



6.11 Hydraulik

Die Hydraulikeinheit ist auf der Rückseite der Maschine, im Bereich des Maschinenantriebsraumes auf Halter, die mit dem Betonuntersatz verschraubt sind, montiert und durch Schlauchleitungen mit der Maschine verbunden. Sie besteht aus dem Ölbehälter, der Pumpe, den Druckschaltern, den Druck- und Wegeventilen, dem Filter, dem Hydrospeicher, einem Absperrventil und dem Manometerwahlschalter.

Alle Elemente der Hydraulikeinheit sind durch Symbole in ihrer Funktion gekennzeichnet.

Der Netz- und der Spanndruck werden durch zwei Druckschalter an der Hydraulikeinheit überwacht. Das Druckreduzierventil dient zur Einstellung des Spanndruckes.

Ein Druckfilter sorgt für die erforderliche Reinheit des Hydrauliköles. Die nötige Ölmenge wird von einer Nullhubpumpe gefördert.

Der Hydrospeicher kann über ein Absperrventil entlastet werden. Das muß grundsätzlich vor jeder Arbeit an der Hydraulik geschehen. Das Ventil befindet sich unterhalb des Druckspeichers auf dem Ölbehälter.

Ein Ölstandsauge am Ölbehälter dient der Überwachung des Ölstandes im Hydraulikölbehälter.

Am Manometerwahlschalter können die wichtigen Drücke des Hydrauliksystemes überprüft werden. Der zu prüfende Druck wird durch Drehen des Knopfes angewählt und durch Eindrücken am Manometerwahlschalter angezeigt. Die überprüfbaren Drücke sind mit Symbolen gekennzeichnet.

Alle Drücke des Hydrauliksystemes sind in der Montageabteilung eingestellt. Nur der Spanndruck muß bei Bedarf am Druckreduzierventil (DMV) neu eingestellt werden.



6.12 Schmierung

Die Schmierung des Spindelstockes (Spindellagerung und Getriebe), der Schlittenführungen und der Kugelgewindespindeln wird durch die links neben dem Schaltschrank, an der Rückseite des Betonuntersatzes montierte Hydraulikeinheit, bewirkt.

Die Schmierung von Spindellagerung und Getriebe wird durch einen Strömungsschalter kontrolliert. Die Schmierung der Führungen von Längs- und Planschlitten und der Kugelgewindespindeln ist als Impulsschmierung ausgelegt und wird durch einen Druckschalter überwacht.


Die Schmierung der beweglichen Teile des Revolvers ist als Tauchschmierung ausgelegt.

6.13 Kühler

Das Hydrauliköl für die Längsschlittenführung, für die Schmierung des Planschlittens, der Kugelgewindespindeln und des Spindelstockes sowie für die Gangschaltung wird durch zwei, oberhalb des Ölbehälters des Hydraulikaggregates montierten Kühler - zugänglich durch Entfernen der Abdeckhaube des Hydraulikaggregates an der Maschinenverkleidung - auf etwa konstante Temperatur gehalten, wodurch eine hohe Fertigungsgenauigkeit der Werkstücke erreicht wird.

Der erste Kühler, bestehend aus dem Wabenkühler und dem Lüftermotor, ist an der Leckölleitung der Nullhubpumpe angeschlossen und bewirkt die Kühlung des Lecköles. Die Einschaltung des Lüftermotors erfolgt gleichzeitig mit der Einschaltung des Hydraulikmotores.

Der zweite Kühler, ebenfalls ein Wabenkühler, ist an der Druckleitung vor dem Spindelstock und dem Getriebe angeschlossen und wird von einem Thermostat gesteuert.

Bei Ausfall eines Lüftermotores wird Störmeldung durch den Leuchttaster -  -, wie unter Punkt 6.2 ausgeführt, angezeigt und auf dem Bildschirm sichtbar gemacht. Es erfolgt Stillsetzen der Maschine.

Eine einwandfreie Kühlung ist aber nur dann sichergestellt, wenn die Waben des Kühlers von Schmutz freigehalten werden. Bei Bedarf ist der Schmutz durch Ausblasen mit Preßluft zu entfernen.





6.14 Reitstock

Der Reitstock (Option) dient zur zusätzlichen Abstützung der Werkstücke im Spannfutter oder zum Spannen wellenförmiger Werkstücke zwischen Spitzen. Er ist an eine, mit dem Maschinenbett verschraubte, prismenförmige Führungsleiste montiert und geklemmt.



