



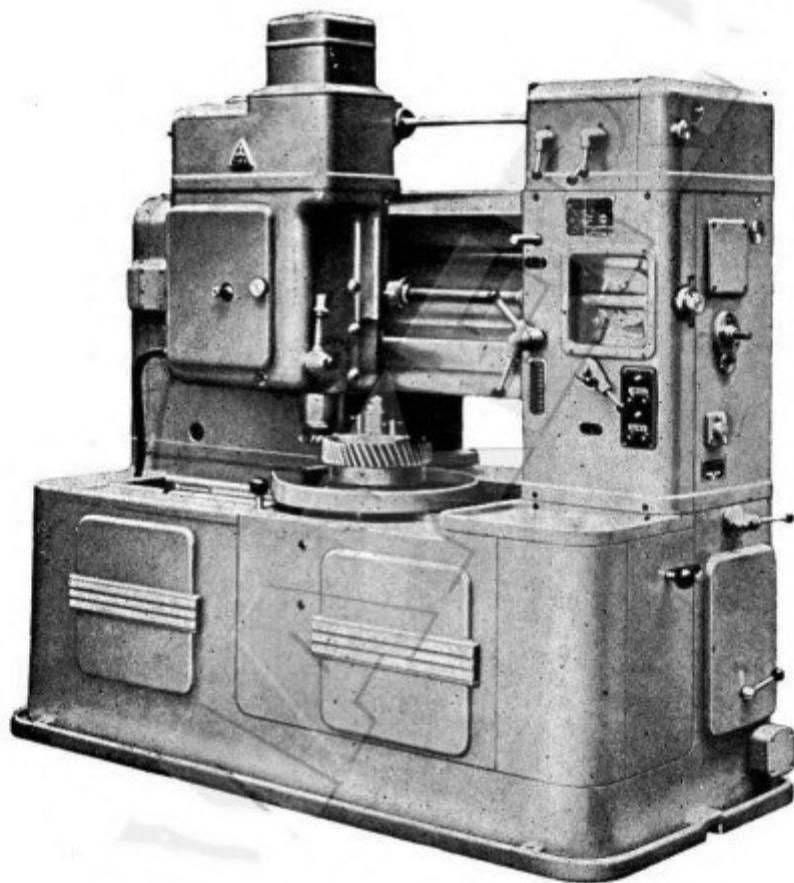
BETRIEBSANLEITUNG

ZAHNRAD-ABWÄLZSTOSSMASCHINE

Modell

OH 6

OH 6



Bestellnummer der Maschine:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**auf den Führungsflächen am Bett
oder am Ständer eingeschlagen.**

Da mit dem technischen Fortschritt auch die Entwicklung der Werkzeugmaschinen fortwährend verbessert wird, kann diese Betriebsanleitung nicht in allen Kleinigkeiten gleichlautend mit der gelieferten Maschine sein und wir bitten deshalb unsere werten Kunden bei der Bestellung von Ersatzteilen uns immer die Baumusternummer sowie die Bestellnummer des Teiles anzugeben, um den richtigen Ersatzteil liefern zu können.



Vorwort

Wir erlauben uns, Ihnen diese Betriebsanleitung mit der Bitte zu überreichen, derselben Ihre Aufmerksamkeit zu widmen und sich gut mit ihrem Inhalt vertraut zu machen. Diese Anleitung soll Sie mit der richtigen Aufstellung, Bedienung und Inbetriebsetzung der Maschine bekannt machen. Diese Anleitung würde ihren Zweck verfehlen, wenn mit ihrem Inhalt der Abteilungsleiter und diejenigen, welche die Maschine bedienen, nicht gut vertraut sein würden. Es ist sehr wichtig sich mit allen Teilen der Maschine vor ihrer Inbetriebsetzung gut vertraut zu machen und besonders der Schmierung derselben grosse Sorge zu tragen. Wenn Sie genau allen Anweisungen dieser Anleitung folgen, werden Sie Zeit ersparen und Verlusten vorbeugen. Vor Inbetriebsetzung der Maschine machen Sie sich sorgfältig mit allen Bedienungselementen bekannt. Die Arbeitsgenauigkeit jeder Maschine wird mittels Präzisionsmesszeuge geprüft. Die Sorgfältigkeit und Gründlichkeit, mit der diese Prüfung durchgeführt wird, garantieren die in den gültigen Abnahmebedingungen vorgeschriebene Genauigkeit. Deshalb ist es notwendig beim Transport und Aufstellen der Maschine vorsichtig vorzugehen, um ihre Genauigkeit nicht zu gefährden. Falls Sie alle in dieser Betriebsanleitung zusammengefassten Anweisungen einhalten, werden Sie mit der Genauigkeit und Leistung der Maschine voll zufrieden sein. Wir wünschen Ihnen erfolgreiche Arbeit und die besten Ergebnisse auf unseren Maschinen.

Wir danken Ihnen



I n h a l t s v e r z e i c h n i s .

	Blatt
Hauptabmessungen und technische Daten	1
Allgemeine Beschreibung	2
Aufstellen der Maschine	2
1. Beförderung und Heben mittels Kran	3
2. Aufstellen der Maschine	3
Inbetriebnahme der Maschine	4
1. Schmierung	4
a/ Schmierung des Geschwindigkeits- und Vorschubkastens	4
b/ Schmierung des Tisches	4
c/ Schmierung des Stösselschlittens	5
2. Anschluss an das Stromnetz	5
3. Kühlung	6
4. Anlassen der Maschine	8
Funktionsbeschreibung der Maschine	10
Bedienungselemente	12
Maschinenbedienung	14
1. Einspannen des Schneidrades	14
2. Spannen des zu bearbeitenden Werkstückes	16
3. Bestimmung der Wechselräder für die Teilung Tafeln für die Wechselräder	17 18
4. Vorschübe	18
5. Einstellen der Zahntiefe	20
6. Einstellen der Hubgrösse des Schneidrades	22
7. Drehsinn	23
8. Tischverschwenkung	24
9. Wechsel der Vorschub- /Tiefen/Nocke	25
10. Wechsel der Schraubenführungen	26



11. Spielbegrenzung in den Führungen	27
12. Spielbegrenzung zwischen der Schnecke und dem Teilrad des Stössels	28
13. Spielbegrenzung zwischen Schnecke und Teilrad des Tisches	28
14. Riemenspannung des Hauptmotors	29
15. Riemenspannung der Zahnpumpe der Schmierung	29
16. Einrichten der Funktion des Öldämpfers	29
17. Einstellen der Kupplung des Schwungrades	30
Wahl der Schnittgeschwindigkeiten	31

oo 000 oo



Hauptabmessungen und technische Angaben.

Grösster Stirnradmodul

6

	Aussen- verzahnung	Innen- verzahnung
Grösster Durchmesser des gestossenen Stirnrades	mm 500	mm 450
Grösster Durchmesser des gestossenen Se raubenrades	mm 450	mm 425
Kleinster Durchmesser des gestossenen Rades	50	50
Grösste Breite des gestossenen Rades	mm 90	mm 90
Entfernung der Stösselstirnfläche von der Aufspanntischfläche :		mm 200
	grösste	mm 50
kleinste		9
Schneidradhübe : Anzahl der Hübe		9
Utzahlen pro Minute	50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315	
Schneidradvorschübe : Anzahl der Vorschübe		6
Anzahl der Hübe pro Schneidradumdrehungen		630 - 2000
Schneidradabmessungen: Normaldurchmesser		4"
Grösster Durchmesser der Bohrung		1 3/4"
Tischbohrung	mm	75
Elektromotor : Leistung	PS	4
Umdrehungen pro Minute		1500
Grundfläche der Maschine:	mm	1000x2100
Höhe der Maschine :	mm	2100



Zahnrad - Abwälzstossmaschine Modell OH 6 .

Die Maschine dient zur Fertigung von Stirnzahnrädern und Schraubenzahnrädern mit Ausse- und Innenverzahnung. Ausser den normalen Verzahnungen können auch andere Werkstücke bearbeitet werden, wie zum Beispiel Zahnsegmente, Zahnkupplungen, Ritzel, Nocken, Kurvenscheiben, Meerkantlöcher usw. Sämtliche Probleme die Ihnen in Ihrer Fertigung vorkommen sollten, senden Sie an unsere technische Abteilung, welche Ihnen gerne mit entsprechenden Vorschlägen behilflich sein wird.

Die Abwälz-Stossmaschine OH-6 arbeitet auf dem Prinzipie des Eingriffes zweier Zahnräder. Das Werkzeug in Form eines Zahnrades wird durch einen Korbmechanismus geradlinig auf- und abwärts bewegt. Bei der Abwärtsbewegung hebt das Schneidrad vom Werkstück den Span ab. Das Werkstück ist auf dem drehbaren Tisch gespannt. Bei der Aufwärtsbewegung wird durch einen Abhebemechanismus das Schneidrad vom Werkstück abgehoben, sodass eine Reibung der Werkzeugschneide an der bearbeiteten Fläche vermieden wird. Bei der Arbeit drehen sich das bearbeitete Werkstück und das Werkzeug / Schneidrad / in einem bestimmten Sinne gegeneinander und wird auf diese Weise vom Schneidrad die Verzahnung im Abwälzverfahren unter gleichzeitigem Vorschube auf die eingestellte Tiefe hergestellt.

Die geforderte Zahntiefe kann auf 1, 2 oder 3 Späne abgehoben werden, je nach geforderter Genauigkeit der Verzahnung, sowie nach der Materialart und Grösse des Werkstückes. Das genaue Ausrichten des Schneidwerkzeuges und des Werkstückes vor Beginn der Arbeit ist grundsätzliche Bedingung für Anfertigung einer genauen Verzahnung.

Die eigentliche Maschinenbedienung ist äusserst einfach und kann auch einem angelernten Arbeiter anvertraut werden.

Aufstellen der Maschine .



Vom Herstellerwerk wird die Maschine in Verpackung, komplett mit sämtlichem bestellten Zubehör zum Versand gebracht. Vor der Expedition wird die Vollständigkeit der Sendung laut Bestellbrief kontrolliert. Nach Empfang der Maschine vergleiche man die eingetroffene Sendung gemäss beigelegter Versandanzeige, zwecks Kontrolle der Vollständigkeit. Gleichzeitig überzeuge man sich, ob die Maschine im Laufe des Transportes nicht zu Schaden gekommen ist. Eventuell festgestellte Mängel sind unverzüglich dem Transportunternehmen als auch uns zu melden. Verspätete nachträgliche Beanstandungen können nicht berücksichtigt werden.

1. Beförderung und Heben mittels Kran / Abbildung 1. /

Beim Transport der Maschine zum Arbeitsplatz bediene man sich der unter den Fussflächen befestigten Holzbohlen, auf denen die Maschine über Stahlwalzen gerollt werden kann. Die Holzbohlen entferne man erst am Aufstellungsorort. Beim Transport mittels Kran hänge man die Maschine gemäss Abbildung 1 an einem guten Hanfseile derart auf, dass weder von der Maschine herausragende Teile noch Bedienungshebel usw. beschädigt werden können.

2. Ruhiger Gang der Maschine und andauernde Genauigkeit erfordert richtige Aufstellung und genaues Ausrichten auf einem festen Betonfundament. Betonfussboden genügt nur dann, wenn er ausreichender Dicke ist und auf festem Boden liegt. Gemauerte Ziegelfundamente müssen mit Zementmörtel gebunden sein und hängt deren Tiefe von der Tragfähigkeit des Bodens ab. Bevor die Maschine auf das Fundament aufgestellt wird, muss dieses gut durchgetrocknet und hartgeworden sein. Beim Aufstellen der Maschine auf das Fundament ist diese in allen vier Ecken des Ständers mit etwa 10 cm starken Stahlscheiben zu unterlegen. In die im Ständer vorgesehenen Öffnungen sind die Fundamentschrauben einzusetzen und die Maschine laut Prüfprotokoll auszurichten. Die genau ausgerichtete Maschine untergiesse man in der Fuge sowie die Fundamentschrauben



mit Zementmörtel. Man lasse um die Maschine herum einen etwa 50 mm breiten Rand. Nach Erhärten dieses Untergusses werden die Fundamentschrauben bei gleichzeitiger Kontrolle der Ausrichtung gleichmässig festgezogen.

Inbetriebnahme der Maschine .

1. Schmierung .

a./Die Schmierung des Geschwindigkeits- und Vorschubkastens siehe Abbildung 2 und 3. Alle Bewegungsmechanismen werden automatisch mit Öl geschmiert, welches von einer Zahnpumpe zur höchsten Stelle der Maschine gefördert wird und von dort zurück in den Ölbehälter fließt, wobei es alle Schmierstellen schmiert. Inhalt des Ölbehälters etwa 25 l.

Die Zahnpumpe U3 wird durch einen Keilriemen vom Hauptmotor angetrieben. Das Öl wird aus dem Behälter angesaugt. Die Saugleitung ist unter dem Deckel OH 6-06-062 zugänglich . Der Ölstand wird im Kontrollfenster 25-1420 angezeigt . Die Kontrolle der Schmierung nimmt man so vor, dass nach Abnahme des Deckels OH5-06-049 festgestellt wird, ob vom Schmierrohr Öl auf die Wechselräder tropft. Falls die zugeführte Ölmenge nicht ausreicht, überprüfe man ob genügend Öl im Behälter ist und reinige im Bedarfsfalle den Saugkorb der Pumpe U3.

Das Öl muss einmal jährlich ausgewechselt werden. Die Druckrohrleitung unter dem Deckel OH6-06-062 wird gleich hinter der Ölpumpe demontiert, das Öl in den Hilfsbehälter geleitet und direkt mit der Pumpe abgeschöpft. Das im Behälter verbleibende Öl, welches mit der Pumpe nicht mehr abgesaugt werden kann, wird mit Putzhadern entfernt. Nach Reinigen des Behälters fülle man Frischöl ein und zwar Maschinöl einer Viskosität von 2.25^l bei 50^o C.

b./ Schmierung des Tisches .

Der Tisch und dessen Bewegungselemente werden von einer Kolbenpumpe geschmiert. Angetrieben wird die Pumpe durch



einen Hebel, der durch die Tischbewegung bei der Abschwenkung gesteuert wird. Der Ölbehälter ist gemeinsam für die Schmierung des Geschwindigkeits- und Vorschubkastens. Der Saugkorb ist dauernd rein zu halten, damit eine ausreichende Ölmenge angesaugt werden kann.

e./ Schmierung des Stösselschlittens.

An der höchsten Stelle des Stösselschlittens sind die Ölbehälter ausgebildet und wird das Öl von hier durch Dochte zu den Schmierstellen gebracht. Beide Ölschalen müssen täglich mit gutem Maschinenöl einer Viskosität von 2.25° E bei 50° C nachgefüllt werden. Die Ölbehälter sind durch die Deckel OH6 - 06- 053 und OH6- 06- 049 verschlossen. Wöchentlich überprüfe man die Saugfähigkeit der Dochte und tausche verunreinigte oder hartgewordene Dochte rechtzeitig aus.

2. Anschluss an das Stromnetz . Abbildung 5, 7.

Auf der Abbildung 5 ist die elektrische Schaltung für 3×380 V, die die üblichste ist, dargestellt. Für die Betriebsspannung von 220 V, 440 V und 500 V ist diese durch eine Schützenkombination gelöst. Das zugehörige Schaltschema wird auf Wunsch eingeschickt.

Der Hauptmotor für den Maschinenantrieb ist im linken Teil des Ständers, gemeinsam mit der Elektropumpe für die Kühlflüssigkeit, angeordnet und ist diese nach Öffnen des Deckels OH6 - 06 - 062 zugänglich. Die beiden Motore werden durch die Druckknöpfe 2 von der Bedienungsseite angelassen. Die Stromzuleitung vom Netz geht über den Hauptschalter 3. Unter dem Deckel OH6-06-061 ist die Elektrokombination mit den Schützen montiert. Gegen Überlastung sind beide Motore mit thermischem Schutz gesichert. Dieser ist direkt in den Schützen angeordnet. Falls der Motor bei Überlastung ausgeschaltet wird, wird die thermische Sicherung nach Beseitigung der Störung neu eingeschaltet und kann dann der Motor wieder angelassen werden. Man achte stets darauf, dass bei Öffnen des Deckels zur Elektroeinrichtung der Strom



durch den Hauptschalter 3 abgeschaltet ist. Alle eventuell erforderlichen Ausbesserungsarbeiten auf der elektrischen Einrichtung der Maschine lasse man nur von einem erfahrenen Elektriker vornehmen. Jede Maschine muss gut geerdet werden.

3. Kühlung / Abbildung 6/.

Die Zentrifugalpumpe 4 saugt die Flüssigkeit aus dem Behälter über den Saugkorb OH6 - 30 - 059, der von Zeit zu Zeit zu reinigen ist, ungeachtet dessen, dass die Kühlflüssigkeit über Überfälle und Siebe im Kasten filtriert wird. Die Kühlflüssigkeitspumpe kann nach Lockerung der Schrauben 5 leicht ausmontiert werden. Zum Werkzeuge wird die Kühlflüssigkeit durch einen Gummischlauch geführt. Die Einstellung des Kühlstromes auf die Schnittstelle wird durch den drehbaren Kopf der Spritzmündung vorgenommen und die Mündung OH6-15-002 mit der Gegenmutter OH6-42-014 gesichert. Beim Einsetzen und Herausnehmen des Werkstückes auf bzw. vom Dorn, drehe man die Mündung am Drehkopf so, dass sie nicht im Wege steht. Vor Anlassen der Pumpe mit dem Druckknopf 2, Abbildung 7, vergesse man nicht die Mündung wieder in die Schnittstelle zurückzuschwenken, da sonst die Kühlflüssigkeit ausserhalb der Maschine abfliessen würde. Inhalt des Behälters etwa 50 l.

Die Kühltechnik beim Stossen hängt von der Materialart des bearbeiteten Werkstückes ab. Es können hier also nicht direkt genaue Daten über die einzelnen Schnittöle gegeben werden. Um jedoch die Wahl des Schnittöles zu erleichtern, geben wir nachstehend die sich aus der Praxis ergebenden Richtlinien für die Wahl der Kühlflüssigkeit für solche Fälle, wo die erzielte Oberfläche des gestossenen Werkstückes nicht befriedigend ist.

Man richte sich nach diesen Grundsätzen :

Grauguss : Stosse man trocken. Bei Anwendung von Oelen bilden die Späne einen Brei, welcher die Schneiden des Werkzeuges abstumpft.



Bronzeguss : trocken.

Messingguss: trocken.

Geschmiedete und legierte Bronze oder Messing werden vor - teilhaft mit einer Mischung von Mineralöl und Petroleum geschmiert, damit ein Reißen der Oberfläche vermieden wird. Das richtige Ver - hältnis zwischen Oel und Petroleum hängt von der Zusammensetzung des Materialles ab und muss stets praktisch ausgeprobt werden.

In manchen Fällen ist das Verhältnis bis zu 50% Petroleum. Stahlguss und temperierter Guss wird mit Oel oder einer Emulsion von Bohröl gekühlt.

Stähle mit kleinem Kohlenstoffgehalt , mit einer Festigkeit bis zu 50 kg/cm², Kommerzstähle und weiches Eisen verursachen beim Stossen bedeutende Schwierigkeiten, besonders bei feinen Verzahnun - gen, wo des kleinen Spieles für den Abfall der Späne wegen diese an der Schneide des Werkzeuges haften und die Oberfläche der Verzahnung reißen. Falls die Gute der gestossenen Ober - fläche bei Kühlung mit Oel nicht befriedigend ist, muss entsprechend verdünntes Schwefelöl verwendet werden. In besonders ungünstigen Fäl - len haben sich die üblichen Handelssorten von Olivenöl bewährt.

Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt und legierte Stähle mit einer Festigkeit von über 50 kg/cm² unterscheiden sich bedeutend in der chemischen Zusammen - setzung und ist ^{es} deshalb sehr schwer ein ge - eignetes Kühlöl zu bestimmen. Chromnickelstahl, welcher für die Fertigung von stark belasteten Zehnrädern besonders im Automobilbau, mit ei - nem Nickelgehalt von etwa 0.3 - 0.5 % verwendet wird, kühlt man am besten beim Schruppen mit Schwefelöl, beim Fertigbearbeiten mit Mineral - öl. Dies kann natürlich nicht als allgemeine



Regel gelten.

Beim Bearbeiten von besonders harten Stählen und von Stählen mit sehr grossem Kohlenstoffgehalt, werden normale Kühllöle nicht ausreichen. Man verbessert den Schneidprozess durch Zugabe von Petroleum und Terpentin. Diese Mischung verwendet man beim Fertigbearbeiten von Zahnrädern, die nach dem Schrumpfen wärmebehandelt wurden.

Vorstehende Richtlinien sind nur ein Rahmen, genügen jedoch für die übliche Praxis. Sollten in Einzelfällen Schwierigkeiten eintreten, wollen Sie bei uns rückfragen oder direkt bei den Lieferanten von Kühllölen und werden Sie hier die erforderlichen Informationen und Vorschläge erhalten.

4. Anlassen der Maschine .

Vor Anlassen der Maschine mache man sich mit allen Maschinenelementen und deren Funktion gründlich vertraut. Die Hauptteile sind in der Abbildung 7 angeführt und die Benennungen in einem besonderen Kapitel dieser Anleitung.

Nach Hartwerden des Fundamentes und genauem Ausrichten der Maschine mit Wasserwaage, reinige man die Maschine vom Konservierungsfett sowie Staub usw., der sich während des Transportes angesetzt hat.

Man fülle alle Schmierölbehälter bis zu der an den Ölstandanzeigern angezeichneten Höhe . Alle Bewegungsstellen schmierre man von Hand durch und überprüfe alle Schalthebel, ob diese richtig funktionieren und nicht während des Transportes beschädigt oder verbogen wurden.

Den Stromanschluss an das Netz nehme man im Stromanschluss 7, Abbildung 7, so vor, dass das Schwungrad OH6-02-006 sich in der durch Pfeil angezeigten Richtung dreht. Falls der Drehsinn des Schwungrades umgekehrt ist, vertausche man die Phasen, wodurch die Drehrichtung geändert wird. Die Durchführung des Stromanschlusses überlasse man einem geübten



Elektriker, damit unnütze Beschädigungen der Elektroinstallation durch unsachgemässe Behandlung vermieden werden.

Vor Abgang der Maschine aus dem Fertigungswerke, wird diese etwa 60 Stunden lang eingelaufen. Trotzdem dürfen aber die Gleitflächen, Lager und sonstige Bewegungsmechanismen nicht sofort auf die höchsten Drehzahlen und maximale Belastung laufen. Wenn der Schmierung peinlichste Sorgfalt gewidmet wurde, kann die Maschine nach etwa 60 Betriebsstunden allmählich auf die grösste Leistung geschaltet werden.

Vor dem Anlassen überzeuge man sich, ob alle Hebel nach der Geschwindigkeitstabelle OH6 - 07 - 024 richtig eingestellt sind und drehe das Schwungrad von Hand durch. Das Schwungrad besitzt auf der Innenseite des Kranzes angegossene Stützen für die Finger.

Die Maschine muss sich von Hand ohne besondere Anstrengung drehen lassen. Wird die Maschine von Hand gedreht und stösst beim Drehen von Hand die Arbeitsspindel nicht auf den Tisch an, kann die Maschine durch Druckknopf 2 bei den kleinsten Drehzahlen in Gang gesetzt werden. Das Schalten der Geschwindigkeiten nehme man stets bei Stillstand unter Beihilfe der Handdrehung des Schwungrades oder bei Maschinenauslauf vor. Es kann auch der Druckknopf zum Einschalten und sofortigem Ausschalten benützt werden. Dieser genügt zum Bewegen des Rädergetriebes des Geschwindigkeitskastens. Das Einschalten der gewünschten Übersetzung versuche man ohne Gewalt vorzunehmen.

Sobald die Maschine läuft, überprüfe man die Schmierung und helfe noch dort nach, wo die Schmierung ungenügend sein sollte. Etwa nach einstündigem Maschinenlauf kann die Drehzahl erhöht werden und mache man sich während des Maschinenlaufes mit allen Maschinenelementen bekannt, damit die Bedienung dann bei Beginn der Arbeit nicht beschwerlich ist. Ist die Maschine gut aufgestellt und ausgerichtet, darf sie



beim Lauf nicht vibrieren und dürfen bloss beim Öffnen des Tisches die Schläge des Tischkörpers gegen das Bett hörbar sein.

