

uH8. 883



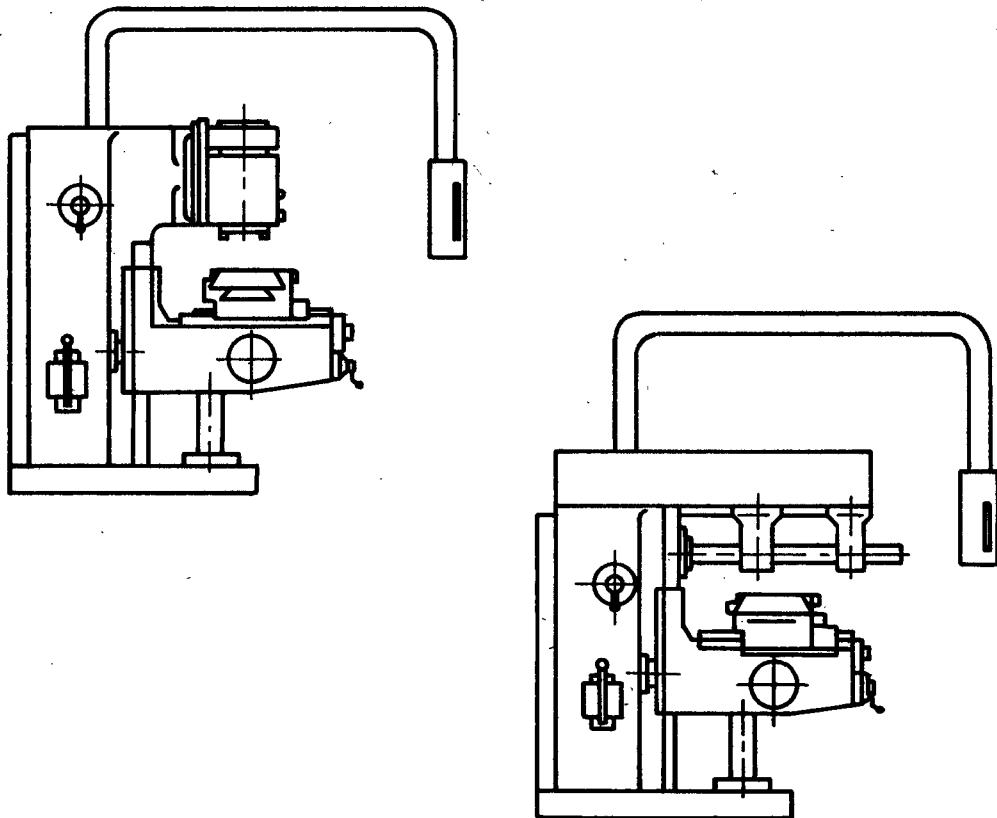
Dokumentation



VEB Werkzeugmaschinenkombinat "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt
Dokumentation
Documentation
Documentation
Documentación
Документация

Konsolfräsmaschine
Knee-Type Milling Machine
Praiseuses à console
Presadoras de consola
Консольно-фрезерный станок

F 400 V/VI/2



**VEB Werkzeugmaschinenkombinat
 "Fritz Heckert" Stammbetrieb
 DDR - 9030 Karl-Marx-Stadt**

Maschinennummer: 50/83

Inhalt

Содержание

Beschreibung Описание	— Technische Daten — технические данные	— Zubehör — принадлежности	1
Verpackung Упаковка	— Transport — транспорт	— Lagerung — складирование	2
Aufstellung Установка	— Montage — монтаж	— Inbetriebnahme — пуск в эксплуатацию	3
Bedienung Обслуживание			4
Fehlersuche und Fehlerbeseitigung Поиск и устранение неисправностей			5
Wartung Уход	— Schmierung — смазка	— Instandhaltung — ремонт	6
Technologische Angaben Технологические данные			7
Ersatz- und Verschleißteile Запасные и изнашивающиеся детали			8
Anlagen Приложения			9