Die Maschine wird auf Kundenwunsch mit einem "Reitstock motorisch verfahrbar" oder mit einem "Reitstock, automatisch" ausgerüstet.

a) Reitstock motorisch verfahrbar

Das Lösen und Klemmen des Reitstockes auf der Führungsbahn erfolgt durch Lösen und Anziehen der Klemmschrauben am Reitstock. Das Verfahren des Reitstockes wird durch die Betätigung der Leuchttaster -  - und -  - auf der Bedientafel für die Handbedienung im Tippbetrieb bewirkt.

b) Reitstock, automatisch

Das Lösen und Klemmen des Reitstockes erfolgt automatisch durch Drucköl beaufschlagte Tandemkolben (Druckverstärker). Das Verfahren des Reitstockes wird im automatischen Betrieb über die Programmierung (T-Funktion) bewirkt.

Zusätzlich kann der Reitstock durch die Betätigung der Leuchttaster -  - und -  - auf der Handbedientafel verfahren werden.

Die Bewegungen der Pinole werden entweder durch Fußschalter (bei Handbetrieb) oder durch die Programmierung bewirkt.


- nähere Ausführungen siehe Sonderbeschreibung "Reitstock motorisch verfahrbar" und "Reitstock, automatisch" -



6.15 Verschiebbare Arbeitsraumverkleidung

Die seitlich verschiebbare Arbeitsraumverkleidung schützt den Bedienungsmann vor Späneflug und Spritzwasser und verhindert den Zugang zum Arbeitsraum der Maschine bei automatisch ablaufendem Zyklus.

Die Stellung der Arbeitsraumtür (offen; geschlossen) wird elektrisch überwacht. Bei geöffneter Tür ist der Start verriegelt.

Die geschlossene Arbeitstür wird zusätzlich durch eine Sicherheitstürverriegelung mit mechanischer Zuhaltung - Firma Wollenhaupt, Köln - verriegelt. Diese Einrichtung besteht aus einem, oben am Rahmen der Arbeitsraumverkleidung montierten Gehäuse, zur Aufnahme der mechanischen und elektrischen Bauelemente und dem an der Arbeitsraumtür angeschraubten, federgelagerten Schlüssel, der beim Schließen der Arbeitsraumtür in das Gehäuse eingeführt wird. Zum Öffnen von Hand muß die Arbeitsraumtür durch den Taster -  - auf der Handbedientafel entriegelt werden. Bei einem ablaufenden Programm erfolgt die Entriegelung automatisch mit "Programm-Ende" (M30). Eine Entriegelung erfolgt auch beim "Programm-Halt" (M0).

6.16 Schaltschrank

Der Schaltschrank ist auf der Rückseite der Maschine, neben dem Hydraulikaggregat auf Halter, die mit dem Betonuntersatz verschraubt sind, montiert. Im Schaltschrank sind die Verstärker für den Hauptantrieb, die Servoantriebe und der Starkstromteil sowie weitere Elektrobauteile untergebracht. Die NC- und PC-Steuerung ist im Schaltschrank integriert.

An der linken Schmalseite des Schaltschranks sind in der Regel zwei Harting-Einbausteckdosen installiert. Sie dienen zum Anschluß des Antriebsmotors für den Späneförderer und zum Anschluß der Kühlmittelpumpe.

Der an der linken Schmalseite des Schaltschranks befindliche Hauptschalter dient zum Einschalten der Stromversorgung der Maschine.



Bei eingeschaltetem Hauptschalter leuchten auf der Bedientafel verschiedene Meldeleuchten.

Der ausgeschaltete Hauptschalter kann mit einem Vorhängeschloß gegen unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Der Hauptschalter darf bei laufender Maschine nicht ausgeschaltet werden.

6.17 Bedientafel

Die Bedientafel ist oben und unten durch je einen Tragarm, wobei der untere gleichzeitig als Kabelführung dient, mit dem Maschinengehäuse verbunden. Sie ist unterteilt in einen Bedienteil für die Numerik, einschließlich der Bildschirmanzeige, der Maschinensteuertafel und einem Handbedienteil. Alle Anzeige- und Bedienelemente sind auf der Vorderseite der Bedientafel angeordnet und durch Symbole gekennzeichnet.

Die Elemente zur Handbedienung sind unterhalb der Bildschirmanzeige angeordnet.