Die Maschine ist für automatischen Arbeitszyklus eingestellt und wird nach Umdrehung der Vorschubnocke OH6-22-006 selbsttätig stillgesetzt. Beim Einlaufen der Maschine genügt es die am Vierkant OH6-11-119 aufgesetzte Korbelschraube zu drehen und kann ^{dann} die Maschine von neuem mittels Druckknopf in Bewegung gesetzt werden.

Funktionsbeschreibung .

Das Prinzip der Funktion der Zahnrad-Abwälzstossmaschine beruht auf dem Abwälzverfahren zweier Zahnräder, die sich gegeneinander zwangsläufig drehen und deren Achsenentfernung so gross ist, wie sie zwei gleiche Zahnräder bei spielfreiem Eingriff hätten. Das Schneidwerkzeug führt hierbei noch die auf- und abgehende Stossbewegung in der Längsachse der Verzahnung aus. Bei der Aufwärtsbewegung ist die Schneide des Schneidrades zwangsmässig von der gestossenen Fläche abgehoben, damit die Schneide nicht an der Fläche reibt und abgestumpft wird. Das gegenseitige Verhältnis der Zähnezahl des gestossenen Rades zur Zähnezahl des Schneidrades wird mit Teilwechsellrädern bestimmt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, das gleiche Schneidrad für jede Zähnezahl gleichen Moduls und gleichen Eingriffswinkels zu verwenden. Die Schneidräder werden durch Nachschleifen der Zahnbrust auf einer einfachen Einrichtung mühelos geschärft.

Beim Stossen von Schraubenrädern erhält das Schneidrad noch eine zusätzliche Drehbewegung, welche der Steigung und der Richtung des geforderten Schraubengewindes entspricht. Diese Bewegung wird durch Leitschablonen erreicht, welche auf dem oberen Ende der Stosspindel montiert sind, und durch das Schneidrad mit Schraubenverzahnung. In diesem Falle muss das Schneidrad als auch die Leitschablone so angefertigt sein, dass sie stets dem verlangten Schraubengewinde für je-



den Einzelfall entsprechen. Die Leitschablonen und Schrauben-Schneidräder werden als Sonderzubehör geliefert. Nachdem stets ein Paar ineinandergreifender Schraubenräder erwägt wird, werden die Leitschablonen für rechten und linken Schraubengang gleicher Steigung geliefert.

Auf den Stirn- als auch Schraubenzahnrädern kann wie die Aussen-, so die Innenverzahnung gestossen werden. Mit Vorteil können unrunde Werkstücke bearbeitet werden, wie Nocken, Umrundscheiben, Mehrkante als auch Markantöffnungen usw. Darüber hinaus können ausser normalen Verzahnungen auch Zahnsegmente Zankupplungen, usw. und Zahnritzel usw. gestossen werden.

Das bearbeitete Werkstück wird auf einen Dorn oder in einer Vorrichtung direkt auf den Drehtisch gespannt. Der Kopf des Spanndornes steht in Richtung gegen den Spanndruck. Der Spanntisch ist auf einer Korbsole drehbar angeordnet und kann zwecks grösserer Werkstücke, da diese ohne Gefahr der Maschinenbeschädigung nicht abgehoben werden können, ausgeschwenkt werden. Auch beim Wechsel der Spanndorne kann die Tischausschwenkung mit Vorteil benützt werden. Die Maschine arbeitet mit zwei von einander unabhängigen Vorschüben. Den Tiefenvorschub bewirkt die Vorschubnocke OH6 - 22 -006. Normalerweise wird die Maschine ausgerüstet mit einer Nocke für zwei Schnitte, d.h. dass nach dem Schrappschnitt, nach einer Umdrehung des bearbeiteten Werkstückes, der zweite Schlichtschnitt automatisch eingestellt wird und schaltet die Maschine nach einer weiteren Umdrehung des Werkstückes, nach beendigter Arbeit, automatisch ab. Als Sonderzubehör werden Vorschubnocken für 1 und 3 Schnitte geliefert. Die Nocke für 1 Schnitt wird mit Vorteil dort verwendet, wo keine besonders grossen Anforderungen an die Genauigkeit der Verzahnung gestellt werden, bei Zahnrädern kleineren Durchmessers und kleineren Moduls, bei Zahnrädern die noch geschliffen werden usw.



Die Nocke für 3 Schnitte wird dagegen überall dort angewendet, wo genaueste Verzahnung gefordert wird, weiters beim Stossen grösserer Durchmesser und grösserer Module, wenn der mit einem Schnitt abgehobene Span zu gross wäre und Unge- nauigkeiten zur Folge hätte. Um Zeitverlusten durch lang- sames Anfahren in die Tiefe bei grösseren Modulen vorzubeugen, ist die Maschine mit Tiefenschnellvorschub ausgestattet. Dieser ist automatisch und wird nach Erreichen der ein- gestellten Tiefe selbsttätig auf den Rotationsvorschub / Ab- wälzvorschub/ umgeschaltet. Die Grösse des Abwälzvorschubes wird mittels der Getriebe im Vorschubkasten, sowie mittels Umsteckräder eingestellt. Die üblich vorkommenden Vorschub- grössen sind auf dem an der Maschine befestigten Schild an- geführt. Sollte der gegebene Vorschubbereich für manche Spe- zialfälle nicht ausreichen, besteht die Möglichkeit einer Anpassung durch weitere Umsteckräder, die auf Wunsch und Sonderbestellung lieferbar sind.

BEDIENUNGSELEMENTE / Abbildung 7 / .

2	Druckknöpfe zum Anlassen des Hauptmotors und der Elektropumpe
3	Hebel des Netzstrom-Ausschalters.
7	Netzstrom - Anschluss
8	Steckdose für Lichtstrom
9	Ölstandanzeiger des Dämpfers für die Stösselabhebung
OH6 - 06 - 061	Tür zur Elektroeinrichtung
OH6 - 11 - 143	Hebel zum Öffnen des Tisches
OH6 - 30 - 042	Hebel zum Herausschieben der Nocke bei der Tischverschwenkung
OH6 - 57 - 024	Maschinenschild der Geschwindigkeiten
OH6 - 11 - 119	Schraubenwelle zum Andrehen der Tiefennocke



OH6 - 22 - 006	Tiefenocke
OH6 - 06 - 042	Fenster der Tiefenocke
OH6 - 11 - 121	Welle zur Verbindung der Vorschubmechanismen mit dem Antrieb
OH6 - 57 - 021	Maschinenschild der Vorschübe
OH6 - 30 - 043p	Handgriff zum Öffnen der Tür zu den Vorschubwechselrädern
OH6 - 11 - 091	Schneckenwelle der Stossspindel
OH6 - 30 - 060	Hebel zum Einstellen des Dreh-sinnes des Schneidrades und des Tisches
OH6 - 11 - 089	Umschalthebel des Vorschubgetriebes
OH6 - 06 - 053	Deckel der Stösselführungen und Verdeck des Schmierölbehälters
OH6 - 30 - 046	Hebel zum Umschalten der Hobbgeschwindigkeiten des Stössels
OH6 - 18 - 114	Welle zum Anfahren des Stössels in die Tiefe
OH6 - 30 - 048	Hebel des Tiefenschnellvorschubes
TOS - 51 - 023	Handgriff für die Tischverschwenkung
OH6 - 06 - 060	Deckel der Teilwechselräder
OH6 - 06 - 060*	Deckel des Wechselräderekastens
OH6 - 16 - 125	Welle zum Verschieben der Stössel-Leitbüchse
OH6 - 02 - 006	Schwungrad des Geschwindigkeitskastens und des Stösselantriebes
OH6 - 06 - 062	Deckel des Elektromotors und der Elektrokühlpumpe
TOS - 25 - 1420	Ölstandanzeiger der Kühlflüssigkeit
TOS - 25 - 1420a	Ölstandanzeiger des Schmieröls
OH6 - 30 - 043	Handgriff der Tür des Kurbelmechanismus



Maschinenbedienung

1. Einspannen des Schneidrades .

Der Umlauf des Schneidzahnrades bearbeitet bei seiner Rotationsbewegung den Umfang des Werkstückes. Es ist daher äusserst wichtig, dass das Schneidrad genau zentriert ist und genau normal zur Achse des Stössels steht. Jede Ungenauigkeit wird bei der Arbeit auf die bearbeitete Fläche übertragen und muss daher, zwecks Erzielung einer genauen Arbeit, beim Einrichten des Schneidrades bei der Einspannung auf den Stössel eine Messuhr verwendet werden. Falls die fertigbearbeitete Verzahnung bei der Kontrolle über die zulässige Toleranz gehende Abweichungen aufweist, überzeuge man sich vor allem, ob dies nicht durch unrichtiges Einspannen des Schneidrades verursacht wird. Der Zapfen zum Spannen des Werkstückes ist mit dem Stössel aus einem Stück gefertigt und mit diesem daher genau zentrisch und mit rechtwinkliger Stirne versehen. Der Spannzapfen hat einen Durchmesser von $44.45 \pm 0.007 / 1 \frac{3}{4}''$, wie normalerweise für Schneidzahnäder mit einem Teilkreisdurchmesser von 4" verwendet wird. Auf der Abb.8 sind einige der allgemein üblichen Einspannungen von Schneidzahnädern, wie dies die Praxis erfordert, dargestellt.

- a/ Normales Einspannen mit Sitz an der Stirne des Stössels, zum Stossen von Werkstücken mit genügendem Raum für den Auslauf.
- b/ Einspannen auf einer Stützscheibe, zum Stossen von Werkstücken mit kleinem Auslauf und besonders für Innenverzahnungen.
- c/ Einspannart für Ziehbearbeitung, welche bei Werkstücken mit verschiedenen Durchmessern angewendet wird, wenn der Stössel im Wege steht. Diese Arbeitsart eignet sich sehr gut für die Fertigung von Zahnädern mit mehreren Zahnkränzen, die aus einem Stück gefertigt sind /sogenannte Dreifachzahnäder usw./



- d/ Möglichkeit der Einspannung von Zahnrädern mit kleinerer Einspannbohrung. Die Reduktion kann für Schneidräder mit und ohne Gewinde angewendet werden. Wird häufig beim Stossen von Innenverzahnung angewendet.
- e/ Darstellung des Einspannens eines Zahnrades mit zylindrischem Zapfen. Diese Art wird beim Stossen von Innenverzahnungen kleinerer Module verwendet.
- f/ Ansatz zum Einspannen von Schneidrädern mit kegeligem Schaft.
- g/ Beispiel eines angeschweissten Schneidrades mit Ansatz aus gewöhnlichem Stahl, wodurch Schnellschneidstahl gespart wird und gleichzeitig ein auf diese Weise verlängertes Schneidrad auch zur Fertigung von grösseren Modulen angewendet werden kann, da es gegenüber den Zapfenschneidwerkzeugen von grösserer Festigkeit ist.

Die angeführten Beispiele der Einspannung von Stosswerkzeugen erschöpfen natürlich nicht alle Möglichkeiten und soll bloss als Leitfaden zur Lösung spezieller Arbeitsfälle dienen. Sollten Ihnen besondere Arbeiten vorkommen, wo Sie Schwierigkeiten mit der Lösung des Problems haben, wenden Sie sich an unseren technischen Dienst, welcher Ihnen gerne behilflich sein wird.

Die Tabelle auf Abbildung 8 gibt die normalisierten Zähnezahlen für Schneidräder mit Teilkreisdurchmesser 4" an. Das Verhältnis der Zahnzahl des Schneidrades und des bearbeiteten Werkstückes gibt die Übersetzung der Teilwechselräder. Es muss daher in diese Übersetzung das zugehörige Teilwechselrad, welches der Zahnzahl des Schneidrades entspricht, eingesetzt werden. Die Tabelle erleichtert die Feststellung der Zahnzahl des Schneidrades für einen bestimmten Modul. Wie verweisen jedoch darauf, dass manche Hersteller von Schneidrädern in einigen Fällen von der Norm ein wenig abweichen und es ist daher nötig, dass die Zahnzahl des Schneidrades mit dem



eingesetzten Teilwechselrad übereinstimmt. Näheres ergibt sich aus der Tabelle der Wechselräder in der weiteren Folge der Betriebsanleitung.

2. Spannen des zu bearbeitenden Werkstückes .

Das zu bearbeitende Werkstück wird entweder auf den Spanndorn eingespannt / wie zum Beispiel Stirn- oder Schraubenzahnräder mit Aussenverzahnung /, oder in verschiedene Spannvorrichtungen, je nach Form des Werkstückes. Die Zentrierung der Spanneinrichtung kann mittels eines Hilfsdornes vorgenommen werden oder nach Herausnahme der Buchse OH6 - 09 - 066 Abb.9 direkt auf die zylindrische Bohrung des drehbaren Tisches. Zur Einspannung der Vorrichtungen besitzt der Tisch vier Gewinde M 16 einer Tiefe von 16 mm und Teilung 150 mm.

Der Einspannung des Werkstückes ist besonders Sorgfalt zu widmen und gelten hierbei die gleichen Grundsätze wie für die Einspannung des Schneidwerkzeuges. Der Spanndorn ist vor dem Einsetzen sorgfältig zu reinigen und darf besonders der Kegel nicht von Öl fett sein. Der Kegel des Dornes 1 : 9 sitzt, falls er fett ist, nicht auf den Wänden an und hält nicht. Der Dorn wird so in die Buchse eingesetzt : durch die Öffnung der Buchse wird eine Schnur durchgezogen, der Dorn von unten in die Buchse OH6 - 09 - 066 eingesetzt, am Gewinde angebunden und durch die Buchse aufwärts gezogen. Durch einen schnellen Schub wird nun der Dorn in den Kegel eingestossen . Mit einer Messuhr wird der Messdorn ausgerichtet und zwar auf die Weise, dass unter dem Schutzverdeck der Wechselräder OH6 - 06 - 060 Abbildung 7 die Schraube der Wechselradschere OH6 - 06 - 046 gelockert wird, um die Zahnräder ausser Eingriff zu bringen, damit mit der Welle OH6 - 11 - 136 Abbildung 10 der Tisch ohne Drehung der Antriebsübersetzungen leicht gedreht werden kann. Nach genauem Ausrichten des Dornes oder Spannvorrichtung wird das Werkstück eingesetzt und in gleicher Art kontrolliert . Das vorgedrehte Zahnrad drehe man vorerst auf dem Dorn ohne Einspannung



und kontrolliere den Schlag mit Messuhr. Läuft das Rad ohne zu schlagen, wird dieses durch Festziehen der Mutter eingespannt und bei Drehung des Tisches neuerlich kontrolliert. Der letzte Vorgang ist besonders dort äusserst wichtig, wo mehrere Räder übereinander gespannt werden. Es kommt sehr oft vor, dass die Stirnseite der Räder nicht genau normal zur Achse der Öffnung abgedreht ist. Beim Einspannen mehrerer Räder mit ungenauer Stirnseite, tritt eine Deformation des Spanndornes ein und verliert dieser seine genaue vertikale Lage. Es wird daher empfohlen, am besten nur einzelne Stücke einzuspannen.

3./ Bestimmung der Wechselräder für die Teilung, Abbildung

10.

Das gegenseitige Verhältnis der Umdrehungen des Schneidwerkzeuges und des auf den drehbaren Tisch gespannten Werkstückes muss durch die Teilwechselräder bestimmt werden und zwar laut folgender Formel :

$$\frac{Z_n}{Z} \cdot \frac{5}{3} = \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D}$$

- Es bedeuten :
- Z_n Zähnezahl des Schneidrades ,
 - Z Zähnezahl des gestossenen Zahnrades /Werkstückes/ ,
 - $\frac{5}{3}$ Übersetzungsverhältnis zwischen Teilrad des Stössels und des Tisches
 - A -Teilrad auf der Antriebswelle
 - B -Teilrad auf der vorderen Seite der Vorgelegewelle der Wechselradschere
 - C -Teilrad auf der Rückseite der Vorgelegewelle der Wechselradschere, welches die gleiche Zähnezahl mit dem Schneidrad hat, oder die zweifache laut untenstehender Formel
 - D -Teilrad auf der Schneckenwelle.

Mit dem Wechselrad C ersetzen wir in der Übersetzung die Zähnezahl des Schneidrades und zwar durch Verwendung eines Wechselrades gleicher Zähnezahl mit dem Schneidrad oder an-



gepasst nach der Formel von der zweifachen Zahnzahl und zwar in den Fällen, wo mit der normalen Formel nicht ausgekommen werden kann.

$$\frac{2}{2} \cdot \frac{Z_1}{Z} \cdot \frac{5}{3} - \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D}$$

Diesen Vorgang wählt man dort, wo die Zahnzahl klein ist und kein entsprechendes Wechselrad zur Verfügung steht. Durch Verdoppelung der Übersetzung kommt man für die normalerweise benötigten Zahnzahlen aus, wie dies aus nachfolgenden Tabellen der Teilwechselräder ersichtlich ist. Der mit der Maschine mitgelieferte Wechselrädersatz wurde so gewählt, dass alle üblichen Zahnzahlen erzielbar sind. Sollten diese Wechselräder nicht ausreichen, zum Beispiel dort wo Zahnzahlen benötigt werden, die aus den Wechselrädern nicht zusammengesetzt werden können, wie bei Primzahlen u.ä., denke man stets rechtzeitig daran, ergänzende Wechselräder mitzubestellen. Der normale Wechselrädersatz enthält folgende Zahnzahlen:

z - 20, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 2 Stück 36, 2 Stück
40, 41, 42, 43, 2 Stück 44, 45, 46, 47, 48, 49, 2 Stück
50, 52, 53, 2 Stück 54, 56, 2 Stück 58, 60, 2 Stück 62,
64, 2 Stück 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 90, 2 Stück
100, 108, 120.

Modul der Teilwechselräder $m = 1.75$

4. Vorschübe. Abbildung 11 und 12.

Der Antrieb der Vorschübe wird von der verlängerten Welle des Stösseltriebes abgeleitet und ist daher im direkten Verhältnis zur Hubzahl. Nachdem es ein Drehvorschub ist, ist die Grösse desselben durch den Durchmesser des Schneidwerkzeuges gegeben.

Das meist verwendete Schneidwerkzeug für die Abwälzstossmaschine OH6 ist 4" / 101.6 mm / Teilkreisdurchmesser. Durch



die Übersetzungen im Vorschubkasten werden sechs Stufen erzielt und können daher sechs verschiedene Doppelhubzahlen auf eine Umdrehung des Schneidrades gewählt werden.

Der Vorschub ist durch folgende Formel gegeben:

$$\frac{Dt \cdot T}{n}$$

Es bedeuten : Dt - Teilkreisdurchmesser des Werkzeuges
n - Anzahl der Doppelhübe des Stössels.

Für ein Schneidrad von 4 " :

$$\frac{101.6 \cdot T}{n}$$

Doppelhubanzahl auf 1 Umdrehung des Schneidrades 1900, 1500,
1180, 950, 750, 600

entspricht dem Vorschube in mm für den $\varnothing 4''$ 0.16, 0.2,
0.25, 0.315,
0.4, 0.5

Die Tabelle der Vorschübe OH6 - 57 - 021 Abbildung 11 gibt die Hebelstellungen sowie Wechselräder für den jeweils verlangten Vorschub an. Diese Reihe der Vorschübe reicht für alle üblichen Arbeiten aus. Sollten trotzdem die Notwendigkeit einer Erhöhung oder Herabsetzung der Vorschübe eintreten, wird Ihnen auf Anfrage seitens unserer technischen Abteilung eine geeignete Lösung vorgeschlagen.

Wie bereits oben erwähnt, ändern sich die Vorschübe mit den Durchmessern des Schneidrades. Sollte sich die Notwendigkeit ergeben die Vorschubgrösse für einen anderen Werkzeugdurchmesser als angeführt festzustellen, erreicht man dies ganz einfach durch Einsetzung in die Formel.

Das Anfahren in die Zahntiefe /Tiefenvorschub/ erfolgt automatisch durch die Vorschubnocke OH6 - 22 - 006. Die Grösse des Vorschubes ist durch die Zahntiefe, d.h. durch den Modul des gestossenen Zahnrades gegeben, nachdem der Anlauf der Nocke, der 90° ist, im Laufe dieser Bahn das Werkzeug in die entsprechende eingestellte Tiefe bringen muss.



Zwecks schnellerem Anfahren auf Zahntiefe ist die Maschine mit Tiefenschnellvorschub ausgestattet. Nach Einschalten wird durch diesen das Schneidwerkzeug während des Nockenlaufes selbsttätig vorgeschoben. Nach Erreichung der eingestellten Tiefe schaltet der Schnellvorschub aus und erfolgt der Vorschub durch das Abwälzen des Schneidrades und des bearbeiteten Werkstückes.

5. Einstellen der Zahntiefe.

Wenn die Maschine vorbereitet, das Werkzeug als auch Werkstück eingerichtet, der benötigte Vorschub eingestellt und die Wechselräder eingestellt und die Wechselräder zusammengestellt sind, ist noch die Zahntiefe einzustellen. Die Maschine wird angelassen und die Bahn beigedreht, daher die höchste Stellung der Tiefennocke OH6 - 22 - 006 gegen das Stützlager 2303. Die Beidrehung erfolgt durch eine Handkurbel, welche auf den Vierkant der Welle OH6 - 11 - 119 aufgesetzt wird. Durch Rechtsdrehung über die Schnecke OH6 - 18 - 092 und Schneckenrad OH6 - 18 - 105 wird die Nocke beigedreht und gleichzeitig über das Lager 2303 die Welle OH6 - 39 - 016 vorgeschoben. Die Welle ist durch Gewinde mit der Mutter OH6 - 39 - 017 Abbildung 16 und mit dem Kegelrad OH6 - 18 - 113 mit der Welle OH6 - 18 - 114 verbunden. Die Welle hat auf dem hervorstehenden Ende einen Vierkant für die Handkurbel. Bei Drehung der Welle wird der Stößel verschoben und dadurch auch das Werkzeug auf dem Führungsprisma des -Bettes und zwar zum oder vom Werkstück. Die Drehung der Vorschubnocke kann durch das Schauglas OH6 - 06 - 042 Abbildung 13 beachtet werden.

Nach Einstellen der Nocke auf die höchste Lage wird auf dem Vierkant der Welle OH6 - 11 - 119 Abbildung 7 und 14 die Handkurbel aufgesetzt und das Schneidwerkzeug soweit zum Werkstück gebracht, dass die Spitzen der Zähne des Schneidrades die Oberfläche des gestossenen Rades ganz leicht ritzen. Wenn auf diese Weise die Berührung des Schneidwerk-



zeuges mit der Oberfläche des Werkstückes erreicht wurde, wird die Maschine stillgesetzt und die Nocke so beigestreift, dass das Stützlager im Einschnitt der Nocke steht, wie in Abbildung 13 angedeutet. Die Mutter OH6 - 39 - 021 Abb.13 wird gelockert, die Skala OH6 - 28- 008 auf Null gestellt und die Mutter wieder festgezogen. Mit der auf dem Vierkant der Welle OH6 - 11 - 114 aufgesetzten Handkurbel wird auf die erforderliche Tiefe gefahren. Die Skala hat 100 Teile, ein Teil gleicht 0.05 mm, wobei eine Umdrehung 5 mm gleicht. Bei normaler Verzahnung wird die Zahntiefe $2.166 \times m$ sein. Die Zahntiefe wird nach dem gestossenen Modul laut obiger Formel eingestellt, in Sonderfällen je nach Bedarf.

Die Maschine wird angelassen und von Hand mit dem Nocken - anlauf so weit gefahren, bis das Schneidrad einzugreifen beginnt. Weiter arbeitet die Maschine schon selbst selbsttätig im Abwälzverfahren, gegebenenfalls wird der Tiefen - schnellvorschub eingeschaltet, zwecks Beschleunigung des Arbeitsganges. Nach Fertigstellen des ersten Stückes werden die Zahnmasse kontrolliert und zwar mit Rücksicht auf die Bedingungen der Fertigung, daher mit Zugabe für nachträgliche Schleifen oder auf das erforderliche Spiel in der Verzahnung. Die erforderlichen Masse über den Zähnen sind auf den Werkstattzeichnungen der zu hobelnden Räder angegeben oder können laut üblichen Tabellen festgestellt werden. Des öfteren kommt es vor, dass bei dem ersten Stück die Zahntiefe noch korrigiert werden muss. Dies erfolgt durch Anziehen in die Tiefe, entsprechend dem jeweiligen Bedarf. Es bewährt sich beim ersten Stück nicht sofort auf die volle Tiefe anzufahren, sondern erst nach dem Aushobeln der Verzahnung und Kontroll-Messung die richtige Zahntiefe nachzuregulieren. Dadurch wird einer eventuellen Ausschussfertigung des ersten Stückes, durch Aushobeln über die zulässige Tiefentoleranz, vorgebeugt.