Документация

F 315/2 F400/2

Содержание

I.	Описание и технические данные, принадлежности	I
I.I.	Описание консольно-фрезерного станка	
I.2.	Пояснения к условным сокращениям на рисунках станка	
I.3.	Технические данные	
I.4.	Принадлежности	
I.4.1.	Определение понятий	
I.4.2.	Стандартные принадлежности	
I.4.3.	Специальные принадлежности	
I.5.	Перечень рисунков	
2.	Транспортировка, хранение и упаковка	II
2.1.	Масса и габаритные данные	
2.1.1.	Размеры и масса отдельных упаковочных единиц	
2.1.2.	Требуемый грузовой объем при различных вариантах транспортировки	
2.1.3.	Транспортировочный профиль и потребность в вагонах	
2.2.	Транспортировка станка в упакованном состоянии	
2.2.1.	Символы, используемые на упаковке	
2.2.2.	Подготовка к транспортировке	
2.2.3.	Транспортировка с помощью подъемных средств	
2.3.	Хранение	
2.4.	Распаковка станка	
2.5.	Перечень рисунков	
3.	Установка, монтаж и ввод в действие	III
3.1.	Условия эксплуатации	
3.1.1.	Значения подключения электрической части и допустимые отклонения	
3.1.2.	Условия окружающей среды	

- 3.1.3. Нагрузка на пол
- 3.2. Установка
- 3.2.1. Требуемое пространство
- 3.2.2. Фундамент
- 3.2.3. Установка и закрепление
- 3.3. Монтаж
- 3.3.1. Подключение электрической части
- 3.3.2. Подключение распределительного шкафа
- 3.3.3. Сборка узлов, поставленных в демонтированном состоянии
- 3.3.3.1. Панель управления
- 3.3.3.2. Некоторые специальные узлы
- 3.4. Ввод в действие
- 3.4.1. Смазка при вводе в действие
- 3.4.2. Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V/2
- 3.4.3. Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V 1/2
- 3.5. Перечень рисунков

4. Управление

ГУ

- 4.1. Описание элементов управления
- 4.1.1. Панель управления
- 4.1.2. Управление станком
- 4.2. Управление узлами
- 4.2.1. Горизонтальный консольно-фрезерный станок
- 4.2.2. Универсальный консольно-фрезерный станок
- 4.2.3. Вертикальный консольно-фрезерный станок
- 4.3. Пояснения к символам управления
- 4.3.1. Панель управления
- 4.3.2. Консольно-фрезерный станок
- 4.3.3. Распределительный шкаф
- 4.3.4. Упоры управления
- 4.4. Выбор числа оборотов
- 4.5. Выбор подачи
- 4.6. Состав стандартных инструментов управления
- 4.7. Указания по техобслуживанию для оператора

- 4.8. Указания по технике безопасности для оператора
4.9. Перечень рисунков

5. Конструкция и принцип действия
Поиск неисправностей и их устранение У

- 5.1. Конструкция и принцип действия
5.1.1. Механические узлы
5.1.2. Конструкция и принцип действия вспомогательных узлов
5.1.3. Электрическое оборудование
5.2. Поиск неисправностей и их устранение
5.3. Указания по поиску неисправностей с помощью
электрических схем
5.4. Поиск и устранение неисправностей на
электромагнитных дисковых муфтах
5.5. Перечень рисунков

6. Смазка, техобслуживание и ремонт УІ

- 6.1. Смазка
6.1.1. Общие предписания
6.1.2. Инструкция по смазке
6.1.3. Описание отдельных схем циркуляции масла
6.2. Техобслуживание
6.2.1. Общие задачи техобслуживания
6.2.2. Специальные задачи по уходу и техобслуживанию
6.2.3. Техобслуживание электрических узлов
6.2.4. Циклограмма ухода и техобслуживания
6.3. Ремонт
6.3.1. Указания по планомерному ремонту
6.3.2. Циклограмма контроля при планомерном ремонте
6.3.3. Ремонтные и регулировочные работы
6.4. Перечень рисунков

7.	Технологические данные	VII
7.1.	Технические данные	
7.2.	Применение станка	
7.3.	Детали	
7.4.	Точность обработки деталей	
7.5.	Технологические указания	
7.5.1.	Технологические указания по дальнейшему повышению производительности труда	
7.5.2.	Технологические указания для станков FW и FU	
7.5.3.	Технологические указания для станка FSS	
7.6.	Рабочие примеры	
7.7.	Скорость резания	
7.8.	Мощность и крутящий момент главного привода	
7.9.	Перечень рисунков	
8.	Запасные и быстроизнашающиеся части	VIII
8.1.	Запасные части	
8.1.1.	Запасные части - механические узлы	
8.1.2.	Запасные части - электрическое оборудование к устройствам управления - V/2 и V 1/2	
8.2.	Быстроизнашающиеся детали	
8.2.1.	Быстроизнашающиеся детали станка	
8.2.2.	Быстроизнашающиеся детали электрического оборудования	
8.3.	Рекомендации относительно аварийного запаса	
8.4.	Перечень рисунков	
9.	Приложения	IX
9.1.	Свидетельство по охране здоровья, охране труда и пожарной безопасности	
9.2.	Экспертиза комиссии по безопасности эксплуатации	
9.3.	Электросхемы	
9.4.	Протокол приемки	
9.5.	Инструкция по обслуживанию маслонасосов	