An der linken Schmalseite der Bedientafel ist ein abschließbares Drehzahlüberwachungsgerät, zur Begrenzung der Spindeldrehzahl, installiert. Zwei Datensteckbüchsen, zugänglich durch Lösen der Schraube und Hochklappen der schwarzen Abdeckhaube, ermöglichen den Anschluß eines Programm-Eingabegerätes oder Programm-Ausgabegerätes.

Eine rechts neben der Datensteckbüchse installierte Steckdose (220V/2A) dient zur Stromversorgung von Daten-Eingabegeräten und Daten-Ausgabegeräten.

Die Bedientafel ist drehbar gelagert und kann zur Erleichterung der Bedienung der Maschine in die gewünschte Position geschwenkt werden.



- 8. Bedienen der Maschine**
 - 8.1 Einschalten der Maschine**
 - 8.2 Spannen**
 - 8.2.1 Spannen im Futter**
 - 8.2.2 Spannen im Futter mit Pinolenunterstützung**
 - 8.2.3 Spannen zwischen Spitzen**
 - 8.2.4 Spannen im Futter mit angebautem Stirnseitenmitnehmer und Pinolenunterstützung**
 - 8.2.5 Spannen im Sonderfutter mit integriertem, kraftbetätigtem Stirnseitenmitnehmer und Pinolenabstützung**
 - 8.2.6 Spanndruck einstellen**
 - 8.3 Spindel einschalten**
 - 8.3.1 Tippbetrieb**
 - 8.3.2 Gangschaltung**
 - 8.3.3 Spindel Ein**
 - 8.4 Revolver Schwenken**
 - 8.5 Revolverschwenkfreigabe**
 - 8.6 Revolverbewegungen (Synchronisation)**
 - 8.7 Drehzahlbegrenzung**
 - 8.8 Späneförderer**
 - 8.9 Arbeitsraumverkleidung**
 - 8.10 Startvoraussetzung**



8. Bedienen der Anlage


Schlüssel von Schaltschränken, von Schlüsselschaltern und dgl. gehören in die Verwahrung eines verantwortungsbewußten Mitarbeiters. Schlüssel sollen nur eingesteckt sein, wenn sie benötigt werden.


8.1 Einschalten der Maschine

Prüfen, ob der Pilztaster NOT AUS entriegelt ist!


Am Schaltschrank wird der Hauptschalter eingeschaltet.

- siehe auch unter Punkt 6.16 -

Danach werden die Steuerung und der Antrieb für die Hydraulik (Taster -  -) eingeschaltet.

Die zur Bearbeitung des Werkstückes erforderlichen Maschinenfunktionsvorwahlen werden, ausgehend vom PC-Grundmenü, durch die Betätigung der zugehörigen Softkey-Taste (auf der Softkey-Leiste), unterhalb der Bildschirmanzeige PCMDI, sichtbar und eingeschaltet (z.B. Außenspannen -  -).

- Nähere Erläuterungen zur Handhabung der Maschinenfunktionsvorwahl können den Ausführungen unter Punkt 7 "Bedienelemente MCS-F (15T-)" entnommen werden.

Durch den Schlüsselschalter, 4. Reihe Handbedientafel, wird die Betriebsart, z.B. Automatikbetrieb, angezeigt und durch die Meldeleuchte -  - , eingeschaltet.

8.2 Spannen




Die Maschine kann auf Kundenwunsch mit unterschiedlichen Spanneinrichtungen ausgerüstet werden, z.B. kraftbetätigte Futter (3-Backenfutter; 2-Backenfutter), kraftbetätigte Spannzangen, Stirnmitnehmer, kraftbetätigte Stirnmitnehmer, Sonderspanneinrichtungen mit zwei, unabhängig voneinander arbeitenden Spannsystemen etc..

Zusätzlich ist eine Abstützung der Werkstücke durch die Reitstockpinole - beim Einsatz eines Reitstockes - oder durch eine Lünette - bei einer angebauten Lünette - möglich.