6. Einstellen der Hubgrösse des Schneidrades.

Nach Einspannen des Werkstückes auf den Arbeitstisch und des Schneidwerkzeuges auf den Stösselzapfen, wird das Schwungrad OH6 - 02 - 006, Abbildung 7, von Hand gedreht, damit die Hubgrösse sowie die Verschiebung mit Rücksicht auf das Werkstück festgestellt werden kann.

Die Hubgrösse wird so eingestellt, dass die Mutter OH6 - 38-001 Abbildung 16 gelockert wird und durch die Öffnung im Körper der Schlüssel auf die Stellschraube OH6 - 38 - 004 aufgesetzt wird. Durch Drehung wird der Zapfen der Welle in die erforderliche, die Hublänge bestimmende Position gebracht. Die Hublänge ist so zu wählen, dass im oberen als auch unterem Wendepunkte des Schneidwerkzeuges dieses um etwa 5 mm überläuft.

Dieser Überlauf des Hubes wird dadurch erzielt, dass mit dem Steckschlüssel 3 die Schrauben OH6 - 41 - 046 gelockert werden. Mit dem Vierkant OH6 - 11 - 125 wird das Zahnsegment OH6 - 18 - 107 höher oder tiefer verschoben und dadurch die Stösselbahn gesenkt oder gehoben. Nach Einstellen der Hublänge sowie deren Einrichten darf man nicht vergessen, wieder alle Schrauben fest anzuziehen, da sonst eine Beschädigung des Kurbelmechanismus eintreten könnte. Am besten ist es sich stets davon zu überzeugen, und durch Handdrehung des Schwungrades die richtige Einstellung des Stossmechanismus zu überprüfen.

Nach längerer Betriebsdauer unterliegt das Segment OH6 - 18-107 einem Verschleiss und wird das entstandene Spiel in der Verzahnung durch Klopfen des Stössels in den Wendelagen angezeigt. Das Spiel in der Verzahnung muss begrenzt werden, durch Lockerung der Mutter OH6 - 39 - 019 und TOS 02- 1541. Durch Hochziehen der Büchse OH6 - 18 - 115 um etwa 5 mm werden die Zähne der Sicherungskupplung gelöst. In der Öffnung der Büchse OH6 - 18 - 112 wird der Stiftschlüssel eingesteckt und die Büchse soweit beidreht, bis das Spiel in der Ver-



Wahnung behoben ist. Die Buchse ist exzentrisch und erfolgt durch Baidrehen derselben das Annähern der Zähne des Segmentes in die Stösselverzahnung. Nach Einstellen des Spieles wird die Buchse OH6 - 118 - 115 wieder zurückgeschoben und beide Mutttern festgeschraubt. Diese Einstellung muss sehr sorgfältig und fachgemäss durchgeführt werden, damit kein schädlicher Druck im Eingriff zwischen Zahnsegment und Stössel besteht.

7. Drehsinn . . .

Die Drehrichtung des Werkzeuges und bearbeiteten Werkstückes sind gegenseitig abhängig und muss man sich daher stets vor Arbeitsbeginn überzeugen, ob die Drehrichtung des Schneidwerkzeuges und des Tisches richtig ist. Die Übersichtstabelle OH6 - 57 - 021, die auf den Vorschubtasten angebracht ist, gibt neben den Vorschüben auch noch die erforderlichen Drehrichtungen an. Erste Spalte für Aussonverzahnung, Stirnverzahnung mit geraden Zähnen, normales Stossen oder Ziehbearbeitung von unten. Stossen von rechtsgängigen Schnecken normal und linksgängigen im Ziehverfahren. Die zweite Spalte ist für Ziehbearbeitung rechter Schnecken von unten und linker in normaler Arbeitsweise. In der dritten Spalte sind die Drehrichtungen für das Stossen von Innenverzahnung für gerade Zähne, als auch für solche im Ziehverfahren, weiters für Stossen rechtsgängiger Schraubenverzahnung von oben und Ziehen linksgängiger von unten. Die vierte Spalte bestimmt den Drehsinn für rechtsgängige Schraubenverzahnung im Ziehverfahren von unten und für linksgängige beim Stossen von oben. Die Tabelle gibt die Hebelstellung für die einzelnen Drehrichtungen an, was besonders beim Bearbeiten von Schraubenrädern wichtig ist.

Vor dem Einspannen des Schneidwerkzeuges zum Stossen von Schraubenrädern überzeuge man sich ob das Schneidrad die entgegengesetzte Richtung der Schraubensteigung hat als das



zu stossende Zahnrad. Man achte jedoch auf die Angabe am Werkzeuge, da hier jene Schraubenverzahnung angeführt wird, welche das Werkzeug zu schneiden hat und nicht welche es selbst aufweist. Die Bezeichnung soll immer mit dem geforderten Ergebnis übereinstimmen.

8 . Tischverschwenkung . .

Wie bereits früher angeführt, muss beim Einspannen und Wechseln grösserer Zahnräder der Tisch verschwenkt werden, damit das Werkstück ohne Gefahr der Werkzeugbeschädigung aufgesetzt oder abgenommen werden kann und auch deshalb, weil die Ausladung des Stösselkastens mit Rücksicht auf die grossen beim Schneiden entstehenden Drücke so angeordnet ist, dass diese genügend aufgefangen werden und keine ungenaue Arbeit verursachen.

Die Tischverschwenkung erfolgt auf die Weise, dass der Indexstift OH6 - 11 - 085 Abbildung 17 und 18 herausgezogen und der Hebel OH6 - 30 - 042 so verstellt wird, dass dieser in Richtung nach rückwärts steht, wenn der Indexstift die ausgeschwenkte Position sichert. Durch Verstellen des Hebels wird die Wocke OH6 - 22 - 005, welche die Tischverschwenkung über den zweiarmigen Hebel OH6 - 05 - 050 betätigt, ausser Eingriff mit den Umlaufscheiben gebracht. Der Hebel OH6 - 05 - 050 ist mit einem Gelenkgehänge mit dem Tisch verbunden. Nach Herausschieben der Wocke wird der Hebel OH6 - 11 - 143 Abbildung 18 in die schraffierte Position, d.h. von der Arbeitsstelle weggedrückt. Die Konsole des Tisches wird aus dem Lagerbett herausgeschoben und lässt sich der Tisch durch Ziehen am Handgriff TOS 51 - 023 Abbildung 7 verschwenken. Die Tischlagerung sowie der Hebelmechanismus beeinflussen die Genauigkeit der Verzahnung und dürfen daher kein ungewolltes Spiel aufweisen. Aus diesem Grunde geht die Tischverschwenkung ziemlich streng.

Beim Einschwenken des Tisches wird in umgekehrter Reihen -



folge vorgegangen, doch darf dies nicht mit ruckartigem Stoss vorgenommen werden, sondern im Zug, damit die hervorstehenden Bestandteile nicht beschädigt werden. Besonders das Herablassen der Nocke OH6 - 22 - 005 mit dem Hebel OH6 - 30 - 042 muss langsam und vorsichtig erfolgen, damit die Umlaufscheiben nicht beschädigt werden.

9. Wechsel der Vorschub- /Tiefen-/ Nocke, Abbildung 13 u.15:

Mit der Maschine wird, in dieser montiert, eine Nocke für zwei Schnitte mitgeliefert. Dies bedeutet, dass die Spanabnahme bis auf die eingestellte Zahntiefe in zwei Schnitten, dem ersten Schruppschnitt und dem zweiten Schlichtschnitt, erfolgt. Dieser Vorgang ist der üblichste beim Stossen von Zahnrädern. Der Arbeitszyklus kann jedoch bei Zahnrädern, die keine besondere Genauigkeit erfordern, durch Stossen mit einem Schnitt abgekürzt werden. Im Gegensatz dazu, muss bei Zahnrädern mit besonderer Genauigkeit und bei solchen aus Material mit hoher Festigkeit sowie bei Zahnrädern grösserer Module und Durchmesser, mit drei Schnitten gearbeitet werden, damit die benötigte Güte der Verzahnung erreicht wird. Die Nocken für Bearbeitung in 1 und 3 Schnitten sind nicht im Normalzubehör enthalten und müssen getrennt bestellt werden.

Beim Wechsel der Nocke OH6 - 22 - 006 lockere man die 3 Schrauben 11 und verwende zwei von diesen Schrauben zum Herunterziehen vom Zapfen, der auf das Gewinde 12 aufgeschraubt ist. Durch Anziehen der Schrauben wird die Nocke von der Welle abgezogen und durch Unterstecken unter die Welle OH6 - 39 - 016 herausgenommen. Man achte darauf, dass die Nocke beim Herabgleiten vom Zapfen nicht herunterfällt und die Arbeitsflächen nicht beschädigt werden. Beschädigte, bzw. angestossene Stellen beeinflussen die Genauigkeit der Verzahnung.

Beim Einsetzen der Nocken achte man darauf, dass die Sitzflächen peinlichst sauber sind und sind die Nockenöffnungen



einzuölen, damit diese sich nicht festfressen. Man setze die Nocke mit den Öffnungen für die Schrauben gegen die Gewinde der Welle und durch allmähliches Festziehen der Schrauben wird die Nocke auf die Welle aufgezogen. Die ausser Betrieb stehenden Nocken sind gut aufzuheben, damit selbe nicht beschädigt werden.

10 . Wechsel der Schraubenführungen .

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitte erwähnt, erfordert bei der Fertigung von Schraubenrädern jeder Schraubenwinkel besondere Schraubenführungen, welche die geforderte Steigung der Schraubenräder bestimmen. Beim Schraubengetriebe ist stets ein Rad rechts- und ein Rad linksgängig. Aus diesem Grunde liefern wir bei Bestellungen von Schraubenführungen diese stets gleichzeitig für rechts- als auch linksgängige Schraubenräder.

Beim Wechsel der Führungen, die stets direkt mit der Buchse geliefert werden, ist der Dockel OH6 - 06 - 052 Abbildung 4 abzuheben. In den Einhängenzapfen der Feder OH6 - 41 - 045 wird der Demontierungsansatz 15 eingeschraubt. Mit dem Ansatz wird die Feder gespannt und die Mutter OH6 - 42 - 013 gelockert. Die gelockerte Feder wird vorsichtig in die Höhlung des Stössels herabgelassen, wobei man diese auf dem Zapfen einschliesslich des Demontierungseinsatzes hängen lässt. Die Ölwanne OH6 - 09 - 065 wird vorsichtig abgehoben. Dadurch wird der Zutritt zu den Führungen freigelegt. Die Schrauben 16 werden gelockert und mit Hilfe der Demontierungsgewinde im Flansch der Buchse abgedrückt und gemeinsam mit der Buchse die äussere Führung herausgehoben. Mit der Mutter OH6 - 41 - 049 wird die innere Führung vom Kegel des Stössels gelöst.

Auf die innere Führung die nun montiert werden soll, wird die Mutter OH6 - 41 - 049 und Stütze OH6 - 30 - 050 aufgesetzt. Die Teile werden gut gereinigt auf den Kegel des



Stössels aufgesetzt und festgezogen. Nun wird die Büchse mit den äusseren festen Führungen aufgesetzt und die Schrauben 16 angezogen. Die Ölwanne OH6 - 09 - 065 wird so eingesetzt, dass der vorgesehene Ausschnitt auf den hervorstehenden Stift kommt. Nun wird die Feder gespannt und die Mutter OH6 - 42 - 013 angeschraubt.

Die neu montierten Führungen sind vor Einsetzen der Ölwanne gut durchzuschmieren, damit beim Anlauf der Maschine, solange die automatische Schmierung nicht voll funktioniert, die Teile nicht beschädigt werden!

11 . Spielbegrenzung in den Führungen , Abbildung 19 .

Die Führungen werden aus Qualitätsguss hergestellt und stark dimensioniert, damit die beim Stossen entstehenden Drücke gut vertragen werden. Die Reibungsflächen sind sorgfältig geschabt und werden ausreichend geschmiert, falls die Ölwanne rechtzeitig und genügend nachgefüllt wird.

Trotzdem entsteht nach längerer Betriebsdauer vor allem dann, wenn grosse Zahnräder und Module gefertigt werden, ein Spiel zwischen den Leitflächen der Führungen. Dieses Spiel hat eine gröbere Oberfläche des bearbeiteten Werkstückes zur Folge und verursacht Ungenauigkeit der einzelnen Teilungen.

Die Spielbegrenzung erfolgt auf die Weise, dass die Schrauben 17 an der Stellführung OH6 - 22 - 009 und die Seitenschraube 18 gelockert werden. Mit der Stellschraube OH6 - 41-054 werden die kegeligen Flächen der Führungen gespreizt und dadurch das durch den Verschleiss entstandene Spiel beseitigt. Die Einstellung muss sehr sorgfältig erfolgen, damit die Führungen nicht zu starr laufen. Durch zu enges Zusammenziehen würde der Ölfilm der Gleitflächen mangelhaft werden und es könnte zu einem Pressen der Teile kommen. Nach Beseitigung des Spiels werden die Schrauben 17 und 18 fest angezogen und die Büchse mit den Schraubenführungen neu ein-



montiert.

12 . Spielbegrenzung zwischen der Schnecke und dem Teilrad des Stössels .

Falls nach Verschleiss ein Spiel des Teilschneckenrades vorliegen sollte, wird dieses durch Überschleifen der Platte OH6 - 06 - 052 beseitigt. Dieses Plättchen ist zwischen dem Stösselkörper und dem Schneckenkasten OH6 - 03 - 021 vorgesehen. Nachdem der Eingriff des Teilrades sehr empfindlich ist, ist das Nachschleifen des Plättchens sehr vorsichtig, am besten in mehreren Etappen unter andauernder Nachprüfung, vorzunehmen. Falls das Plättchen unter das erforderliche Mass abgeschliffen würde, müsste ein neues Plättchen angefertigt werden, was ziemlich schwierig ist. Der axiale Druck der Schnecke wird von genauen Lagern aufgefangen und erfolgt die Spielbegrenzung nach Lockerung der Sicherungsmutter TOS 02 - 1547 durch Anziehen der Stützmutter OH6 - 39 - 018. Die Sicherungsmutter TOS 02 - 1547 muss dann wieder festgezogen werden, damit sich die Stützmutter nicht lockern kann.

13. Spielbegrenzung zwischen Schnecke und Teilrad des Tisches, Abbildung 20 .

Bei der Spielbegrenzung zwischen dem Teilschneckenrad und der Schnecke des Drehtisches sind die Schrauben 19 zu lockern. Dadurch wird der auf der Tischkonsole montierte Schneckenkasten gelöst.

Die Sicherungsschraube 20 wird gelockert und mit der Abdrückschraube 21 die Schnecke so weit in die Verzahnung des Schneckenrades gezogen, bis das minimal erforderliche Eingriffsspiel erreicht ist. Die Schrauben 19 und 20 werden wieder festgezogen und dadurch der Schneckenkasten mit der Tischkonsole fest verbunden.



Das Achsialspiel der Schnecke wird so beseitigt, dass das Wechselrad D Abbildung 10 und der Doel OH6 - 30 - 055 abgenommen werden. Mit der Mutter TOS 02 - 1541 erfolgt das Einstellen des Spiels, worauf dann die abgenommenen Teile wieder zu montieren sind.

14. Riemenspannung des Hauptmotors .

Der Elektromotor ist im linken Teil des Ständers auf einer Motorplatte aufgehängt. Die Motorplatte ist auf einem Zapfen verschwenkbar und wird in der eingestellten Lage durch die Muttern 22, Abbildung 21 gehalten. Die kugeligen Unterlagen der Muttern gestatten ein Verschwenken der Platte, wenn durch Lockerung der unteren Muttern und Anziehen der oberen die Platte um den Zapfen gedreht und dadurch die Riemen 23 gespannt werden. Die Muttern müssen gegeneinander recht fest angezogen werden, damit die Platte die Motorvibrationen dämpft. Zutritt zu den Stellmuttern ist unter dem Lüftungsdeckel OH6 - 06 - 064, welcher auf Bolzen eingehängt ist.

15. Riemenspannung der Zahnpumpe der Schmierung, Abbildung 21.

Der Pumpenkörper ist mit einer Nutte für Spannschrauben versehen. Nach Lockerung dieser Schrauben kann die Pumpe mit der Hand abwärts gedrückt werden, bis der Riemen gespannt ist. Danach wird durch Anziehen der Schrauben die eingestellte Pumpenlage gesichert.

16. Einrichten der Funktion des Öldämpfers , Abbildung 22 .

Wenn die Vorschub- /Tiefen-/ Nocke ihre Bahn überläuft und das bearbeitete Zahnrad fertiggestellt ist, wird das Schneidrad mit dem Stößel durch die Feder OH6 - 51- 011 abgehoben. Die Welle OH6 - 39 - 056 welche den Stößel bewegt, stößt mit dem ammontierten Anschlagring OH6 - 24 - 089 an das Batt an. Der Anschlag des Ringes muss mit der Mutter OH6 - 16-125 so eingestellt werden, dass das Stützlager der Tiefenocke nicht im Einschnitt der Nocke einschlägt und durch die Stöße



beschädigt wird. Die Mutter wird durch die Einlage OH6 - 34-044 gegen Drehung gesichert.

Zur Dämpfung von Stößen und langsamen Abfahrens des Stößels dient der Öldämpfer. Dieser wird mit der Schraube 24 eingestellt und die eingestellte Lage mit der Mutter 25 gesichert. Der Dämpfer ist so einzustellen, dass der Stößel nach beendeter Arbeit ohne Stöße vom Werkstück abgescho-ben wird.

Für den Öldämpfer ist Öl einer Viskosität von 3.5 - 5⁰E bei 50⁰C zu verwenden. Das Öl wird nach Ausschrauben des Stößels 26 eingefüllt, Ablassöffnung bei Stößel 28. Zugehöriger Ölstandanzeiger 27.

17. Einstellen der Kupplung des Schwungrades, Abbildung 23.

Das Schwungrad OH6 - 02 - 006 ist in der Maschine zwischen dem Getriebe des Geschwindigkeitskastens und dem Getriebe des Kurbelmechanismus vorgesehen und dient zum Ausgleich der Übersetzungs-Verzögerung, welche durch den Widerstand des Materiales beim Schnitt hervorgerufen wird. Sollte bei Maschinenlauf aus was für einem Grunde der Stößel stehen bleiben, würde die Überschreitung der maximalen Maschinenbelastung eine Beschädigung der Getriebe nach sich führen, nachdem die Trägheitskräfte der Schwungmasse in diesem Falle die zulässige Belastung der Getriebe überschreiten. Aus diesem Grunde ist das Schwungrad zwischen die Flansche OH6-09 - 053 und OH6 - 09 - 054 eingesetzt. Mit den Müttern 28 ist die Friktionskraft zwischen den Flanschen so eingestellt, dass beim Überschreiten der maximalen Belastung die Schwungmasse durchgleitet und dadurch die Wirkung der Schwungmasse auf die Getriebe beseitigt wird. Das Einstellen der nötigen Friktion zwischen den Flanschen und dem Schwungrad ist stets mit Rücksicht auf diesen Umstand vorzunehmen.



Wahl der Schnittgeschwindigkeiten .

Die Tabelle 24 gibt die Anzahl der Doppelhübe $n/\text{min.}$ an , die theoretisch die vorteilhaftesten für die gegebene Zahn - breite und die gewählte Schnittgeschwindigkeit sind. Die Bestimmung der Schnittgeschwindigkeit hängt von dem bearbeiteten Material ab. Die Bearbeitbarkeit des Materials verschlechtert sich mit steigender Härte und muss daher die Schnittgeschwindigkeit verkleinert werden.

Die Schnittgeschwindigkeit ist ungefähr zu wählen :

- 5 - 6.3 $n/\text{min.}$ für zähestes Material wie z.B.: Chromnickelstähle , harte Schmiedebronze u.ä.
- 8 - 10 $n/\text{min.}$ für Stahl von etwa 80 kg Festigkeit
- 12.5-16 $n/\text{min.}$ für Grauguss und einige Bronzesorten
- 16 - 20 $n/\text{min.}$ für Stähle bis 70 kg Festigkeit
- 20 - 25 $n/\text{min.}$ für Stähle von etwa 50 kg Festigkeit
- 31.5-40 $n/\text{min.}$ für weiche Blei- und Zinkbronzen
- 50 - 63 $n/\text{min.}$ für Aluminium und dessen Legierungen.

Die physikalischen Eigenschaften des Materials beeinflussen öfters die Bearbeitbarkeit und sind deshalb obige Richtlinien nur informativer Art. Beim Bearbeiten wird erst endgültig festgestellt, ob die Schnittgeschwindigkeit richtig gewählt wurde und ist eventuell eine Anpassung durch Erhöhung oder Herabsetzung der Hubanzahlen vorzunehmen.

In der Tabelle wird nach der Breite des zu bearbeitenden Zahnrades und senkrecht unter der gewählten Schnittgeschwindigkeit die theoretische Hubanzahl festgestellt und nach dem Maschinenschild die Hebel für die nächstliegende Doppelhubzahl eingestellt .



Einstellung und Bedienung der Zahnstangenhebleinrichtung

Zum Zahnstangenstossen auf der Abwälzstossmaschine OH-6 wird eine Hilfseinrichtung angewendet, bei deren Drehbewegung das Tische über ein Ritzel auf die Zahnstange des Längssupportes übertragen wird. Die zu hobelnden Zahnstangen werden durch einen Aufspannwinkel auf den Support befestigt.

Falls die Einrichtung gleichzeitig mit der Maschine bestellt wird, wird die Einrichtung im Betrieb des Herstellers genau ausgerichtet und die Blockierungsstifte stellen eine derartige Ortsangabe der Supporte dar, dass die Zahnstange in ihrer ganzen Länge dieselbe Verzahnungstiefe aufweist. Falls die Einrichtung nachträglich bestellt und vom Besteller selbst montiert wird, ist der Support vor der Einführung der Stifte genau auszurichten.

Um genaues Ausrichten zu erzielen, wird auf die Werkzeugspindel ein Indikator aufgespannt und durch Schnellverstellung wird der Support nach einer auf dem Aufspannwinkel festgeklammerten geschliffenen Beilageplatte in rechtwinklige Lage ausgerichtet. Erst nach diesem sorgfältigsten Ausrichten sind die Blockierungsstifte einzuführen, damit beim nochmaligen Gebrauch der Einrichtung eine genau ausgerichtete Lage garantiert wird.

Die Montierung der Einrichtung auf den Tisch erfolgt in der Weise, dass statt des normalen Aufspanndornes der Dorn OH 6 - 45802 eingesetzt, durch Mutter 1 festgeklammert und gegen Verdrehung durch die in die Dornnute eingeführte Schraube 2 gesichert wird. Die gesamte Einrichtung wird derart auf den Tisch aufgesetzt, dass das Zahnrad OH 6 - 17069 sich in die Dornnuten einfügt. Durch Eintreiben der Blockierungsstifte 3 wird die Lage der Supporte bestimmt und dieselben durch Schrauben 4 auf den Tisch der Maschine befestigt. Durch Betätigung des auf der rechten Seite der Maschine über dem Hauptschalter befindlichen Schalters des Schnellverstellungsmotors der Einrichtung zum Zahnstangenhobeln wird der Support den ganzen Schlitten entlang verstellt und dadurch auf gleichmässigen Gang geprüft.



Die Drehrichtung des Werkzeuges und die Richtung der Supportbewegung wird aus der an der Maschine befestigten Tabelle ermittelt und die betreffenden Hebel dementsprechend eingestellt.