Перечень обозначений, использованных в рисунках и в тексте

I00	Кнопка с ключом (главный выключатель)	I30	Жесткий упор
I01	Рукоятка переключения для выбора числа оборо- тов (фрезерного шпинделья)	I31	Амортизирующий винт для движения стола я (Х)
I02	Регулировка контролпоры	I32	Ручное перемещение попе- рек (У)
I03	Зажим контролпора	I33	Ручное перемещение вер- тикально (Z)
I05	Муфтовый кран для ох- лаждающей жидкости	I34	Ручное перемещение вдоль (Х)
I06	Серьги	I35	Двигатель подачи (M2)
I07	Зажим серьги	I36	Двигатель механизма по- путной подачи (M3)
I08	Поворот шпиндельной го- ловки	I37.1	Крышка направляющей (Х - слева)
I09	Зажимные винты	I37.2	Крышка направляющей (Х - справа)
I10	Маховик для перемещения пиноли	I38	Приводной двигатель фрезерного шпинделья че- рез М1 и фрезерную пере- дачу)
III	Лента со шкалой	I39	Клиновый ремень
II2	Отверстия для длинных болтов (привод стола для фрезерования винтовых ка- навок)	I40	Контргайка
II3	Зажимные винты поворотной части	I41	Стажной винт
II4	Корпус (на консоли для осей Х, У, и Z)	I42	Винт с шестигранной го- ловкой
II6	Крышка (консоль)	I43	Болт
II7	Рукоятка переключения для выбора скорости подачи	I45	Подшипник
II8	Амортизирующие винты для поперечного движения (У)	I46	Винт с шестигранной го- ловкой
II9	Крышка (консоль левая спе- реди)	I47	Шкив
I20	Крышка (консоль левая сза- ди)	I48	Резьбовое трубное соеди- нение
I21	Крышка (бак охлаждающей жидкости - основание)	I50	Корпус муфты
I24	Штепсельная розетка	I51	Масляный насос - фрезер- ная передача
I27	Кнопка для включения и вы- ключения привода стола "Х - вдоль"	I53	Предохранительная муфта- механизм подачи
I28	Зажим пиноли	I54	Тормозная муфта - фре- зерная передача (MR6)
I29	Упорный винт	I55	Электромагнитные муфты для осей Х, У и Z F 400/2 (МК 3, 4 и 5)
I29.I	Установочная гайка		Электромагнитные муфты для осей Х, У, Z У F 315/2 (МК 3, 4 и 5)

I56	Электромагнитные муфты тормоза для осей X и Y (МК 7 и 8)	250	Центрирующая оправка
I58	Электромагнитные муфты тормоза оси Z у F 400/2	260	Подвесная панель управления
I59	Электромагнитные муфты тормоза оси Z у F 315/2	280	Корпус (фрезерная передача)
I73	Винт с цилиндрической головкой	281	Крепёжные элементы
I74	Уплотнительное кольцо	282	Шкала (показание числа оборотов)
I75	Установочное кольцо	283	Труба смазочного масла
I76	Гайка	284	Шлицевой вал
I77	Зажимная оправка	285	Крепёжный винт (наверху)
I78	Подшипник серьги	286	Крепёжный винт (внизу)
I79	Прокладка	290	Корпус (механизм подачи)
I80	Стопорный винт	291	Масляный насос в механизме подачи
I81	Шлицевая гайка	292	Электромагнитная муфта в механизме подачи - ускоренный ход (МК 2)
I82	Зажимная гайка	293	Электромагнитная муфта в механизме подачи - скорость подачи (МК 1)
I83	Стопорный винт	HpS	Главный выключатель
I84	Подача тока	I00	Кнопка с ключом к HpS
I85	Канавка	L1	Сигнальная лампочка для HpS
I86	Каркас катушки	D0	Кнопка аварийного выключения
I87	Зажимной винт	D1	Кнопка - выключатель
I88	Регулировочная гайка	WS1	до WS6 - многопозиционные переключатели
I89	Якорная плита	D2/L2	Светящаяся кнопка ускоренного хода +XYZ
I90	Левый подшипник стола	D3/L3	Светящаяся кнопка подачи + XYZ
I91	Шлицевые гайки	D4/L4	Светящаяся кнопка подачи - XYZ
I92	Маточная гайка (двойная составная)	D5/L5	Светящаяся кнопка ускоренного хода - XYZ
I92.I	Маточная гайка (для механизма попутной подачи)	D6	Переключатель толчкового движения для выбора числа оборотов
I93	Ходовой винт (вдоль для движения оси X)		
I95	Нажимная кнопка		
I96	Резьбовая пробка		
I97	Перепускная труба		
I98	Фиксатор		