Dadurch können sich folgende Spannsituationen ergeben:

- Innenspannen**
- Außenspannen**
- Innenspannen mit Pinolenabstützung**
- Außenspannen mit Pinolenabstützung**
- Spannen zwischen Spitzen mit Stirnseitenmitnehmer**
- Spannen zwischen Spitzen mit kraftbestätigtem Stirnseitenmitnehmer**
- Innenspannen mit Stirnseitenmitnehmer und Pinolenabstützung**
- Außenspannen mit Stirnseitenmitnehmer und Pinolenabstützung**
- Innenspannen mit kraftbetätigtem Stirnseitenmitnehmer und Pinolenabstützung**
- Außenspannen mit kraftbetätigtem Stirnseitenmitnehmer und Pinolenabstützung**

Zu allen Spannsituationen kann zusätzlich das Werkstück durch eine, an der Maschine vorhandene Lünette abgestützt werden. Nach Vorwahl der Lünette -  - erfolgt die Betätigung der Lünette (Öffnen und Schließen) durch die Betätigung der beiden Taster -  - und -  - auf der Handbedientafel.

Bei vollautomatischem Fertigungsablauf wird das Öffnen und Schließen der Lünette durch die Programmierung von M29 und M28 bewirkt.

- Näheres siehe separate Beschreibung "Lünette" -

8.2.1 Spannen im Futter

Beim Einstellen des Spanndruckes ist darauf zu achten, daß Spannfutter und Spannzylinder nicht durch zu hoch eingestellte Drücke überlastet werden.

Bei Einsatz von Sonderfuttern ist zu überprüfen, ob das Spannfutter vom Futterhersteller für die max. Spindeldrehzahl der Maschine zugelassen ist. Ist dies nicht der Fall, so muß die Spindeldrehzahl durch eine Drehzahlbegrenzung begrenzt werden.

- siehe Punkt 8.7 -

Die Fliehkraft der Spannbacken an Drehfuttern kann einen so wesentlichen Einfluß auf die Spannkraft haben, daß bei höheren Spindeldrehzahlen dieser Einfluß unbedingt beachtet werden muß. Bei Werkstücken, die von außen nach innen gespannt werden, wirkt die Fliehkraft der Spannkraft entgegen.



Dabei kann die Fliehkraft eine Größe erreichen, die die Spannkraft erreicht, bzw. übersteigt, so daß das Werkstück nicht mehr sicher oder gar nicht mehr gespannt ist. Eine Überprüfung ist erforderlich, wenn:

- ☞ a) **Spannfutter mit Sonderspannbacken betrieben werden**
- ☞ b) **mit reduziertem Spanndruck gespannt wird (bei dünnwandigen Werkstücken)**

Formel für die Ermittlung der Backenfliehkraft bei 3-Backenfuttern mit Grund- und Aufsatzbacken:

$$F_c = 0,102 \cdot G \cdot r \cdot \left(\pi \cdot \frac{n}{30} \right)^2$$

F_c : Fliehkraft (daN)

G : Gewicht der 3 Grund- und Aufsatzbacken (kg)

r : Schwerpunktradius der Backen bis Futtermitte (m)

n : Spindeldrehzahl (min^{-1})

Die im Lauf vorhandene Spannkraft ergibt sich z.B. für ein 3-Backenfutter, in dem im allgemeinen die Spannkraft aller drei Backen als Summe angegeben wird:

$$F_n = F_0 - F_c$$

F_0 : Spannkraft aller Backen im Stillstand (daN)

F_n : Spannkraft aller Backen bei umlaufender Spindel (daN)

Eine max. Spannkraft F_n ist dadurch zu erreichen, daß die Spannkraft F_0 möglichst groß gewählt, die Fliehkraft F_c möglichst klein gehalten wird.

Die Spannkraft wirkt radial. Sie wird vom Spannzylinder über die Zugstange erzeugt. Die erzeugte Axialkraft wird durch die Bauart des Futters in die radiale Spannkraft umgewandelt. Die axiale Zugkraft darf den vom Futterhersteller angegebenen Wert nicht übersteigen.



Die axiale Zugkraft läßt sich aus der wirksamen Kolbenfläche des Spannzylinders und dem auf dieser Fläche wirkenden Druck errechnen:

$$F = p \cdot A$$

- F: axiale Zugkraft in daN
p: wirksamer (eingestellter) Spanndruck in bar
A: wirksame Kolbenfläche in cm²

Die entsprechende Spannkraft kann nicht errechnet werden. Sie ist u.a. von der Bauart, dem Alter und Pflegezustand des Spannfutters abhängig. Sie ist mit Hilfe einer handelsüblichen Meßvorrichtung (z.B. Meßdose) in Abhängigkeit von der axialen Zugkraft zu ermitteln.