Nachdem das Werkstück festgeklemmt und ausgerichtet worden ist, fährt man mit dem Werkzeug derart gegen dasselbe auf, dass die Zähne des Werkzeuges dessen Oberfläche leicht schaben. Bei Einstellung der Zahntiefe wird in der gleichen Weise wie beim Zahnradstossen verfahren.

Entsprechend der Länge der gehobelten Zahnstangen wird auf der Stange des Aufspannwinkels ein Vorschubanschlag gegen den an der Maschinenwand neben den Supporten montierten Endausschalter eingestellt und der Stecker des Schalters in die Steckdose eingeschoben. Wenn das Hobeln der Zahnstange in ihrer ganzen Länge beendet ist, erfolgt eine selbsttätige Ausschaltung des Endschalters und Stillsetzung der Maschine.

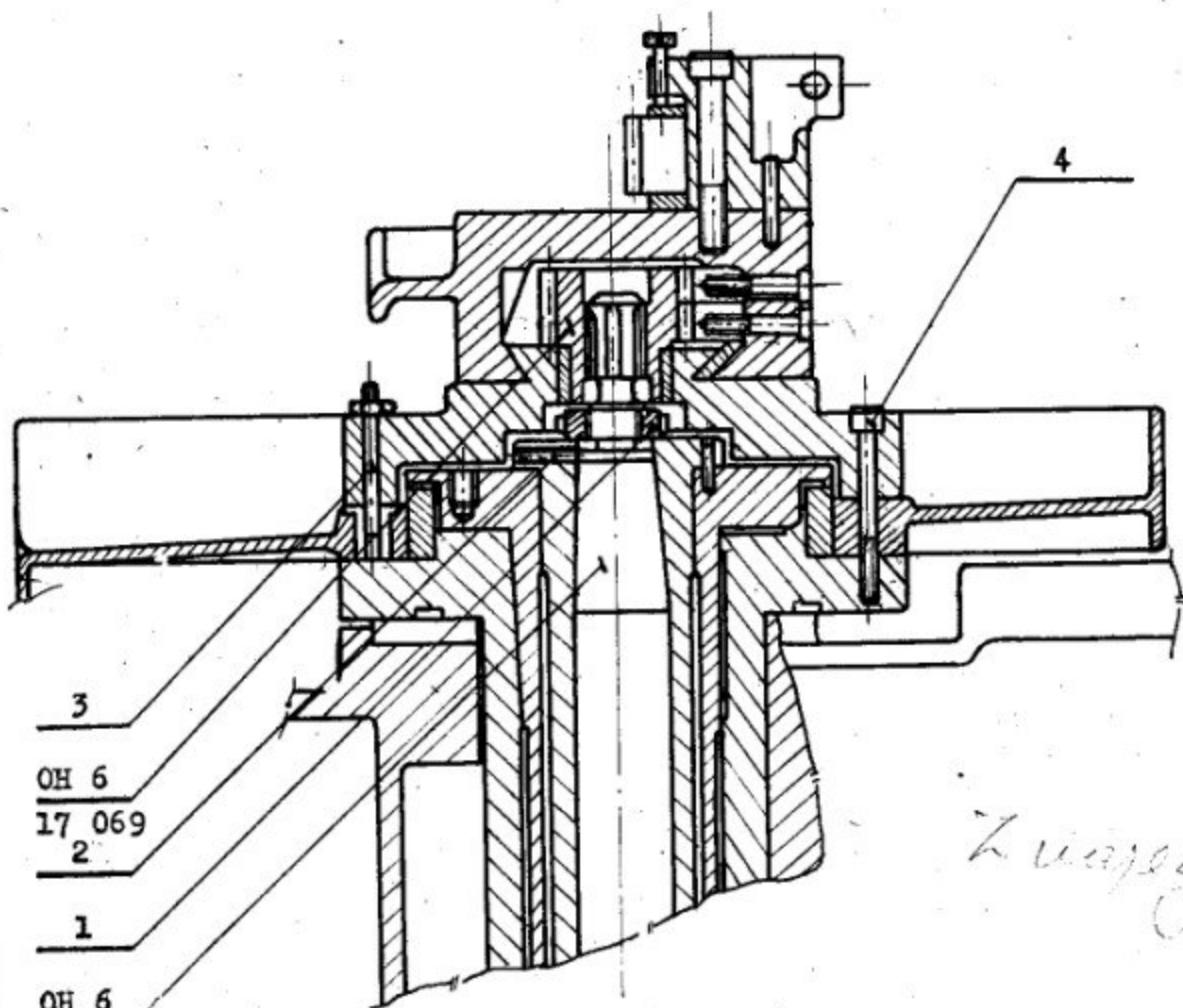
Das Übersetzungsverhältnis für jeden bestimmten gehobelten Modul ist aus der Tabelle zu ermitteln. Zu beachten ist, dass die Tabelle ausschliesslich für Werkzeuge / Stosseräder / von 4" Durchmesser gilt, mit der in der Spalte "z" angegebenen Zähnezahl. Wird bei der Bearbeitung ein Rad von anderem Durchmesser und dadurch auch anderer Zähnezahl angewendet, ist dieses Verhältnis rechnerisch zu ermitteln und durch Einsetzen in die in der Tafel angeführte Formel sind die Wechselräder zu errechnen.

In der Formel $\frac{m_n \cdot z_n \cdot 5}{m_p \cdot z_p \cdot 3}$ bedeutet:

- m_n = den Werkzeugmodul
- z_n = Zähnezahl des Werkzeugs
- m_p = Modul des die Rundlaufbewegung des Tisches auf die Zahnstange des Supports überführenden Ritzels,
- z_p = Zähnezahl des Ritzels
- $5/3$ = Übersetzungsverhältnis zwischen dem Teilrad des Stössels und dem Teilrad des Tisches.

Die Teilwechselräder werden danach in der der Tafel entnommenen Folge aufgesetzt. Um genaue Zahnstangen zu erzielen, ist beim Aufspannen auf sorgfältiges Ausrichten sowohl der Werkstücke als auch des Schneidrades zu achten, gemäss den Angaben in der Bedienungsanweisung.





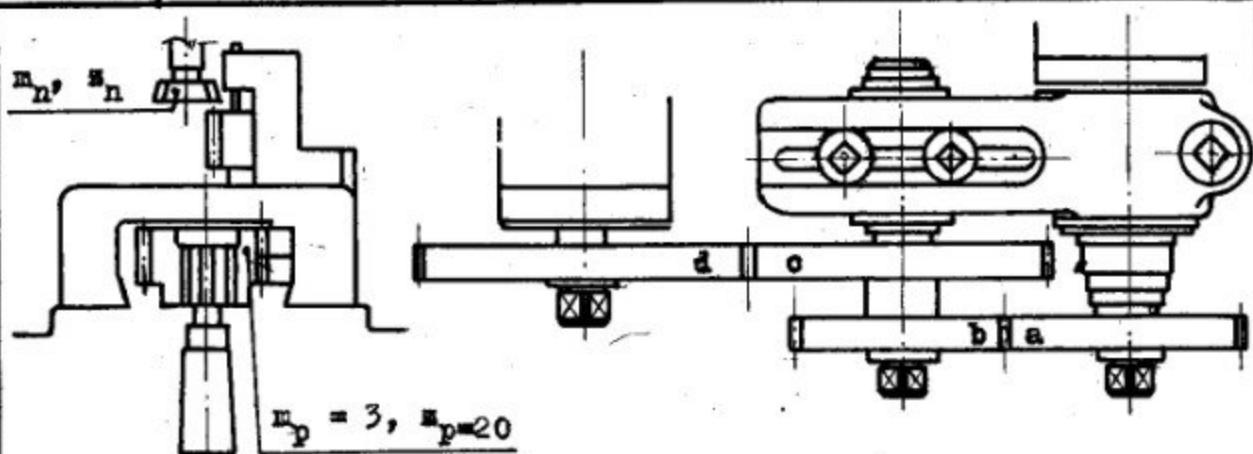
3
OH 6
17 069

2

1

OH 6
45 802

Zuzvoj
3/5



$$\frac{i}{i_1} = \frac{m_n \cdot m_n \cdot 5}{m_p \cdot m_p \cdot 3} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$$

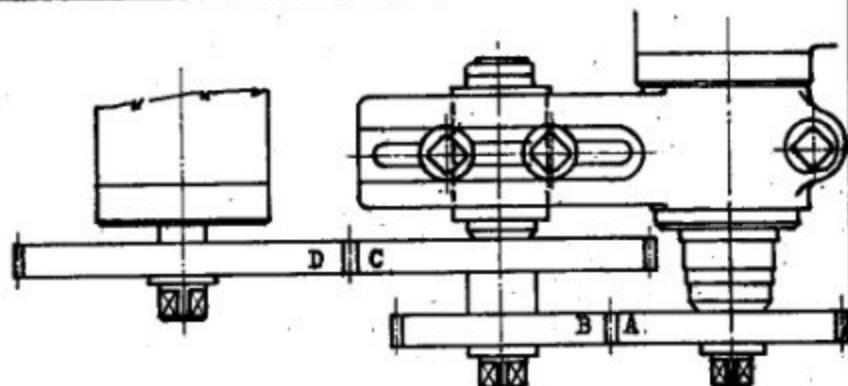
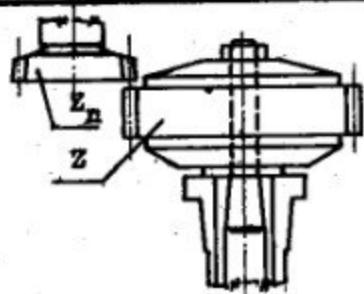
m	z	$\frac{i}{i_1}$	a	b	c	d
6	17	17/6	68	60	90	36
5,5	18	11/4	100	40	66	60
5	20	25/9	100	30	50	60
4,5	22	11/4	100	40	66	60
4	25	25/9	100	30	50	60
3,75	27	45/16	120	32	45	60
3,5	29	203/72	116	60	70	48
2,25	31	403/14	62	72	78	24
3	33	11/4	100	40	66	60
2,75	36	11/4	100	40	66	60
2,5	40	25/9	100	30	50	60
2,25	44	11/4	100	40	66	60
2	50	25/9	100	30	50	60
1,75	58	203/72	116	60	70	48
1,5	66	11/4	100	40	66	60
1,25	80	25/9	100	30	50	60
1	100	25/9	100	30	50	60

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBECÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK



OH 6
23 46 0

4 01 61



$$\frac{Z}{2} = \frac{Z_2}{2} \cdot \frac{5}{3} = \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D}$$

Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D
12	120	36		48	32	90	54		64	52	60	72		52	72	50	90		48
13	120	36		52	33	90	54		66	53	60	72		53	73	60	72		73
14	120	36		56	34	90	54		68	54	60	72		54	74	60	72		74
15	120	36		60	35	90	54		70	55	60	90		44	75	60	108		50
16	120	36		64	36	90	54		72	56	60	72		56	76	60	72		76
17	120	36		68	37	90	54		74	57	60	76		54	77	60	72		77
18	120	36		72	38	90	54		76	58	60	72		58	78	60	72		78
19	120	36		76	39	90	54		78	59	60	72		59	79	60	72		79
20	100	60	2 x Z ₂₁	40	40	60	72	2 x Z ₂₁	40	60	60	90	2 x Z ₂₁	48	80	45	108	2 x Z ₂₁	40
21	100	60		42	41	60	72		41	61	60	72		61	81	50	90		54
22	100	60		44	42	60	72		42	62	60	72		62	82	45	108		41
23	100	60		46	43	60	72		43	63	50	90		42	83	60	72		83
24	100	60		48	44	60	72		44	64	60	72		64	84	45	108		42
25	100	60		50	45	60	72		45	65	60	90		52	85	60	90		68
26	100	60		52	46	60	72		46	66	50	90		44	86	45	108		43
27	100	60		54	47	60	72		47	67	60	72		67	87	50	90		58
28	100	60		56	48	60	72		48	68	60	72		68	88	45	108		44
29	100	60		58	49	60	72		49	69	50	90		46	89	60	72		89
30	90	54	60	50	60	72	50	70	60	72	70	90	60	90	72				
31	90	54	62	51	80	68	72	71	60	72	71	91	60	72	91				

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBĚCÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK



OH 6

Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D
92	45	108		46	118	45	108		59	147	30	108		49	180	36	108		72
93	50	90		62	119	25	105		34	148	45	108		74	182	45	108		91
94	45	108		47	120	45	90		72	150	36	108		60	183	30	108		61
95	60	90		76	121	50	110		66	152	45	108		76	184	25	120		46
96	45	108		48	122	45	108		61	153	40	108		68	185	36	108		74
97	60	72		97	123	30	108		41	154	45	108		77	186	30	108		62
98	45	108		49	124	45	108		62	155	36	108		62	187	30	102		66
99	50	90		66	125	36	108		50	156	45	108		78	188	25	120		47
100	45	108		50	126	30	108		42	158	45	108		79	189	30	108		63
101	60	72		101	127	30	127		36	159	30	108		53	190	36	108		76
102	50	90	2x2n	68	128	45	108	2x2n	64	160	36	108	2x2n	64	192	25	120	2x2n	48
103	60	72		103	129	30	108		43	161	25	105		46	194	45	108		97
104	45	108		52	130	36	108		52	162	30	108		54	195	36	108		78
105	50	90		70	132	30	108		44	164	25	120		41	196	25	120		49
106	45	108		53	133	25	105		38	165	36	108		66	198	30	108		66
107	60	72		107	134	45	108		67	166	45	108		83	200	25	120		50
108	45	108		54	135	30	108		75	168	25	120		42	201	30	108		67
109	40	109		48	136	45	108		68	169	40	104		78	202	30	101		72
110	36	108		44	138	30	108		46	170	36	108		68	203	25	105		58
111	50	90		74	140	45	108		70	171	40	108		76	204	30	108		68
112	45	108		56	141	30	108		47	172	25	120		43	205	20	120		41
113	40	113		48	142	45	108		71	174	30	108		58	206	30	103		72
114	50	90		76	143	40	104		66	175	36	108		70	207	30	108		69
115	36	108		46	144	30	108		48	176	25	120		44	208	25	120		52
116	45	108		58	145	36	108		58	177	30	108		59	209	25	110		57
117	50	90		78	146	45	108		73	178	45	108		89	210	20	120		42

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBECÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK



OH 6

4 01 61

23 46 0

Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D
212	25	120		53	244	25	120		61	280	25	120		70					
213	30	108		71	245	20	120		49	282	30	108		94					
214	30	107		72	246	30	108		82	284	25	120		71					
215	20	120		43	247	20	114		52	285	24	108		76					
216	30	108		72	248	25	120		62	286	25	110		78					
217	25	105		62	249	30	108		83	287	25	105		82					
218	25	109		60	250	20	120		50	288	25	108		80					
219	30	108		73	252	25	108		70	289	25	102		85					
220	20	120		44	253	25	115		66	290	20	120		58					
221	30	102		78	255	36	108		102	291	30	108		97					
222	30	108		74	256	25	120		64	292	25	120		73					
224	25	120		56	258	30	108		86	294	25	120		49					
225	20	120		45	259	25	105		74	295	20	120		59					
226	20	113		48	260	20	120		52	296	25	120		74					
228	30	108		76	261	30	108		87	297	30	108		99					
230	20	120		46	264	25	120		66	299	25	115		78					
231	30	108		77	265	20	120		53	300	20	120		60					
232	25	120		58	266	25	105		76										
234	30	108		78	267	30	108		89										
235	20	120		47	268	25	120		67										
236	25	120		59	270	30	108		75										
237	30	108		79	272	25	120		68										
238	25	102		70	273	30	108		91										
240	20	120		48	275	30	120		55										
242	25	110		66	276	25	115		72										
243	30	108		81	279	30	108		93										

2 x Zn

2 x Zn

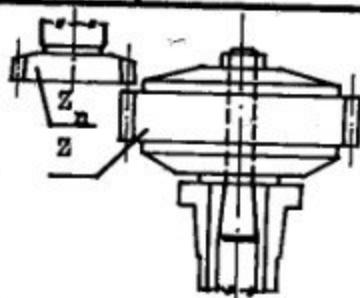
2 x Zn

2 x Zn

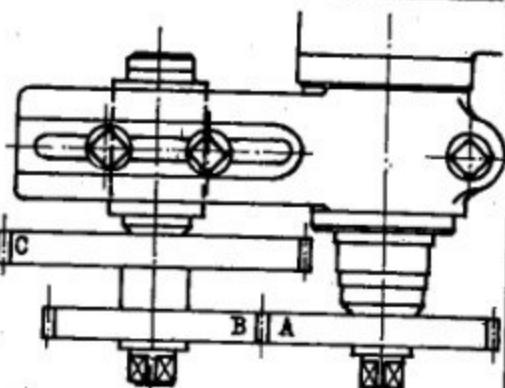
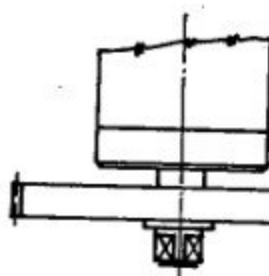
SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBĚCÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK



OH 6



$$\frac{Z_n}{Z} \cdot \frac{5}{3} = \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D}$$



Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D
10	120	36		20	30	120	36		60	50	100	60		50	70	100	60		70
11	120	36		22	31	120	36		62	51	80	68		36	71	100	60		71
12	120	36		24	32	120	36		64	52	100	60		52	72	60	72		36
13	120	36		26	33	120	36		66	53	100	60		53	73	60	73		36
14	100	42		20	34	120	36		68	54	100	60		54	74	60	74		36
15	120	36		30	35	120	36		70	55	80	60		44	75	60	90		50
16	100	48		20	36	120	36		72	56	100	60		56	76	60	76		36
17	120	36		34	37	120	36		74	57	100	45		76	77	60	77		36
18	100	54		20	38	120	36		76	58	100	60		58	78	60	78		36
19	120	36	N_H	38	39	100	52	N_H	45	59	100	60	N_H	59	79	60	79	N_H	36
20	120	36		40	40	100	60		40	60	80	60		48	80	45	108		20
21	120	36		42	41	100	60		41	61	100	60		61	81	100	54		90
22	120	36		44	42	100	60		42	62	100	60		62	82	60	72		41
23	120	36		46	43	100	60		43	63	100	42		60	83	60	83		36
24	120	36		48	44	100	60		44	64	100	60		64	84	90	42		108
25	120	36		50	45	100	60		45	65	80	60		52	85	60	60		68
26	120	36		52	46	100	60		46	66	100	44		90	86	60	72		43
27	120	36		54	47	100	60		47	67	100	60		67	87	100	58		90
28	120	36		56	48	100	60		48	68	100	60		68	88	60	72		44
29	120	36		58	49	100	60		49	69	100	46		90	89	60	89		36

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBĚCÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK



OH 6

23 46 0

4 01 61

Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D	Z	A	B	C	D
90	60	72		45	116	60	72		58	145	60	90		58	178	45	89		54
91	60	91		36	117	80	52		108	146	60	72		73	180	50	100		54
92	60	72		46	118	60	72		59	147	60	108		49	182	60	72		91
93	100	62		90	119	50	105		34	148	60	72		74	183	60	108		61
94	60	72		47	120	45	90		36	150	36	108		30	184	50	120		46
95	60	76		45	121	90	66		99	152	60	72		76	185	60	90		74
96	60	72		48	122	60	72		61	153	80	68		108	186	60	108		62
97	60	97		36	123	60	108		41	154	60	72		77	187	60	102		66
98	60	72		49	124	60	72		62	155	60	90		62	188	50	120		47
99	100	60		90	125	60	90		50	156	60	72		78	189	60	108		63
100	60	72		50	126	60	108		42	158	60	72		79	190	60	90		76
101	60	101	N ^H	36	127	40	127	N ^H	24	160	60	90	N ^H	64	192	50	120	N ^H	48
102	100	68		90	128	60	72		64	161	50	105		46	194	50	97		60
103	60	103		36	129	60	108		43	162	60	108		54	195	40	90		52
104	60	72		52	130	60	90		52	164	50	120		41	196	50	120		49
105	100	70		90	132	60	108		44	165	60	90		66	198	60	108		66
106	60	72		53	133	50	105		38	166	60	72		83	200	50	100		60
107	60	107		36	134	60	72		67	168	50	120		42	201	60	108		67
108	60	72		54	135	60	108		45	169	70	91		78	202	30	101		36
109	40	109		24	136	60	72		68	170	60	90		68	203	50	105		58
110	60	90		44	138	60	108		46	171	40	114		36	204	60	108		68
111	60	74		54	140	60	72		70	172	50	120		43	205	40	120		41
112	60	72		56	141	60	108		47	174	60	108		58	206	36	103		36
113	40	113		24	142	60	72		71	175	60	90		70	207	60	108		69
114	60	76		54	143	60	78		66	176	50	120		44	208	50	120		52
115	60	90		46	144	60	108		48	177	60	108		59	209	50	110		57

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBĚCÍ STROJE — HÁRODNÍ PODNIK



OH6

4 01 61

23 46 0

		max. v m/min																		
		5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63							
14	16	100	125	160	200	250	318													
15	18	88	110	140	177	220	282													
16	19	84	105	134	167	210	268													
18	21	76	95	120	152	190	242	303												
20	23	69	87	110	138	173	222	276						n/min.						
22	26	61	77	98	122	153	195	245	306											
24	28	57	71	91	114	142	182	218	282											
26	30	53	67	85	106	132	170	212	265											
28	32	50	63	80	100	125	160	200	248	313										
30	35		57	72	91	114	145	182	228	286										
32	37		54	69	86	108	138	172	215	272										
35	40		50	64	80	100	127	160	200	250	318									
38	44			58	72	90	116	145	190	228	290									
40	46			55	70	87	111	139	173	212	278									
42	48			53	66	83	106	133	166	210	265									
45	52			49	61	76	98	122	153	193	244	306								
48	55				58	72	93	116	145	183	232	290								
50	58				55	69	88	110	137	173	220	274								
52	60				53	66	85	106	133	167	212	265								
55	63				50	63	80	100	126	159	202	253	320							
58	67					60	76	95	119	150	190	238	300							
60	69					58	74	92	115	145	185	230	290							
65	74					54	69	86	107	130	172	215	270							
70	80					50	64	80	100	125	160	200	250							
75	85						60	75	94	118	150	187	236							
80	90						56	71	88	112	141	177	224							
85	95						54	67	84	105	134	168	210							
90	100						51	63	80	100	127	160	200							
95	105							60	76	95	121	152	190							
100	110							58	72	91	116	145	182							

Nachwort

Die in dieser Bedienungsanleitung zusammengefassten Erfahrungen sind das Ergebnis unserer mehr als 30 jährigen Praxis im Werkzeugmaschinenbau und sind zugleich Anleitung zur wirtschaftlichsten Ausnützung der Maschine. Alle Maschinenteile werden aus den besten Werkstoffen unter Anwendung der modernsten Produktionsmethoden und Messzeuge hergestellt. Auf der Maschine können daher bei Einhaltung der Betriebsvorschriften höchste Genauigkeit und Arbeitsleistung bei geringstem Verschleiss der Maschinenteile erzielt werden. Sollten trotz aller Vorsichtsmassnahmen während des Betriebs der Maschine Störungen eintreten, sei es schon durch Nichtachtung der Schmiervorschriften, unsachgemässe Bedienung oder durch zufällige Beschädigungen ist die Maschine sofort auser Betrieb zu setzen. Kleinere Schäden können durch werkseigene Kräfte ohne weiteres beseitigt werden, ohne dass die Genauigkeit der Maschine gefährdet würde. Bei grösseren Beschädigungen ist es jedoch empfehlenswert, sich mit uns ins Benehmen zu setzen, damit wir Ihnen für die Durchführung der Reparatur die notwendigen Anweisungen und Unterlagen schnell und zweckmässig zur Verfügung stellen können. Telefonische oder telegrafische Ersatzteilbestellungen sind ausschliesslich an unser Werk zu richten und ordnungshalber bitten wir Sie, diese unverzüglich schriftlich zu bestätigen. Für eine glatte Erledigung der Ersatzteilbestellungen ist es erforderlich immer die genaue Benennung und die Bestellnummer des verlangten Teiles oder eine genaue Beschreibung seiner Funktion in der Maschine anzugeben.

