dem Abstechvorgang fällt das Werkstück ab und rollt durch den abfälligen Kanal und die an der Abdeckungstür befindliche Öffnung in den Behälter.

Nach wiederholtem Betrieb des Verteilerventils lässt sich der "Kanal" in Ruhelage nieder.

Die Werkstück-Auffangvorrichtung arbeitet bei einem Systemdruck von 40 bar und ihre Betriebsgeschwindigkeit kann mittels Drosselventils reguliert werden.

7.03 Lünette

Bei einigen Teilen ist es in Bezug auf das L/D-Verhältnis und den Werkstück - Charakter angebracht an der Werkzeugmaschine eine Lünette zu benutzen. Die kundenspezifische Lünette kann an der Drehmaschine angebaut werden. Durch ihre konstruktive Aufbau ist es möglich, entweder nur die Lünette selbst zu entfernen, oder die ganze Lünetten-Einheit abzubauen, da sie die Grenzabmessungen des Werkstückes beschränkt.

Die Betätigung der Lünette erfolgt von der Hydraulik der Grundmaschine aus. Im Klemmungsweig der Lünette wird das Vorhandensein der Klemmung durch einen Druckschalter erfasst.

7.0 SONDERZUBEHÖR, OPTIONEN

7.04 Hauptspindelbremse

Ihre Aufgabe besteht darin die positionierte Hauptspindel festzuklemmen. In der Ruhelage der Scheibenbremse werden die Bremsbacken durch Tellerfeder mit einer Vorspannung von 7 kN gegen die Bremscheibe gepresst. Die Bremse kann mit einem Betriebsdruck von 50 bar hydraulisch gelöst werden. Das Feststellmoment beträgt ungefähr 800 Nm.

7.05 Hauptspindelverriegelung

In der Bremsscheibe der hydraulischen Haltebremse sind 24 gehärtete Buchsen mit konischer Bohrung untergebracht, welche die genaue Positionierung der Hauptspindel in Stufen von 15 Grad in den Stellungen 15°, 30°, 45°, 60°, 75°... usw. ermöglichen.

Der im Gußeisengehäuse an der Oberseite des Spindelstocks sehr genau geführte Verriegelungsbolzen ist hydraulisch betätigt. Der Betriebsdruck beträgt ca. 10 bar. Nach der Verriegelung sperrt die Haltebremse und hält die Hauptspindel während der Bearbeitung mit einem Bremsmoment von 800 Nm in Position.

7.06 Antrieb für "C"-Achse

Dieser wird bei Bearbeitung von Werkstücken mit Drehwerkzeugen benutzt. Beim Bohren der in der auf dem gegebenen Teilkreis vorgeschriebenen Winkelteilung anlegbaren Bohrungen wird die Drehung der Hauptspindel in die gewünschte Position bzw. bei Fräsaufgaben die Drehung der Hauptspindel mit einer dem vorgeschriebenen Kreisvorschub entsprechenden Drehzahl durch den Antrieb für "C"-Achse an Stelle des Hauptantriebs gewährleistet.

Der Antrieb ist mechanisch ausgeführt. In eingeschaltetem Zustand des Antriebs für "C"-Achse wird die Hauptspindel durch einen Servomotor über ein Schneckengetriebe mit einer Übersetzung von 1:100 getrieben.

Die Tragkonstruktion in welcher die Schneckenwelle gelagert ist und die den Servomotor aufnimmt, ist an dem Schlitten auf dem Spindelstock befestigt. Der Schlitten kann mit einem Hydraulikzylinder mit kurzen Hüben bewegt werden und infolgedessen ist die Verkuppelung des Schnecke-Schneckenradgetriebes ermöglicht. Darüber hinaus geschieht auch die Beseitigung des aus dem Flankenspiel resultierenden Spieles dadurch, daß die Schnecke mit dem Hydraulikzylinder kontinuierlich zwischen die Zähne des Schneckenrades gepresst wird. Das Schneckengetriebe und die Lager haben Fettschmierung.