Eine Reduzierung der Fliehkraft kann erreicht werden durch:

- möglichst geringes Backengewicht
- möglichst kleinen Schwerpunktradius der Spannbacken
- Gegengewicht zum Ausgleich der Fliehkraft (z.B. Spannfutter mit Fliehkraftausgleich)
- durch Reduzierung der Spindeldrehzahl

Je größer die Drehzahl und damit die Fliehkraft wird, desto größer ist die erforderliche Kraft F_0 . Ergibt sich eine unzulässig hohe Kraft F_0 , dann ist die max. zulässige Drehzahl durch folgende Formel zu ermitteln:

$$n = 300 \cdot \sqrt{\frac{F_0 - F_n}{G \cdot r}} = 300 \cdot \sqrt{\frac{F_c}{G \cdot r}}$$

r: Schwerpunktradius der Backen in cm



Bedienungsanleitung RNC 7 Technische Daten

1057B000400001

Seite: 1

Seitenzahl: 3

2.1 Technische Daten

Arbeitsbereich

Umlauf- ϕ über Radialschlitten	mm	550
max. Umlauf- ϕ	mm	720
Verfahrweg in der X-Achse	mm	415
Verfahrweg in der Z-Achse	mm	1600
Drehlänge max.	mm	1500
Abstand Spindelkopf-Revolver max. (bei Spindelkopf A11)	mm	1800

Spindel- und Spannfutterabmessung

Spindelkopf	A11 DIN 55026
Spindel- ϕ im vorderen Lager	mm 150
Materialdurchlaß max.	mm 82
Spannfutter- ϕ normal	mm 315 / 400
Sonderausführung	mm 500 / 630

Arbeitsspindel-Antrieb

- Fanuc -

Der Antrieb, die Antriebsleistung, die Getriebeausführung, der Drehzahlbereich sowie die Leistung in Abhängigkeit von der Spindeldrehzahl sind dem zugehörigen Leistungs-Drehzahl-Diagramm zu entnehmen.

Vorschubantriebe

- Fanuc -

Vorschubmotor Z-Achse	Nm	22,5
Vorschubmotor X-Achse	Nm	22,5



**Bedienungsanleitung
RNC 7
Technische Daten**

1057B000400001

Seite: 2

Seitenzahl: 3

Vorschubkraft max. Z-Achse	daN	1400
Vorschubkraft max. X-Achse	daN	1400
Vorschubgeschwindigkeit		
Z- und X-Achse max.	mm/min	12
Eilganggeschwindigkeit		
Z- und X-Achse	mm/min	12

Kugelrollspindel

Durchmesser: Z-Achse	mm	63
X-Achse	mm	50

Werkzeugaufnahme

nach DIN 69880-60x94

Schaft- ϕ	mm	60
Anzahl		12

(auf einem Lochkreis angeordnet)

Reitstock

(nur bei Bestellung)

Außen- ϕ der Pinole	mm	120
Pinolenhub max.	mm	150
zulässige Pinolenkraft max. ca.	daN	2000

- Nähere Angaben zu den max. zulässigen Pinolenkräften, in Abhängigkeit von der Spindeldrehzahl, sind dem Diagramm unter Punkt 8 "Bedienen der Maschine" zu entnehmen. -



**Bedienungsanleitung
RNC 7
Technische Daten**

1057B000400001

Seite: 3

Seitenzahl: 3

Lünette

(nur bei Bestellung)

Spannbereiche:

SMW Typ SLK 212	..... mm	20-120
SMW Typ SLK 314	..... mm	30-145
SMW Typ SLK 520	..... mm	50-200
Forkardt Typ CZ 20-150	..... mm	20-150
Forkardt Typ LZ 35-220	..... mm	35-220

Füllmengen

Hydraulikölbehälter ca.	..... l	160
Kühlmittelbehälter ca.	..... l	440

Maschinenabmessungen (Lademaß)

ohne Späneförderer

Bodenfläche x Höhe ca. mm . 5090x2790x2200

- genaue Maßangabe siehe Platzbedarfszeichnung -

Zur Einhaltung des LKW-Lademaßes ist die Bedientafel zu demontieren.

Gewicht

komplett, jedoch ohne Kühlmittelbehälter und Späneförderer ca. kg 15.000

- Genaue Gewichtsangaben sind den Versandpapieren zu entnehmen. -