Wir danken Ihnen

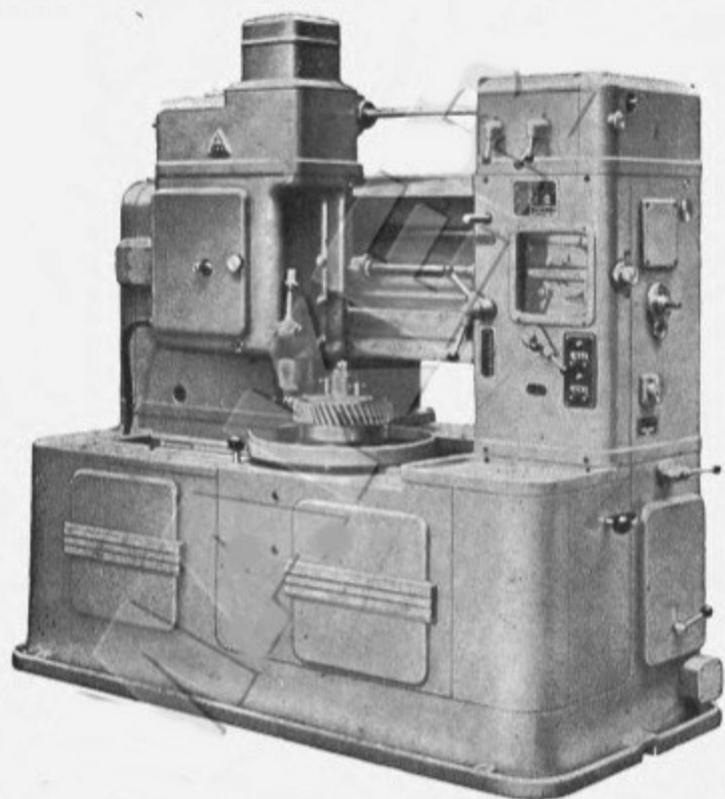


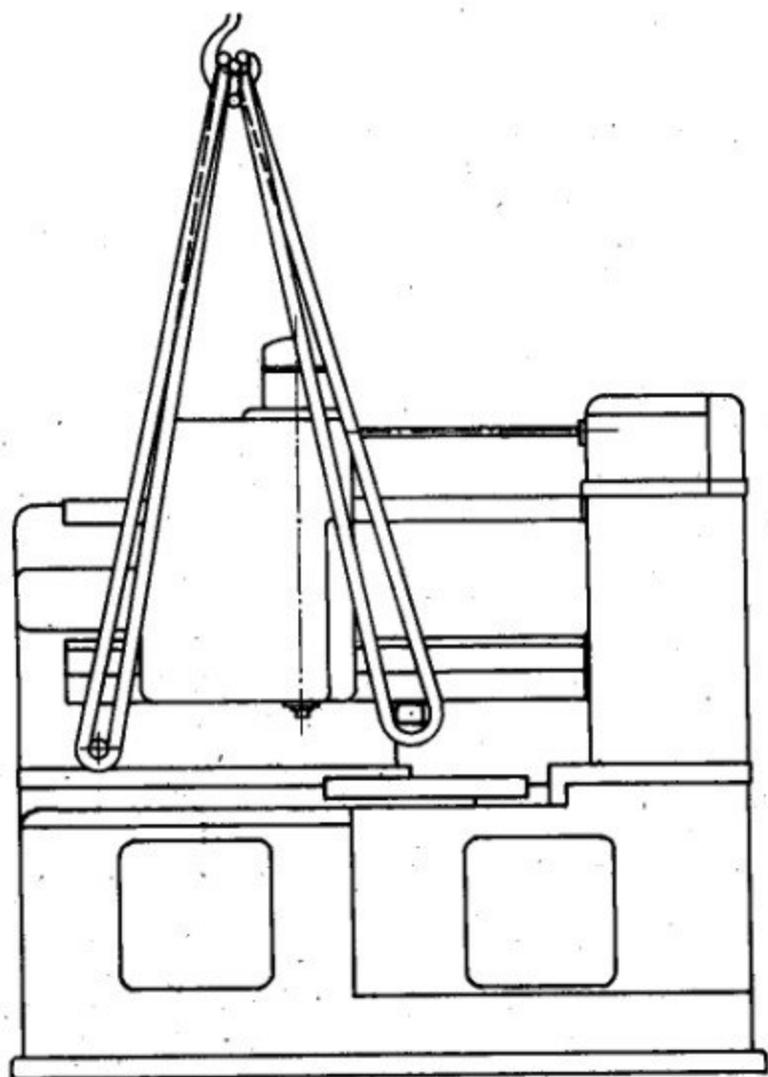


ОН 6

ТОС ЧЕЛАНОВИЦЕ

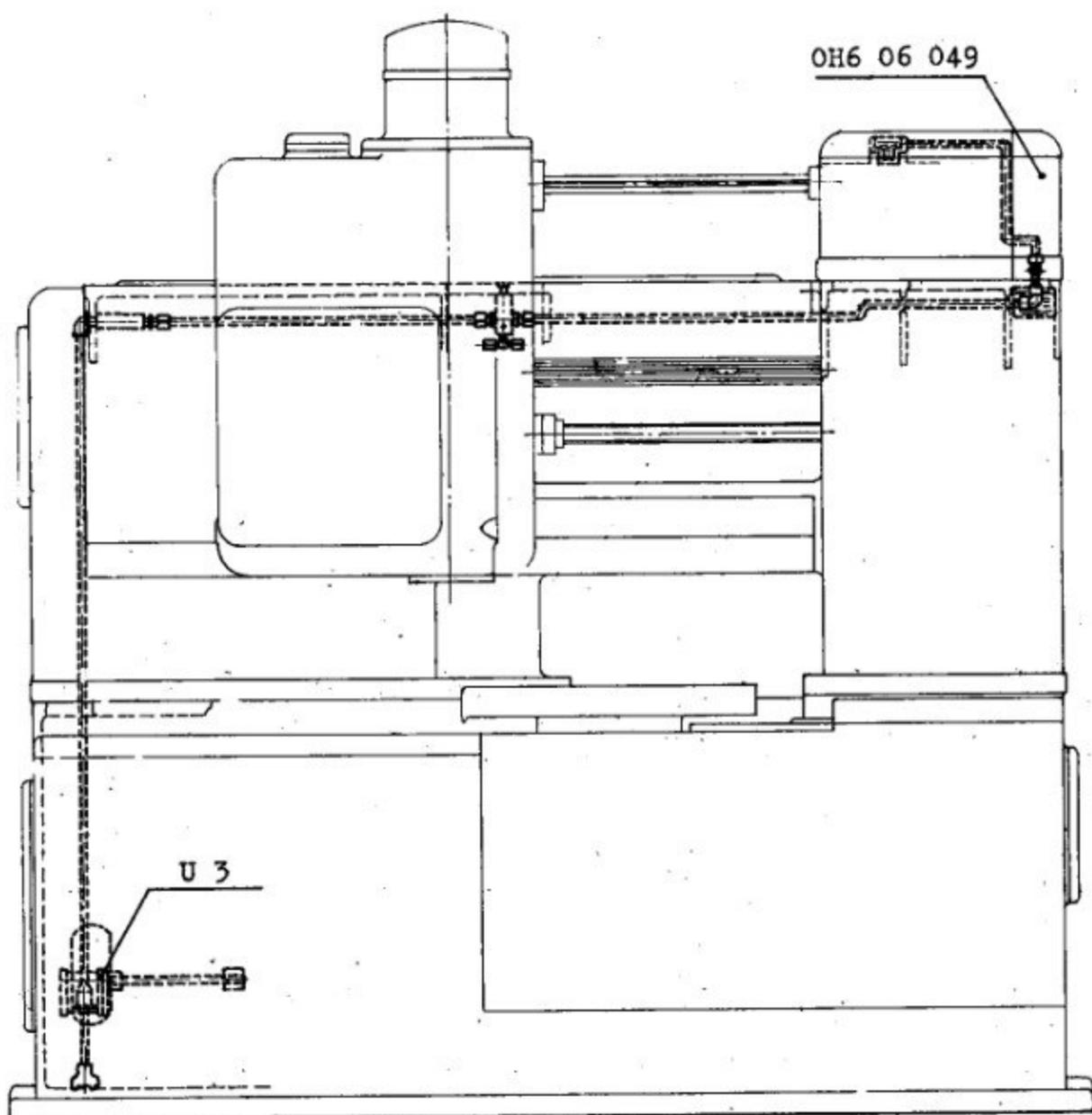
OH 6





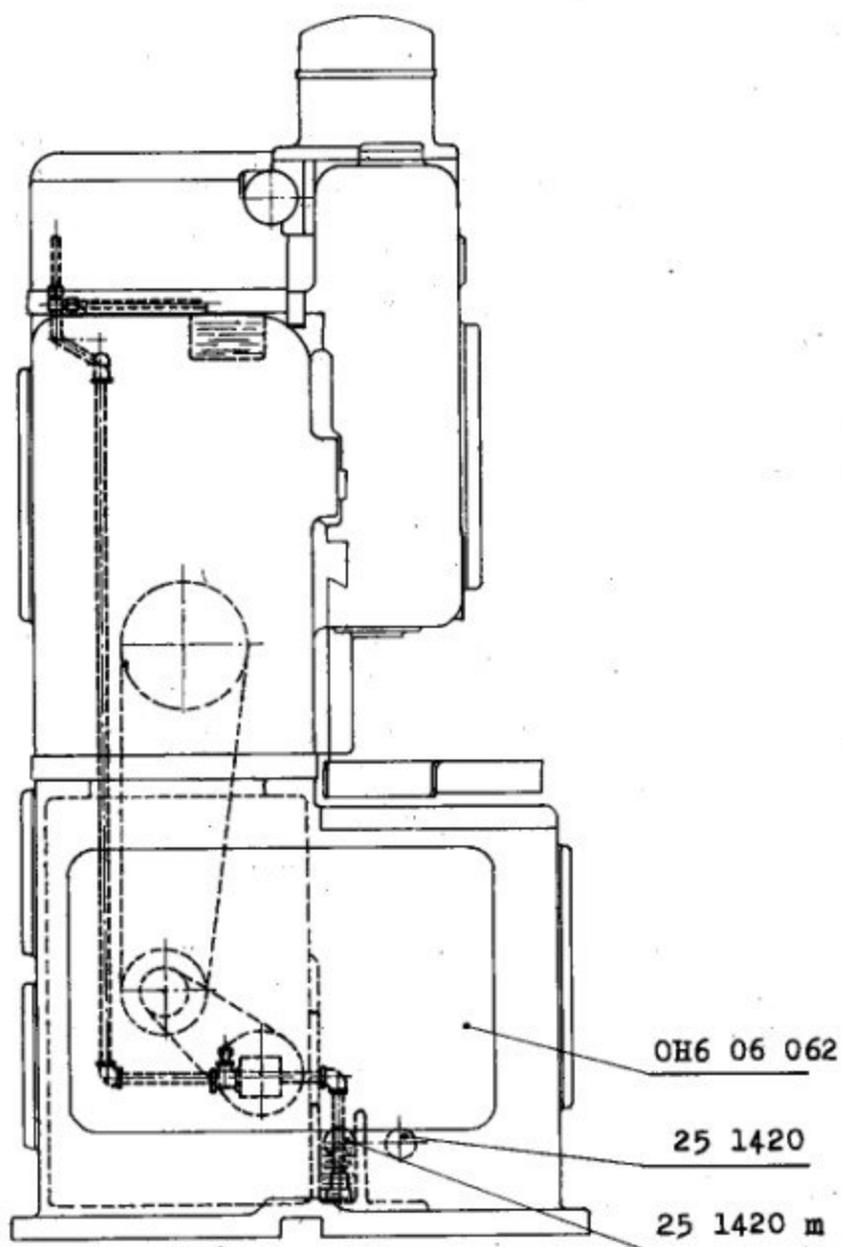
1





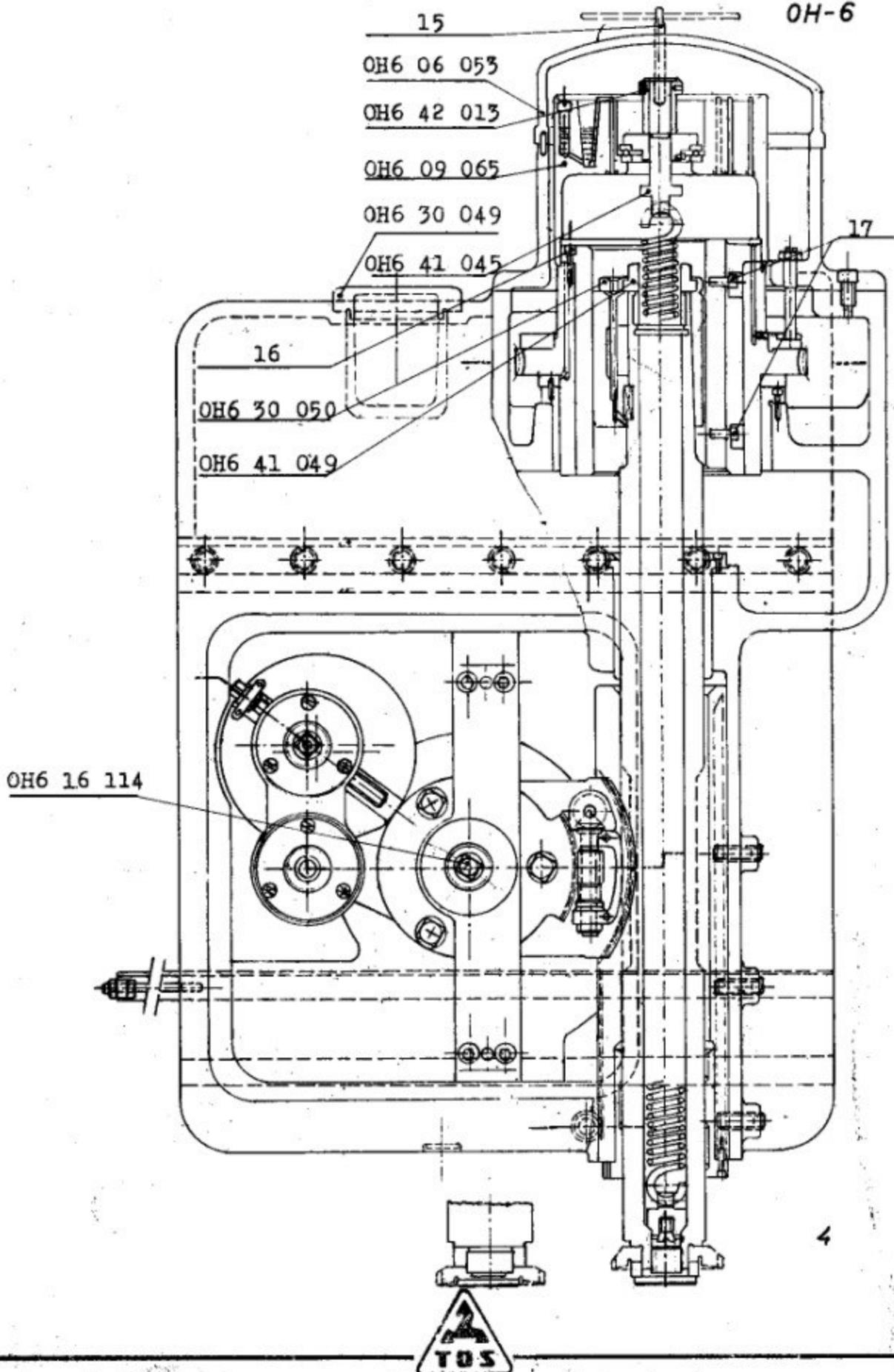
2

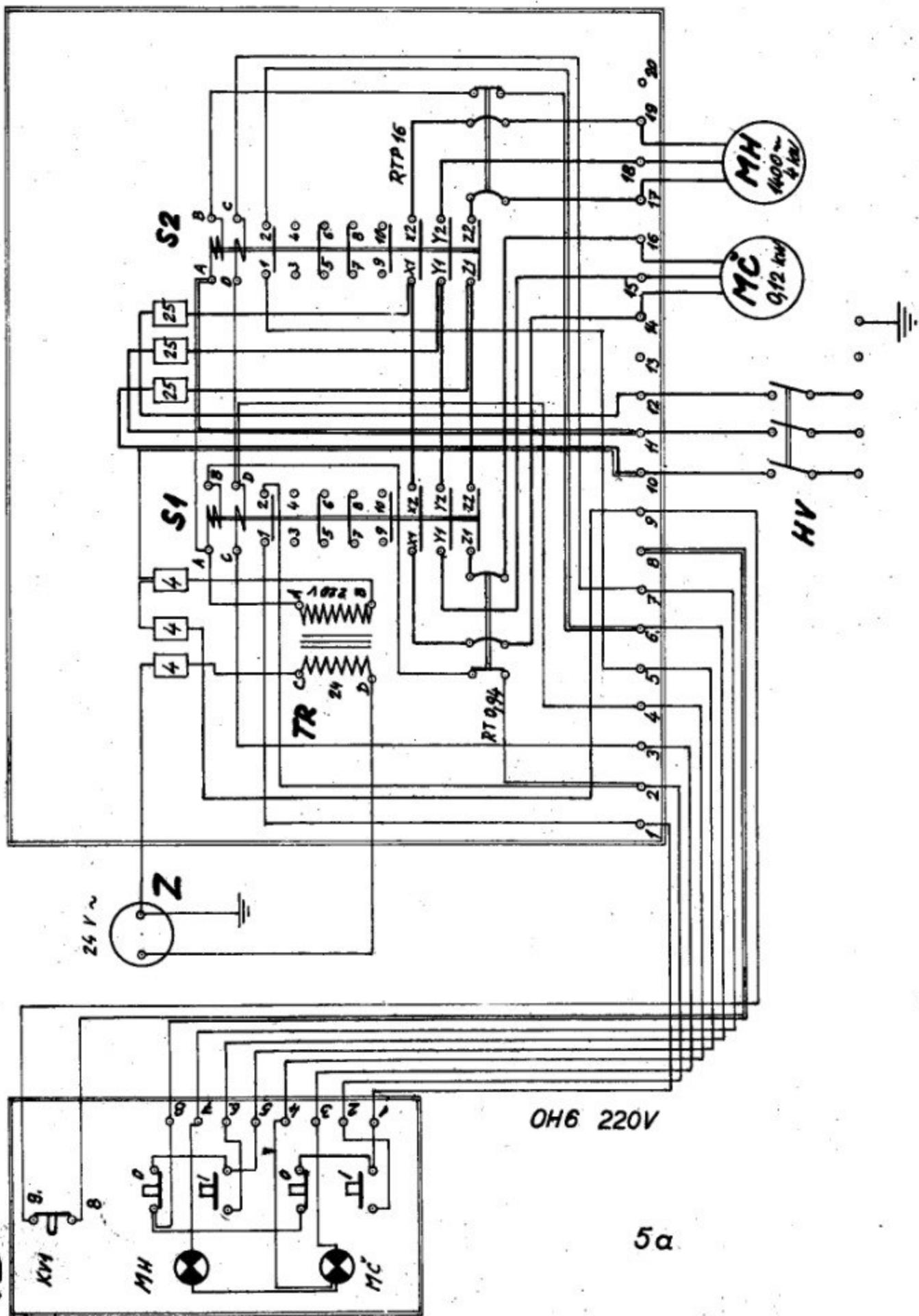






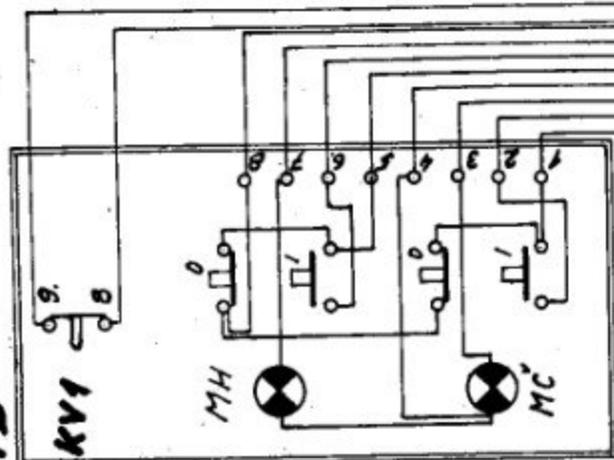
OH-6





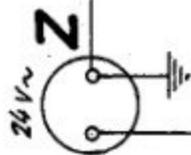
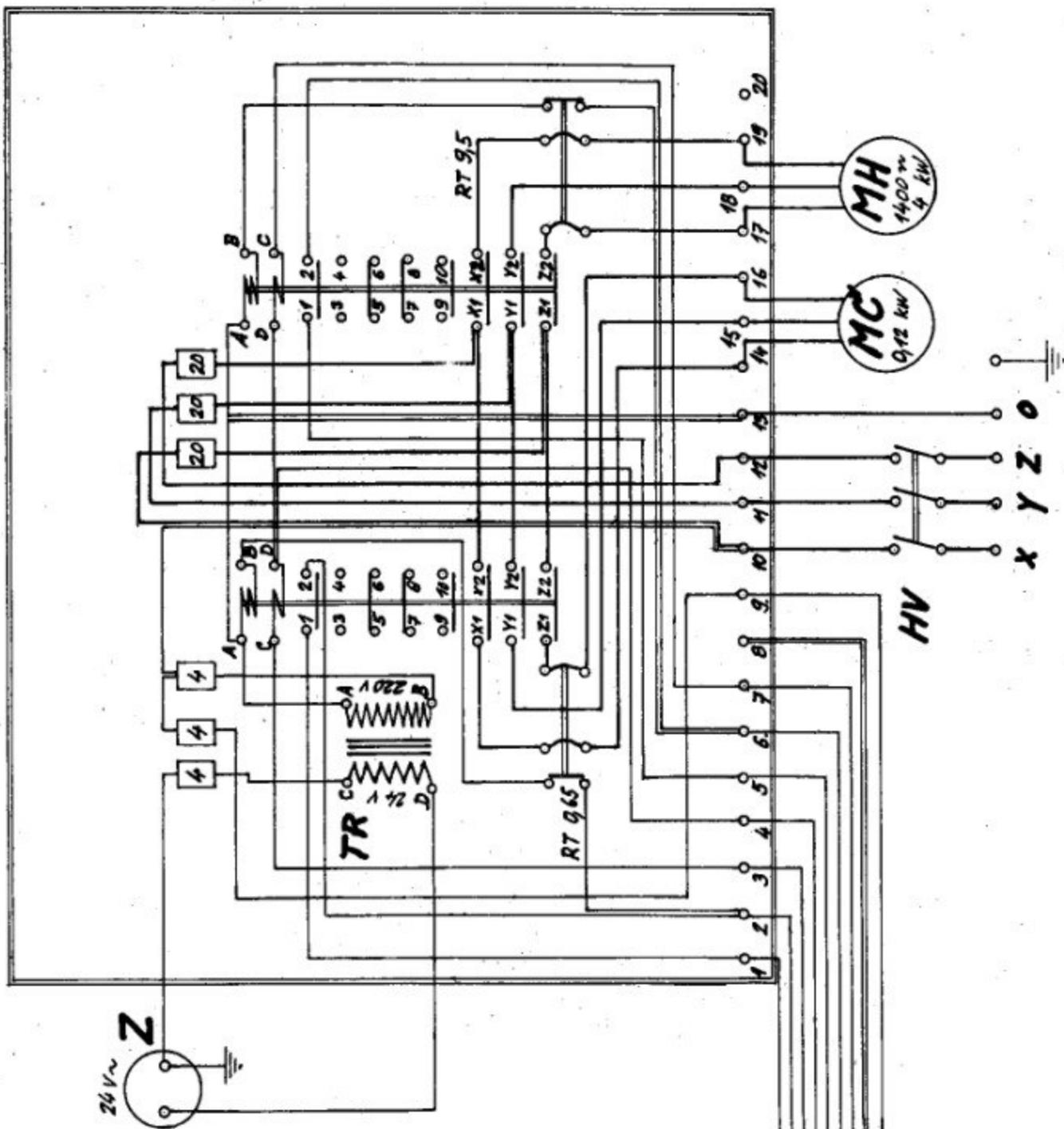
TD