- D7 Переключатель толчкового движения для выбора скорости подачи
- D11/L11 D22/L22 Светящаяся кнопка для движений по осям X, Y или
- D23/L23 Светящаяся кнопка для скорости замедленного хода
- E52 Контакт дверцы
- D251 Нажимная кнопка закрепления инструмента
- L251 Сигнальная лампочка патрона для инструмента
- E 1 Стоп, при поднятии консоли
- E 2 Стоп, при опускании консоли

Консольно-фрезерные станки выпускаются с шириной стола изделия, равной 315 и 400 мм. При этом V/2 имеет полностью электрическое исполнение, а V 1/2 - исполнение с электрическим видом управления.

FW 400/V/2	Горизонтальный консольно-фрезерный станок с полностью электрическим управлением (возможны простые программы в плоскостях X-Y или X-Z и автоматическое выполнение движений по осям).
или	
FW 315/V/2	Универсальный консольно-фрезерный станок с полностью электрическим управлением
FU 400/V/2	Вертикальный консольно-фрезерный станок с полностью электрическим управлением
или	
FU 315/V/2	Горизонтальный консольно-фрезерный станок с электрическим управлением (программы невозможны и только простое автоматическое выполнение движений по осям)
FSS 400/V/2	Универсальный консольно-фрезерный станок с электрическим управлением
или	
FSS 315/V/2	Вертикальный консольно-фрезерный станок с электрическим управлением
FW 400/VI/2	
или	
FW 315/VI/2	
FU 400/VI/2	
или	
FU 315/VI/2	
FSS 400/VI/2	
или FSS 315/VI/2	

Документация действительна для всех указанных моделей. Если информация касается только одной модели, то на это указывается особо.

Документация подразделена на 9 основных разделов. При этом 4-й разряд текущего номера (номер страницы) указывает главный раздел.

Рисунки соответствуют главным разделам.

Они обозначены номерами, выделенными тире. Число перед косым штрихом соответствует номеру главного раздела.

Beschreibung

Описание

— Technische Daten

— технические данные

— Zubehör

— принадлежности



Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

I. Описание, технические данные, принадлежности I

I.1.	Описание консольно-фрезерного станка	I002
I.2.	Пояснения к условным сокращениям на рисунках станка	I003
I.3.	Технические данные	I004
I.4.	Принадлежности	I009
I.4.1.	Определение понятий	I009
I.4.2.	Стандартные принадлежности	I009
I.4.3.	Специальные принадлежности	I0II
I.5.	Перечень рисунков	I0I4

I.I. Описание консольно-фрезерного станка

Консольно-фрезерные станки могут использоваться как в серийном, так и в штучном производстве. Благодаря мощной конструкции и широкому числу оборотов на них могут обрабатываться детали из стали, чугуна и легких металлов с использованием инструментов из быстрорежущей стали и твердосплавных инструментов, без вибрации и при максимально возможной производительности резания.

Возможно как встречное, так и попутное фрезерование (только с гидравлическим механизмом попутной подачи).

Гидравлическое опускающее устройство позволяет опускать деталь относительно инструмента при ускоренном отводе. Автоматическое опускание по оси Z может выполняться только посредством упоров управления. Таким образом сохраняется качество полученной поверхности изделия и лучше сохраняется инструмент. По окончании ускоренного отвода деталь возвращается в первоначальное положение.

Фрезерный шпиндель при отключении его привода останавливается после свободного резания посредством электрического дискового тормоза.

Окончание процесса для наладки и обработки производится на отклоняемой подвесной панели управления.

Специальные приспособления и устройства расширяют область применения для специальных задач обработки.