TD



OH6 380V

56

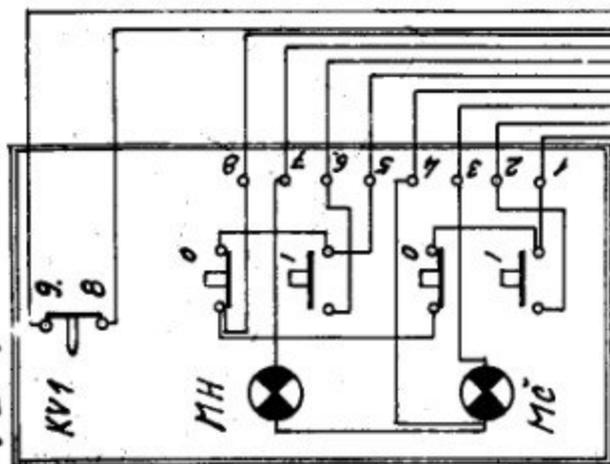


HV

x y z o

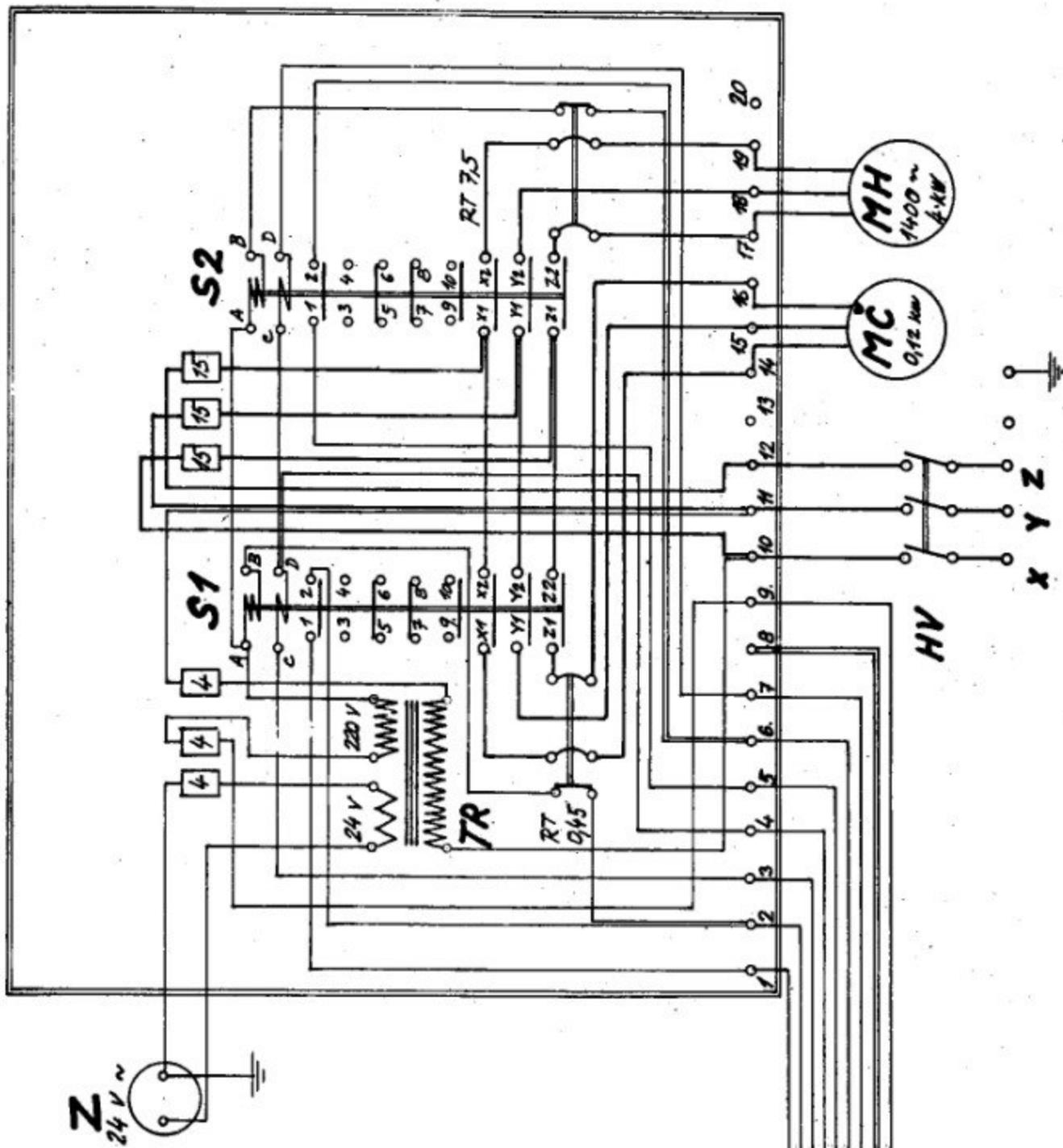


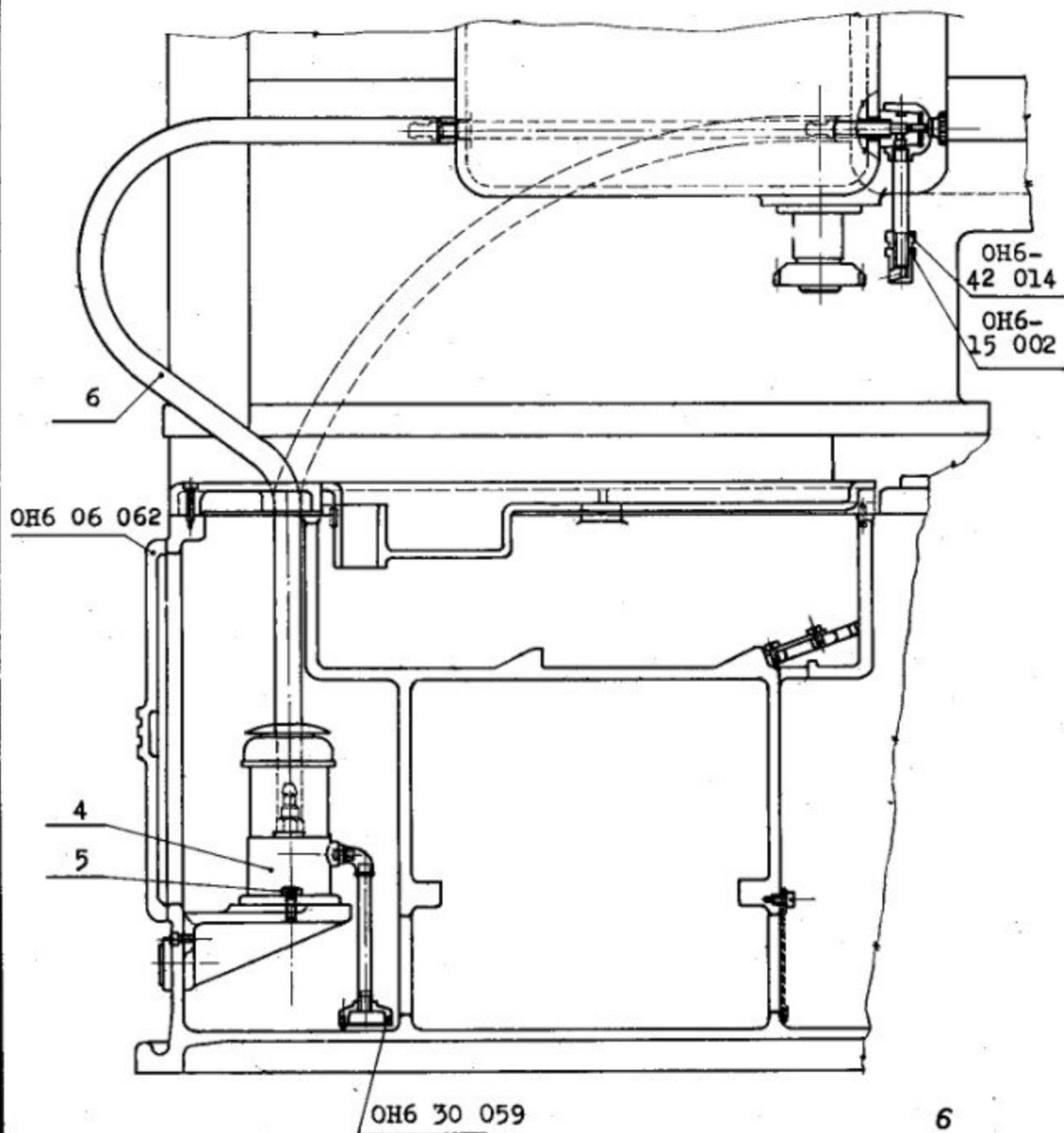
TD



OH6 500V

5c







OH-6

OH6 06 053

OH6 30 046

OH6 30 048

OH6 18 114

TOS 51 023

OH6 06 060

OH6 06 060k

OH6 11 089

OH6 30 060

OH6 11 091

OH6 30 043p

OH6 57 021

OH6 11 121

OH6 06 042

OH6 22 006

OH6 11 119

2

8

OH6 30 042

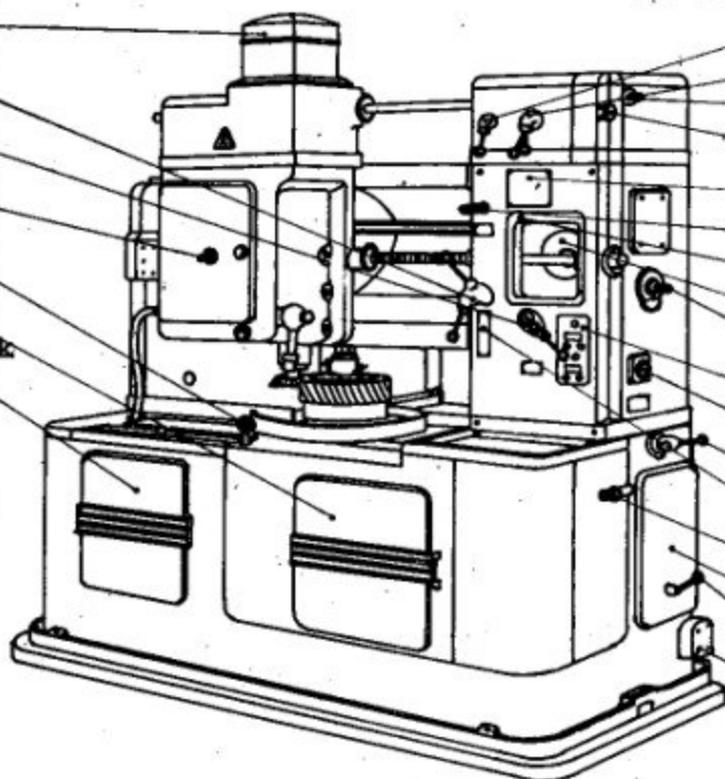
OH6 57 024

OH6 11 143

OH6 06 061

3

7



OH6 16 126

9

OH6 02 006

OH6 06 060k

OH6 06 062

25 1420

25 1420m

OH6 11 089

OH6 30 060

OH6 18 114

OH6 57 021

OH6 30 043

OH6 22 006

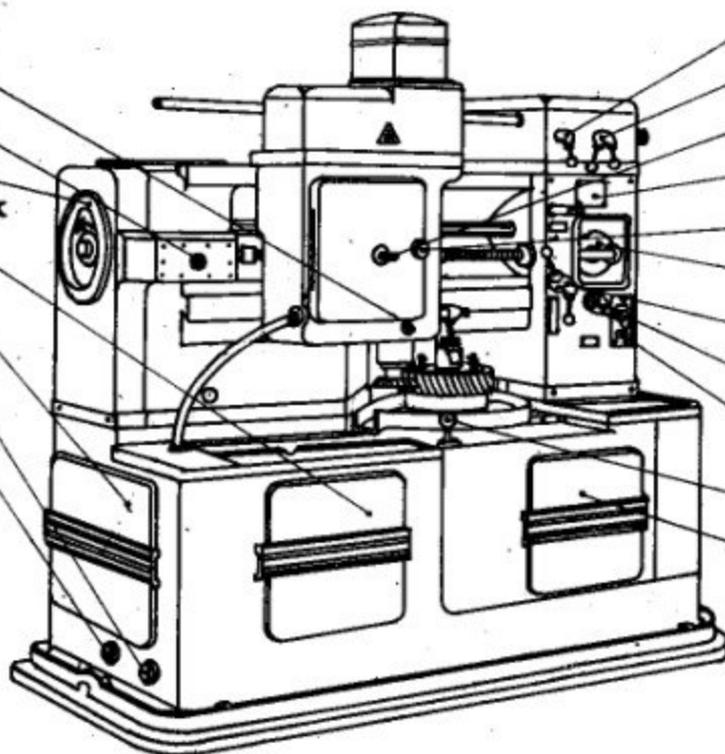
OH6 30 046

OH6 30 048

2

TOS 51 023

OH6 06 060



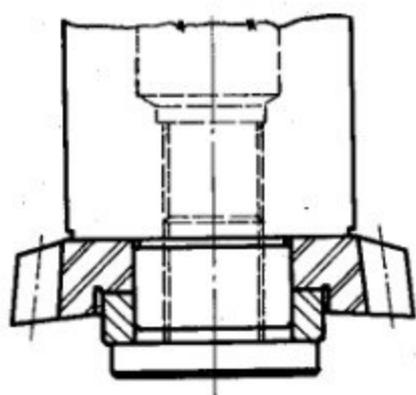
7



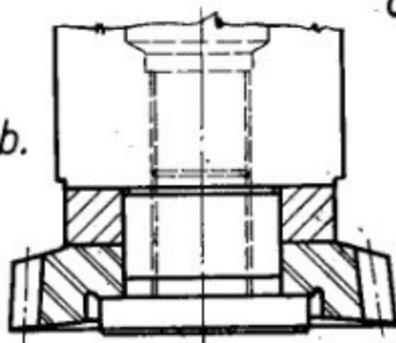


OH-6

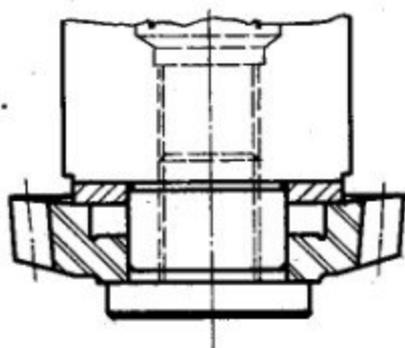
a.



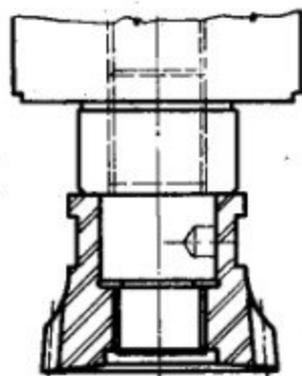
b.



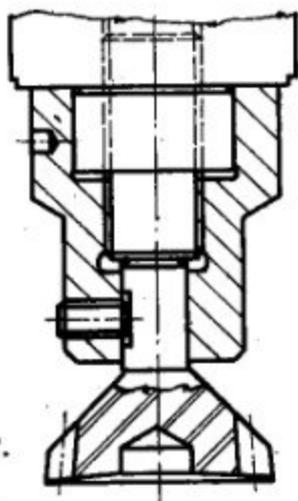
c.



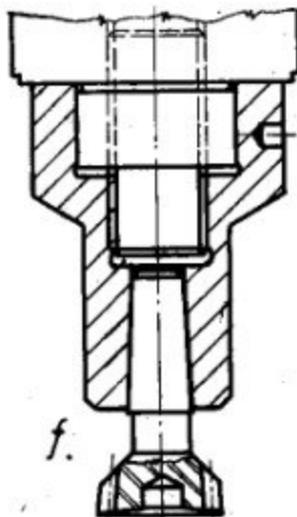
d.



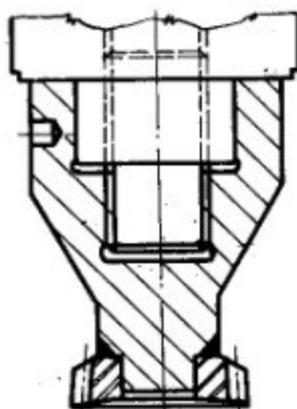
e.



f.



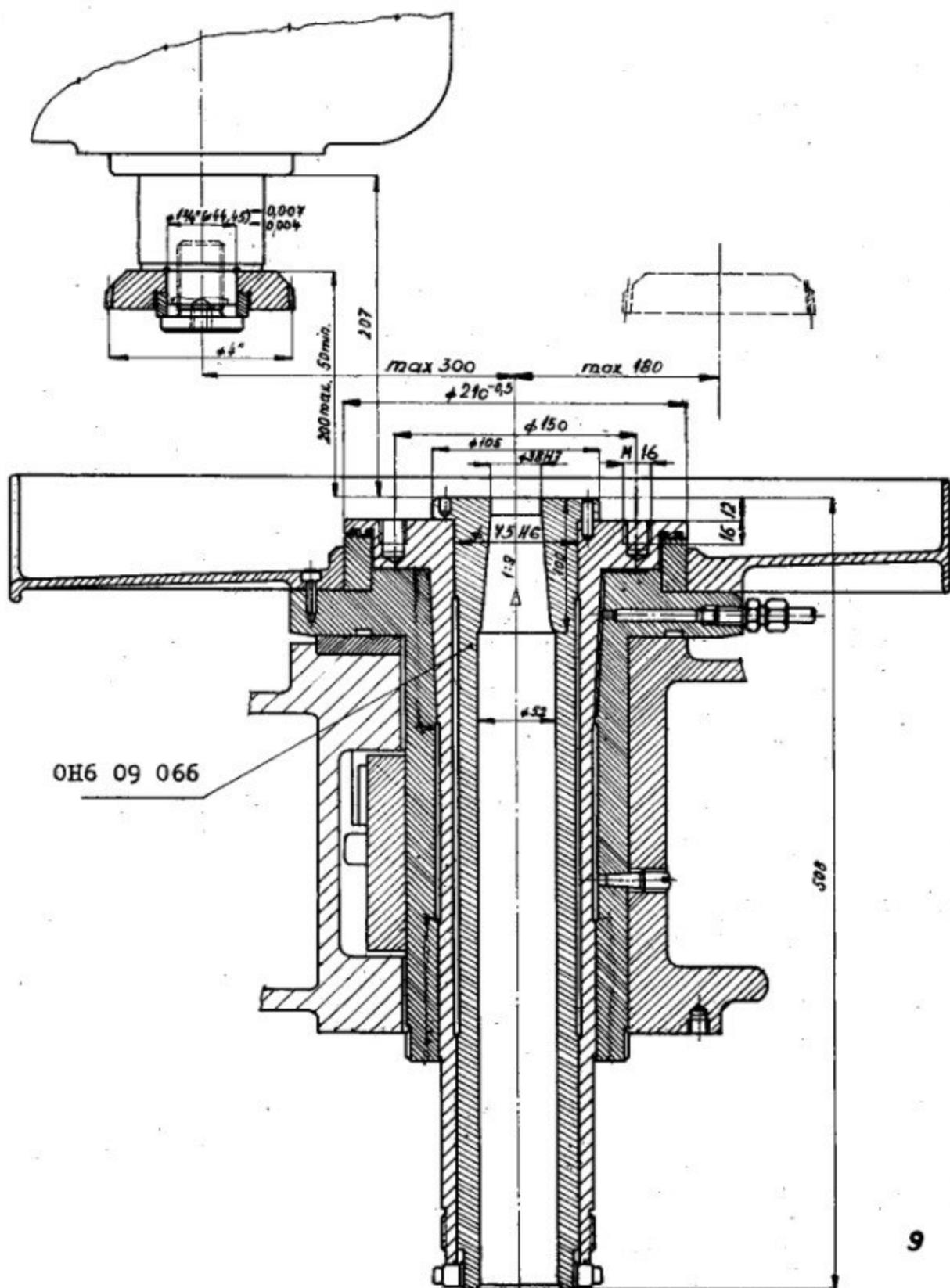
g.



8

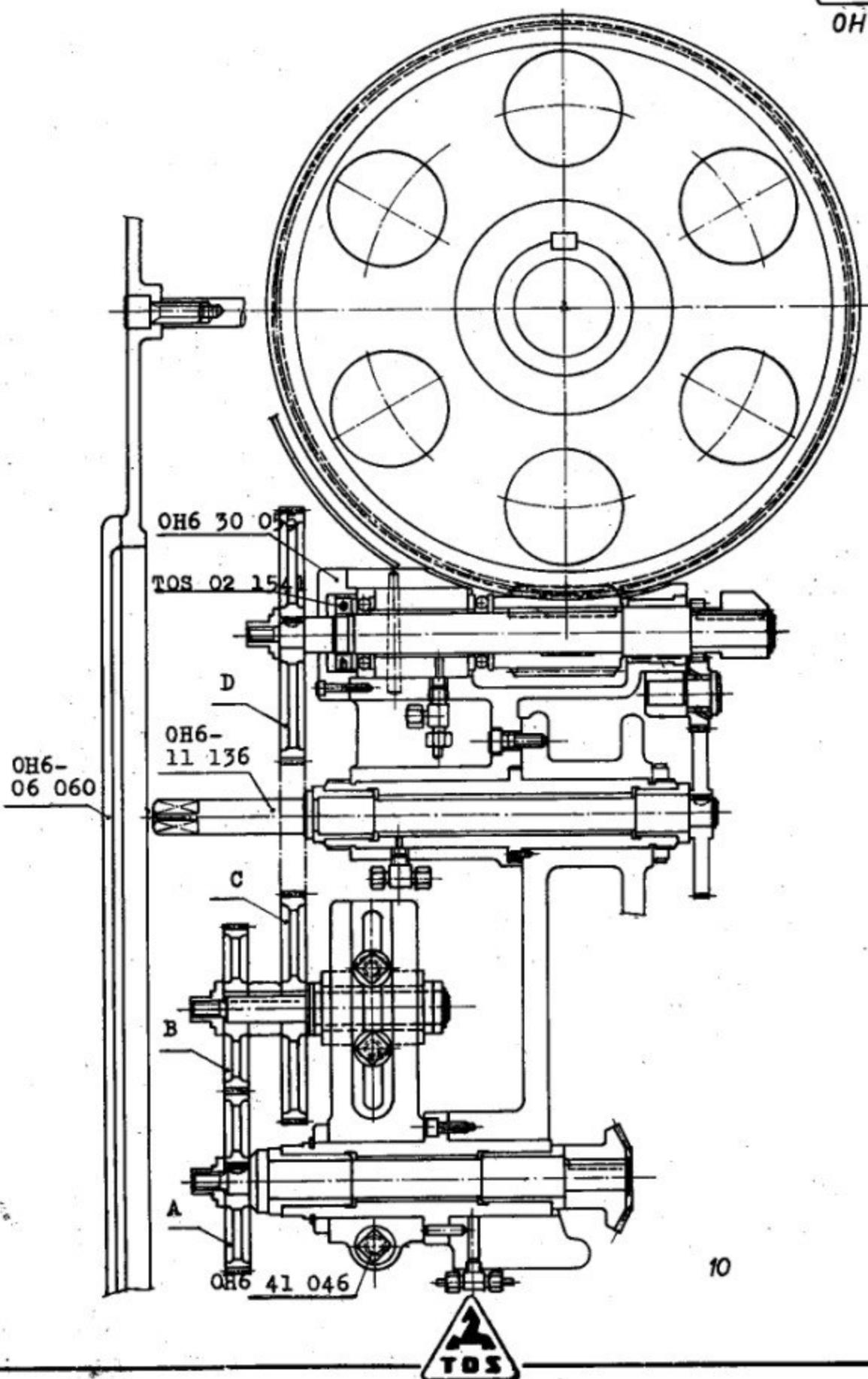
$m =$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
$\phi 4^{\circ} Z =$	100	80	66	58	50	44	40	36	33	31	29	27	25
$m =$	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	6,25	6,5	6,75	7	
$\phi 4^{\circ} Z =$	24	22	21	20	19	18	18	17	16	16	15	15	

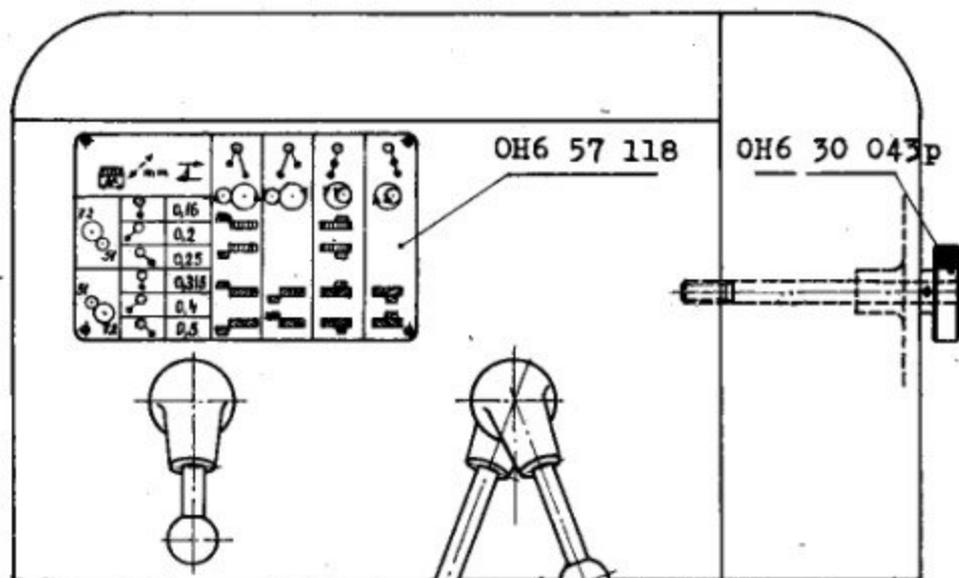
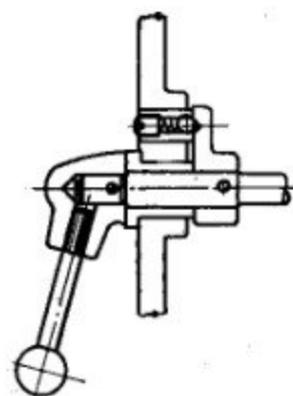
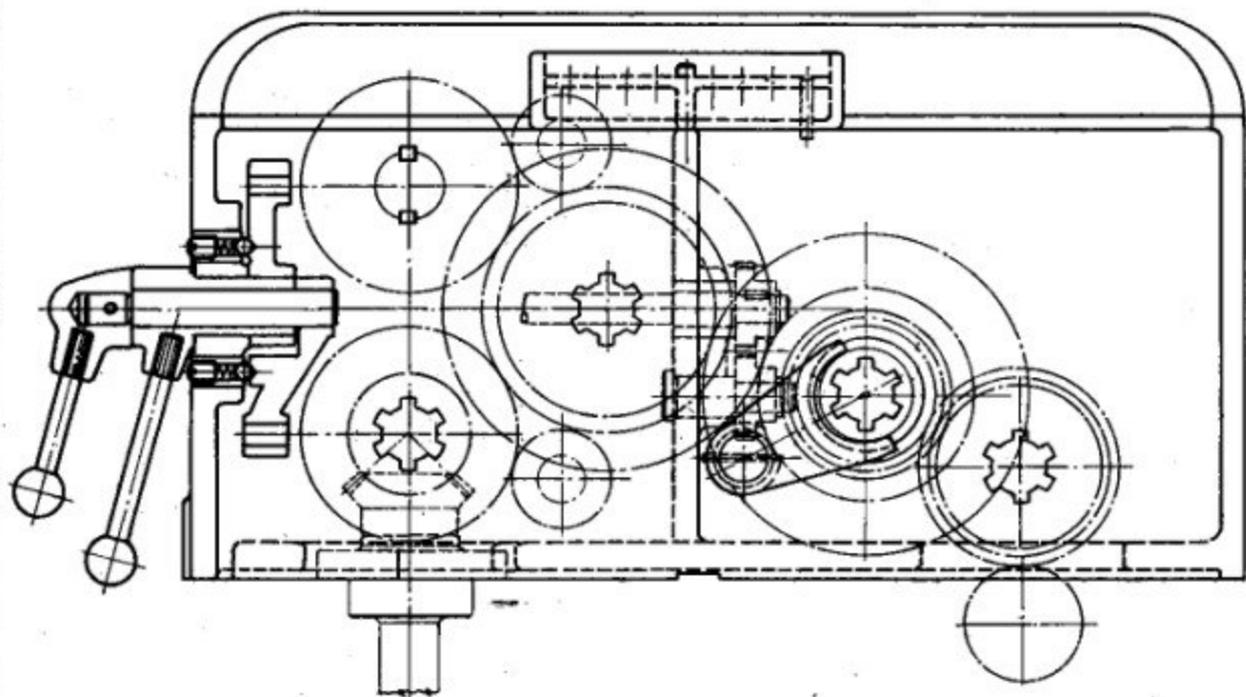




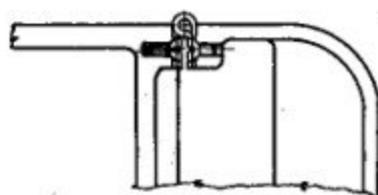


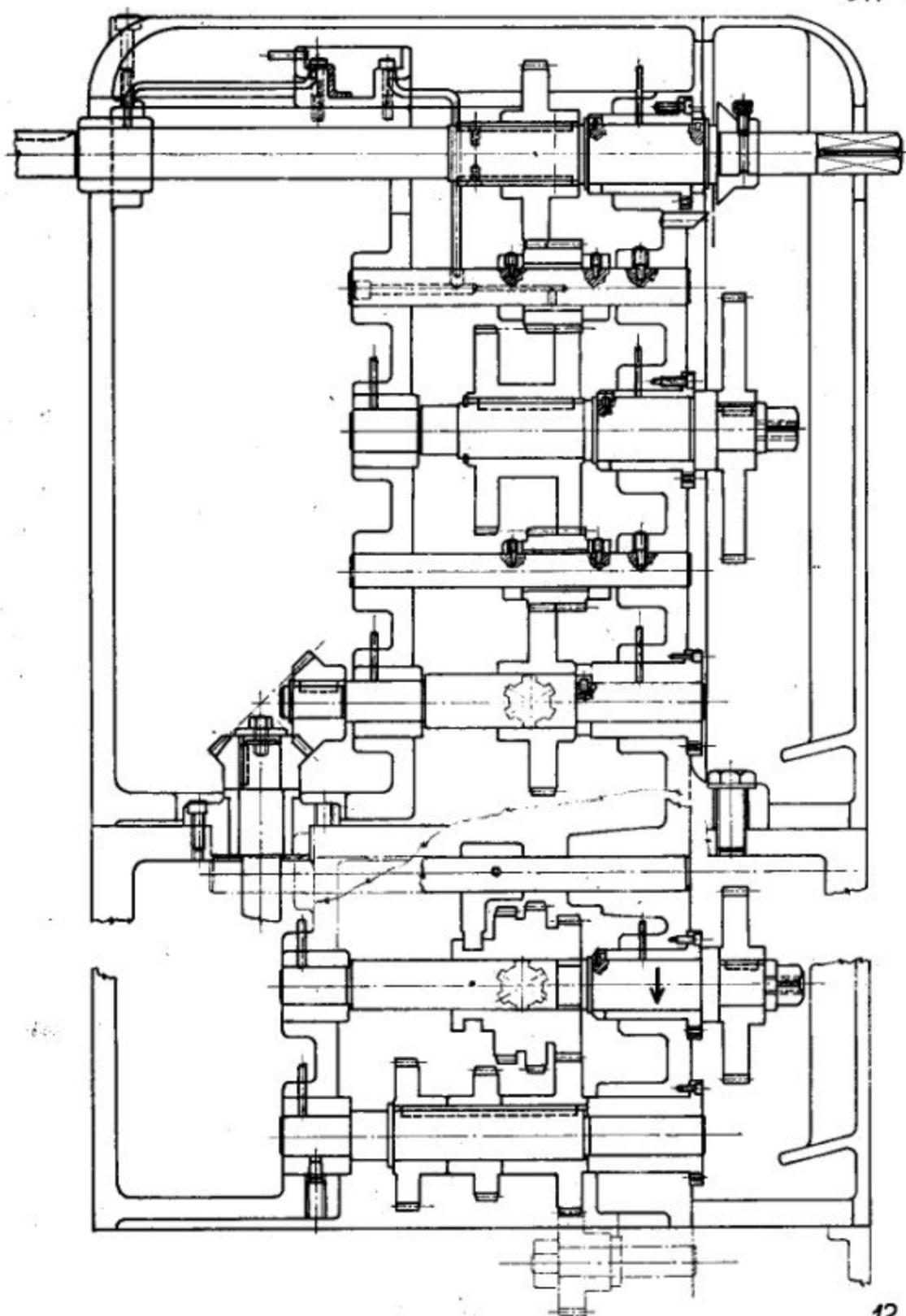
OH-6





0.16	0.2	0.25	0.318	0.4	0.5







OH-6

OH6 39 016

OH6 22 006

2303

OH6 06 012

OH6 28 008

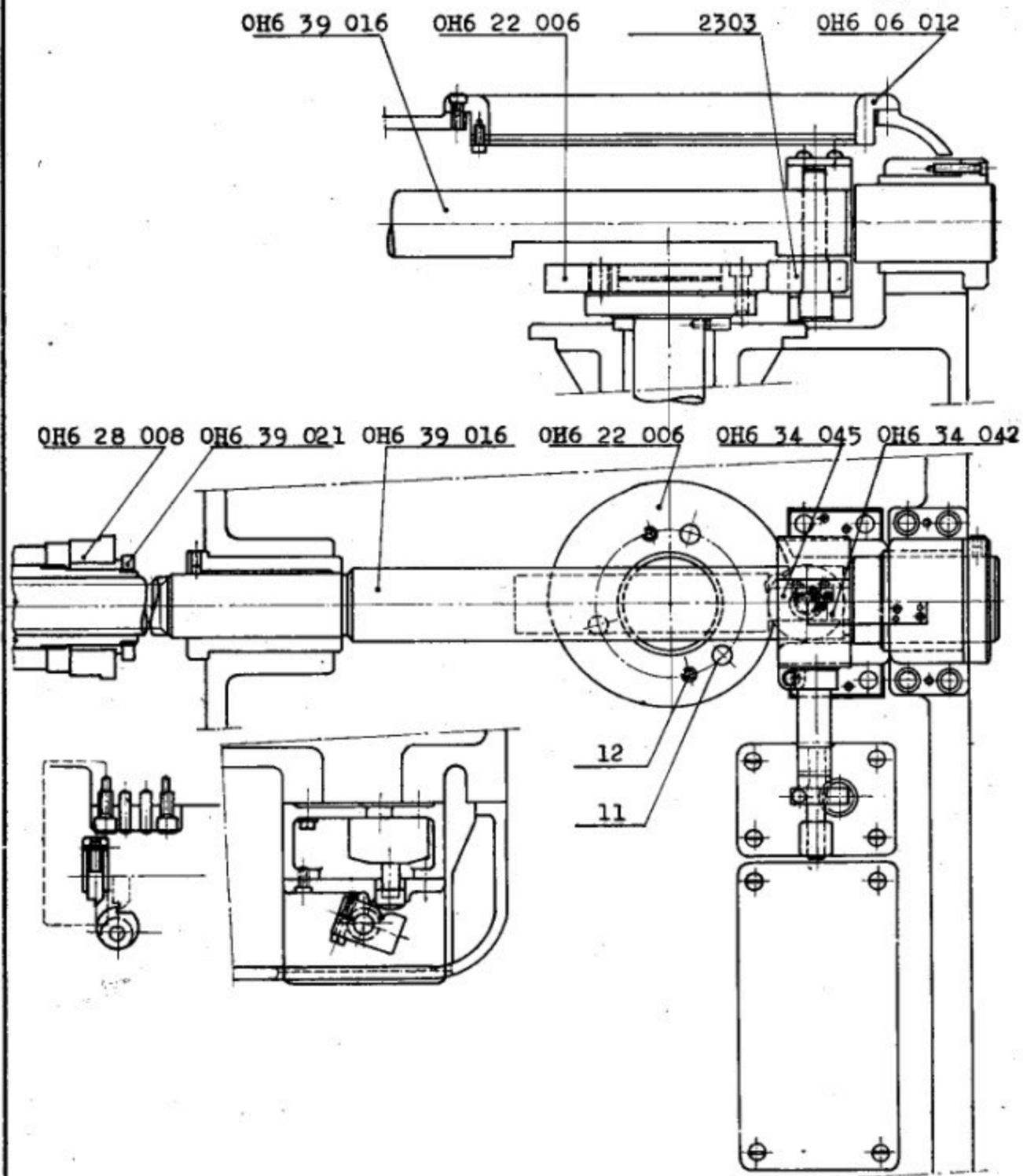
OH6 39 021

OH6 39 016

OH6 22 006

OH6 34 045

OH6 34 042



12

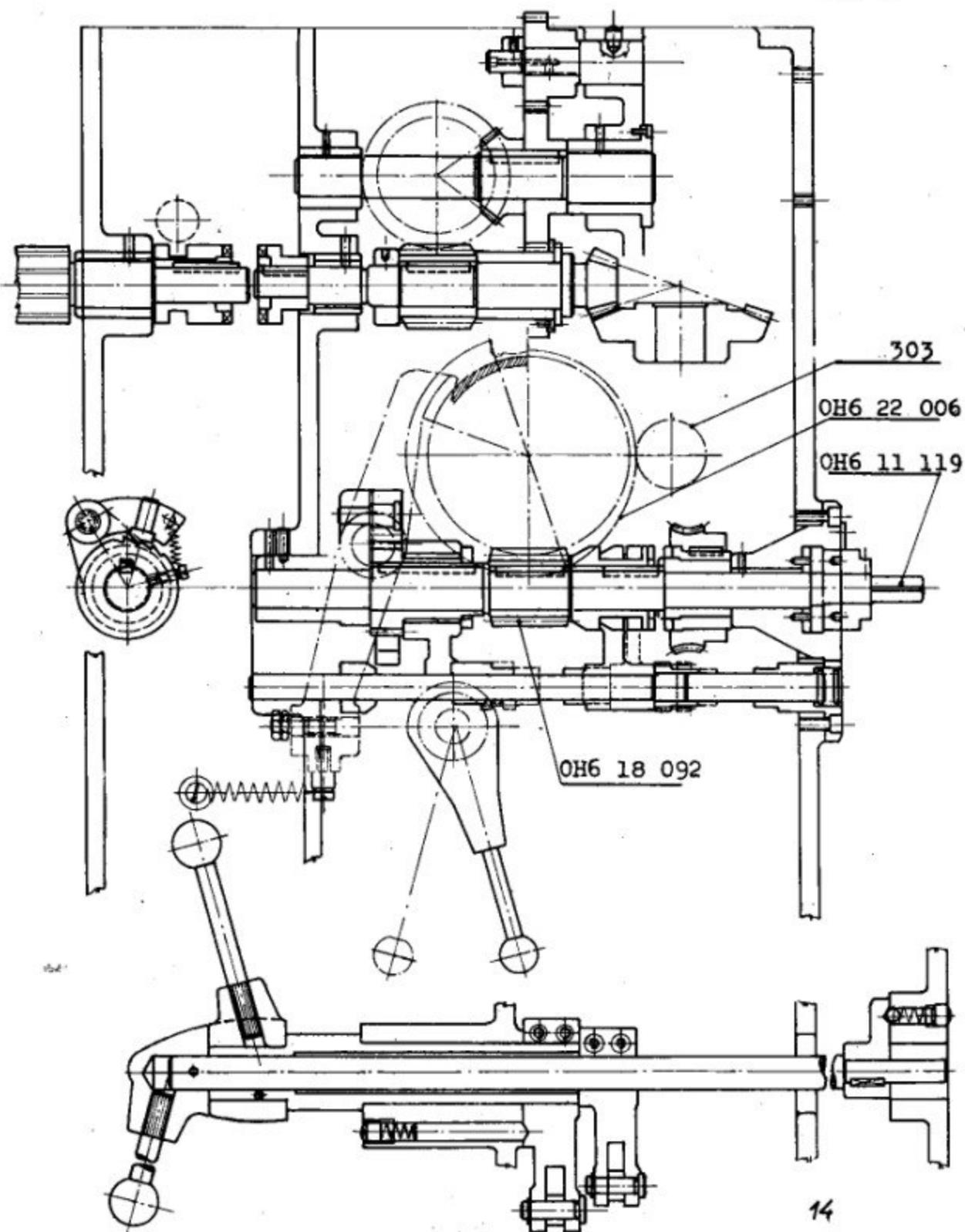
11

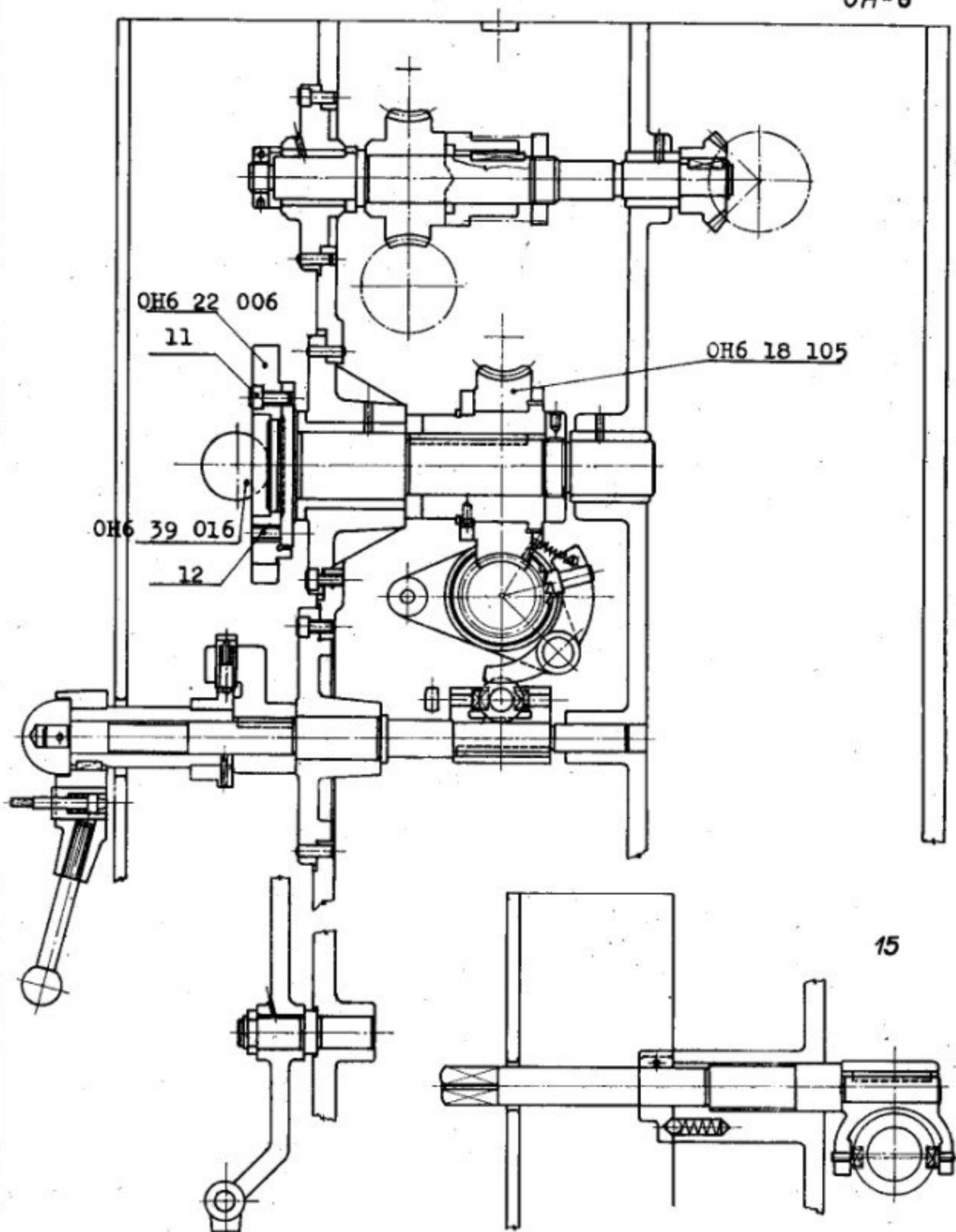
13





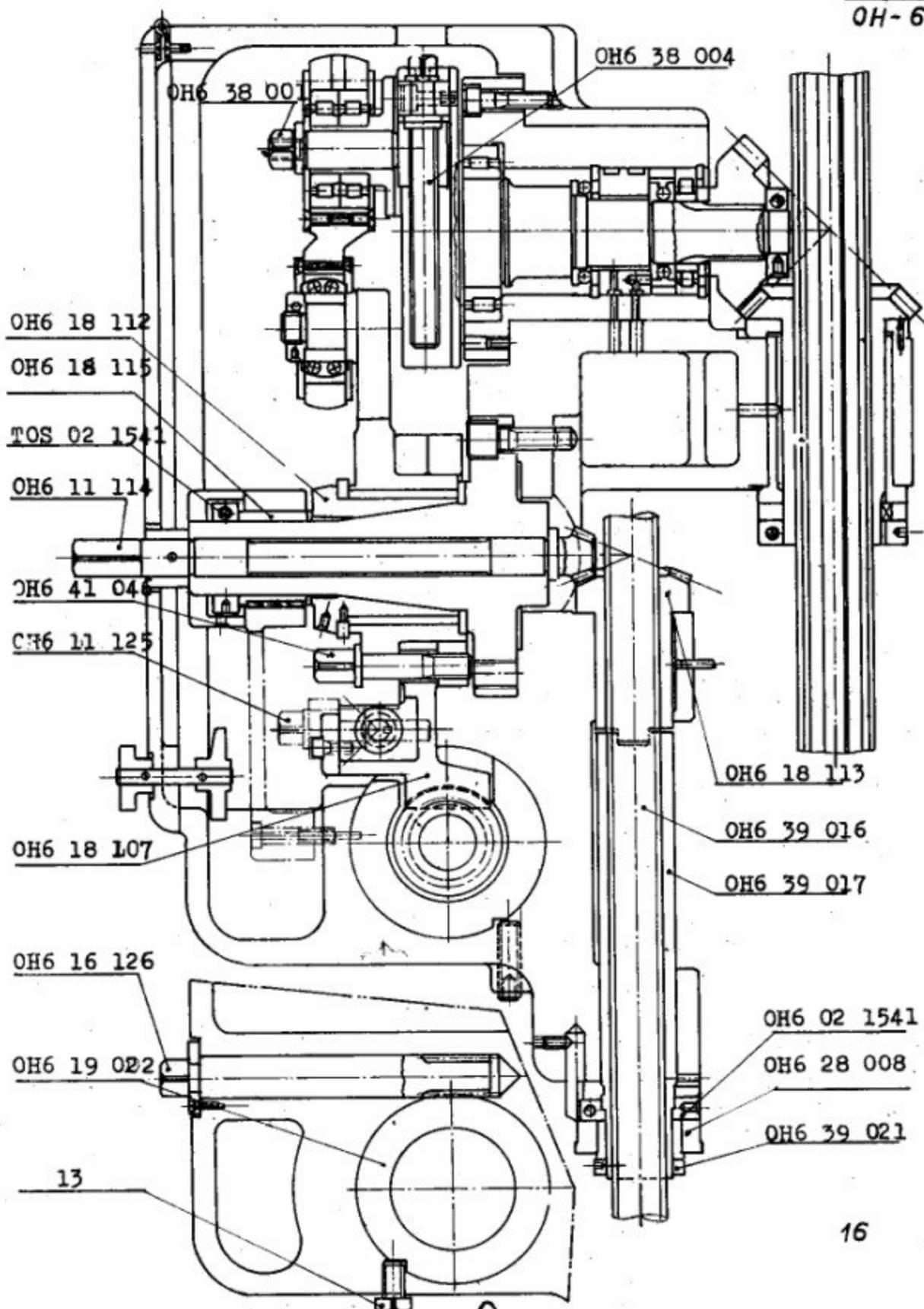
OH-6





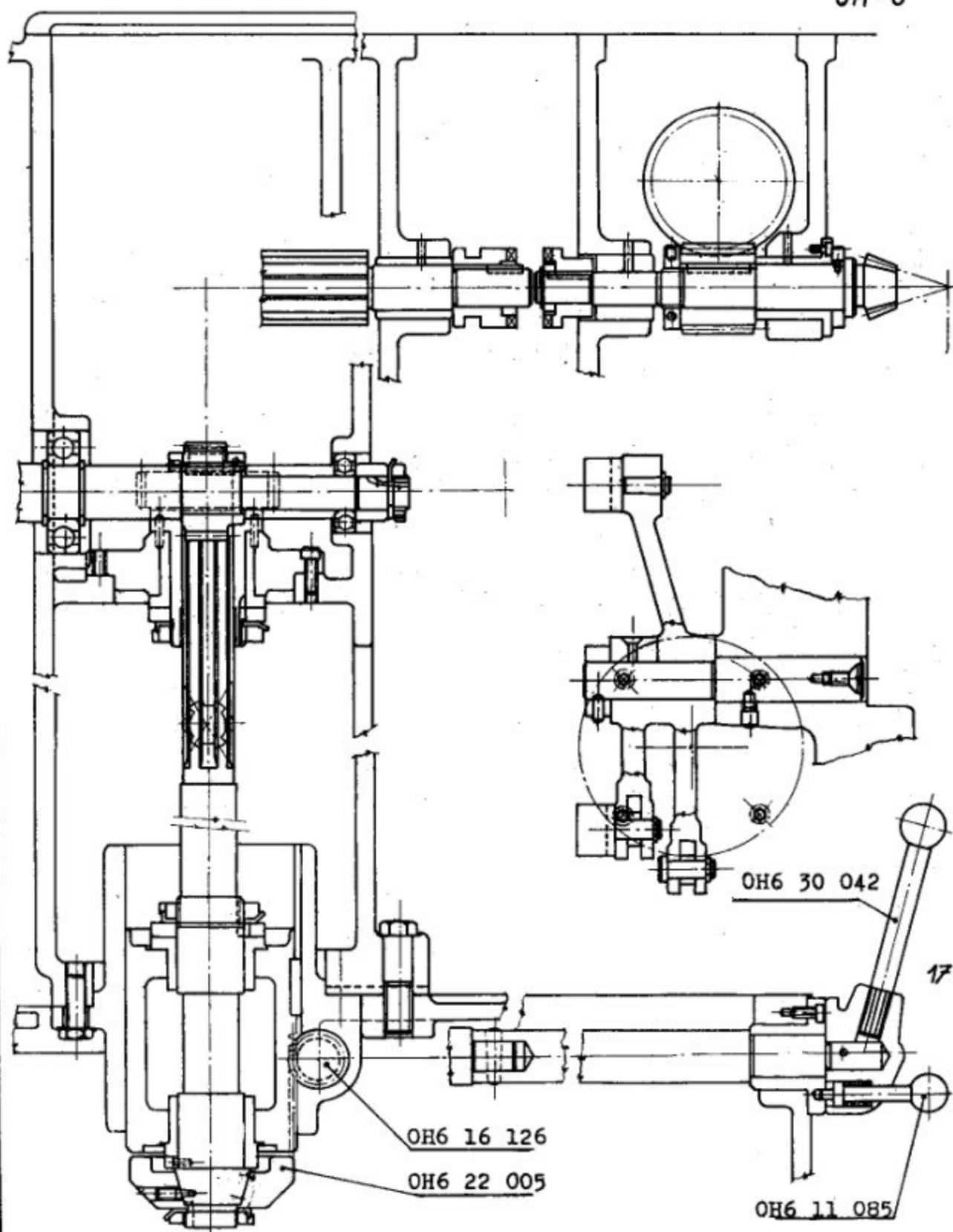


OH-6





OH-6



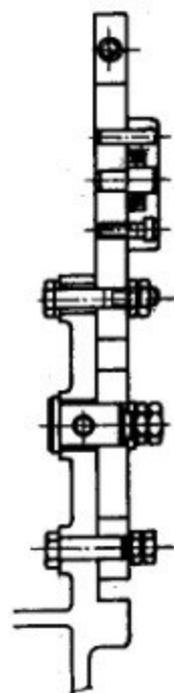


OH-6

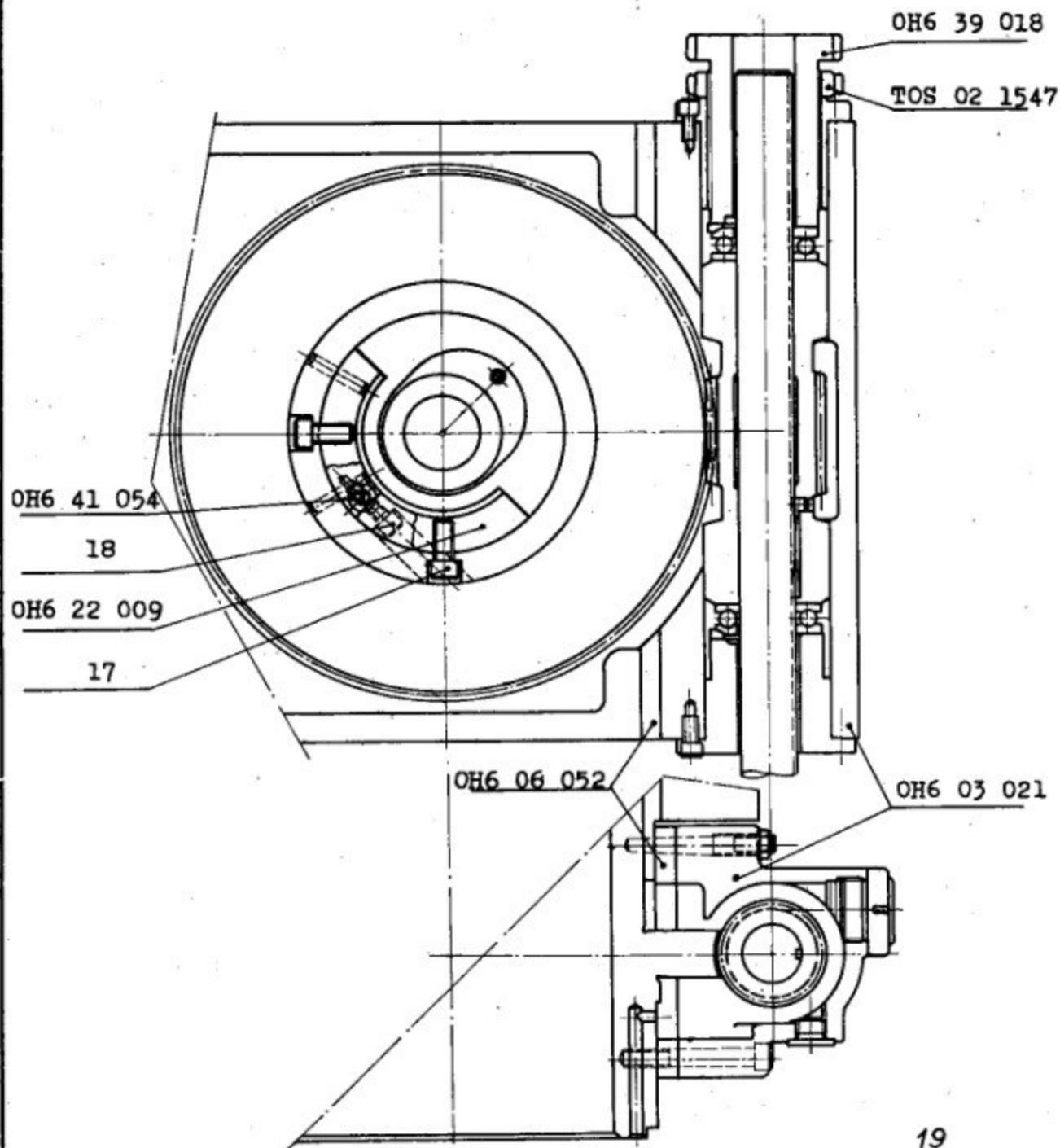
OH6 22 005

OH6 05 050

OH6 11 143

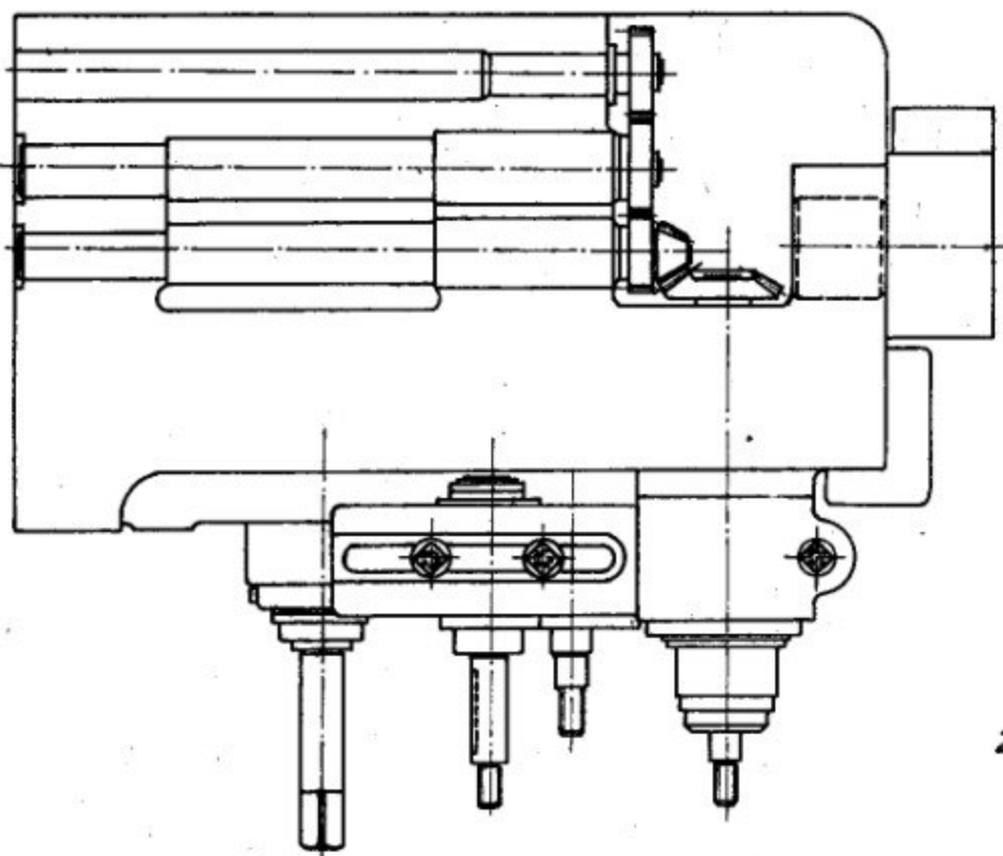
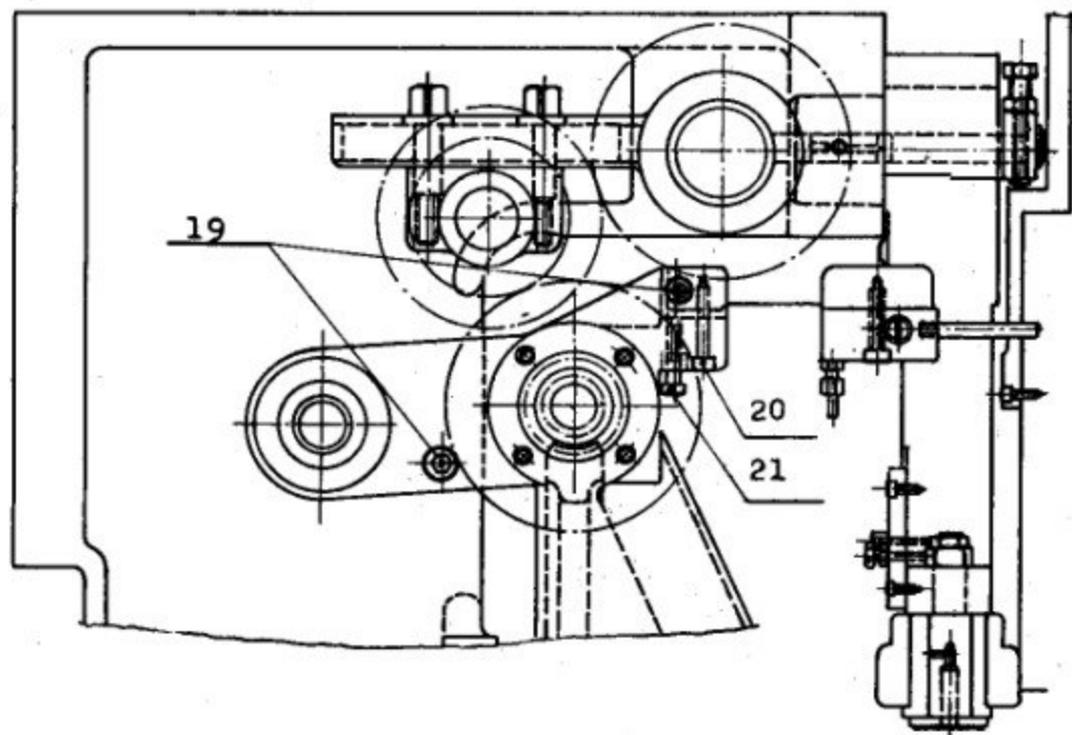


18



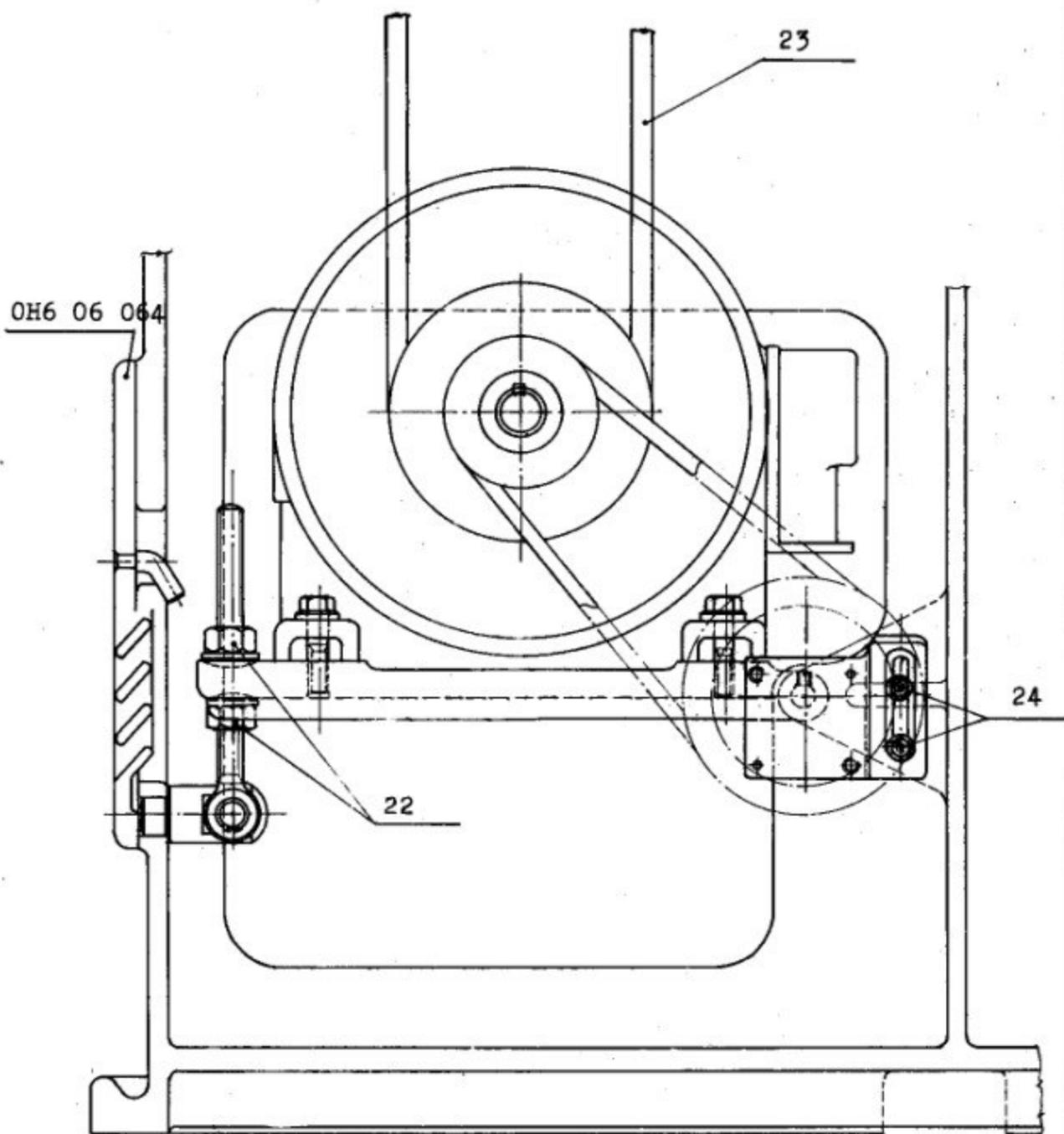


OH-6

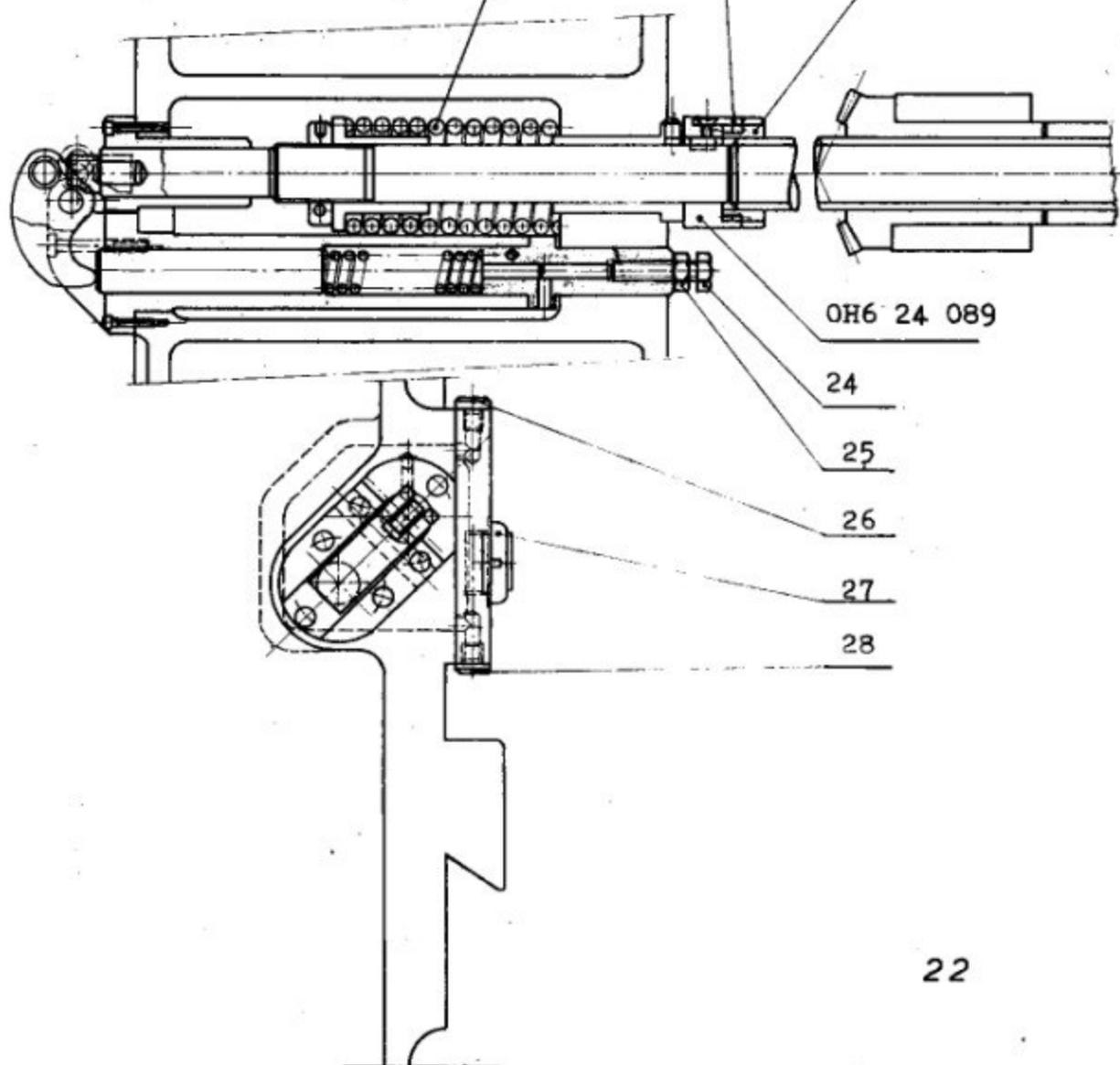


20



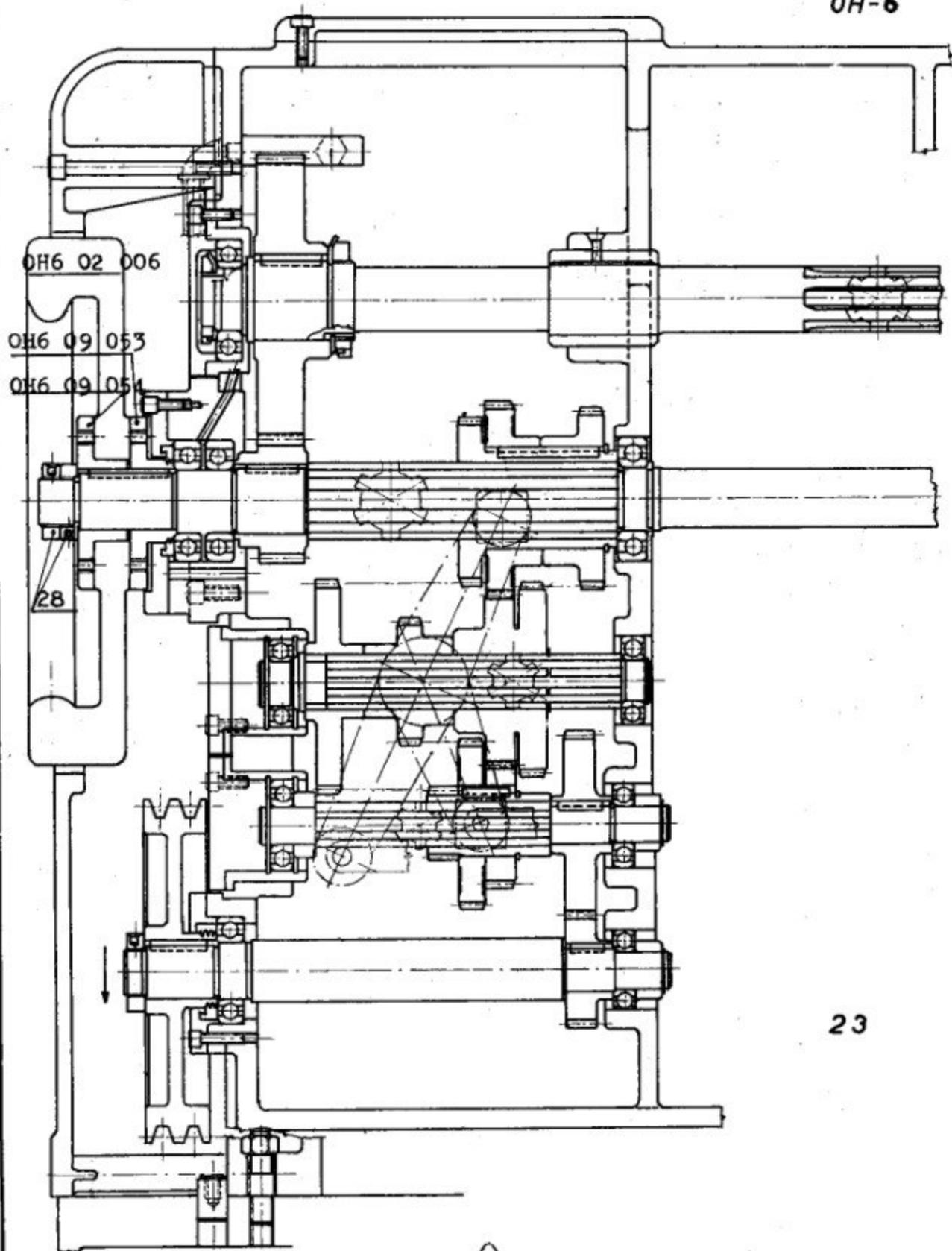


OH6 51 011 OH6 34 044 OH6 16 125





OH-6



23