I.2. Пояснения к условным обозначениям на рисунках станка

На рисунках I/I – I/3 показана конструкция станков. Консольно-фрезерные станки состоят из следующих основных узлов:

- A – стойка FSS** – содержит фрезерный двигатель, а также 18-ступенчатую коробку главного привода
- B – шпиндельная головка** – узел с поворотным вертикально-фрезерным шпинделем
- C – консоль** – содержит двигатель подачи, 18-ступенчатый механизм подачи, муфты для движений "вдоль", "поперек" и "вертикально", узел замедленного хода и агрегат опускания
- D – стол изделия 3** – содержит Т-образные пазы для крепления инструмента или зажимного устройства
- E – опорная плита** – одновременно бак охлаждающей жидкости
- F – крестовый суппорт** – служит для получения движения детали со сдвигом на 90° "вдоль" и "поперек"; помимо деталей кинематической цепи для движения подачи встроен также механизм попутной подачи
- G – стойка FW** – содержит фрезерный двигатель, а также 18-ступенчатую коробку главного привода, включая горизонтальный фрезерный шпиндель
- H – контролпора** – деталь для крепления серьги для длинной горизонтальной фрезерной оправки.
- J – салазки поворотной части** – функция и детали, как и у крестового суппорта; дополнительно разделение на поворотную часть и салазки поворотной части; благодаря этому возможно поворачивание стола изделия

Выбор некоторых специальных исполнений:

- K – электрозажимное устройство**
- L – масштабы**
- M – водоулавительная чаша**
- N – обратное ручное перемещение (только у F 400 – v/2)**
- P – поднятие стойки**

I.3. Технические данные

См. также рис. I/4 и I/5

Данные стола изделия

Рабочая площадь	400 x 1600
Ширина x длина, мм	(стандартная)
	400 x 2000
	(по желанию)

450 x 1800
(по желанию)Крепежные пазыКоличество Т-образных пазов
--- --- --- ---5
6 (при 450 x
I800)Верхняя ширина, мм
Межцентровое расстояние, ммI8
63Путь механического движения стола изделия, мм

по оси X (вдоль)	II20 (стандарт.) I320 (при 400 x 2000 и 400xI800)
по оси Y (поперек)	345
по оси Z (вертикально)	400

Путь движения стола изделия от руки, мм

по оси X (вдоль)	II50 (стандарт.) I350 (при 400 x 2000 и 450xI800)
по оси Y (поперек)	370
по оси Z (вертикально)	430

Допустимая нагрузка стола изделия со стороны массы изделия,
включая захватное устройство, кг

1500

(Данные в основном для симметричного закрепления и для всех
размеров рабочей площади)Область поворачивания стола изделия
в любую сторону град.

45 (FU)

Опускание консоли, мм

0,7

Данные по рабочему диапазону

от задней кромки стола изделия до плоскости скольжения стойки, мм	125...470
от переднего конца шпинделя до серьги, мм	710 (только у FW и FU)
от середины шпинделя до нижней кромки контропоры, мм	160 (только у FW и FU)
от середины шпинделя до поверхности зажима, мм	50 15 до до 450 415 (у FW) (у FU)
от переднего конца шпинделя до поверхности зажима, мм	100 до 500 (у FSS)
от середины шпинделя до поверхности скольжения стойки, мм	450 (у FSS)

Данные по фрезерному шпинделю

Крепление инструмента	Шпиндельная головка 50 ТГЛ 7836 (круглый конус 50)
диаметр на переднем подшипнике, мм	100 110 (у FSS) (у FW и FU)
Макс. допустимый крутящий момент на фрезерном шпинделе, Нм (кГм)	1850 (185)
Наибольший диаметр резцовой фрезерной головки, мм	315
Осьвое перемещение фрезерного шпинделя пинолью, мм	90 (у FSS)
Область поворачивания фрезерного шпинделя в любую сторону (град.)	45 (у FSS)

Число оборотов фрезерного шпинделя

Количество ступеней	I8
Шаг	I,25
Диапазон, об/мин	28...I400 (стандартн.) I8... 900 (по желанию) 45...2240 (по желанию)
Общий диапазон (может регулироваться механизмом переключения), об/мин	I8 22,4 28 35,5 45 56 71 90 II2 I40 I80 224 280 355 450 560 710 900 II20 I400 I800 2240

Подачи

Количество ступеней	I8
Шаг	I,25
Диапазон, мм/мин	X,Y I6...800 Z 5 ...250 (стандартн.)
Ось X (вдоль)	X,Y 5 ...250
Ось Y (поперек)	Z I,6... 80 (по желанию)
Ось Z (вертикально)	X,Y 25...I250 Z 8 ... 400 (по желанию)
	X,Y I0...500 3,I5...I60 (по желанию)

Скорый диапазон
 (может регулироваться механизмом
 переключения, мм/мин)

	Оси X и Y				
5	6,3	8	10	I2,5	
I6	20	25	31,5	40	
50	63	80	100	I25	
I60	200	250	315	400	
500	630	800	1000	I250	

	Ось Z				
I,6	2	2,5	3,15	4	
5	6,3	8	10	I2,5	
I6	20	25	31,5	40	
50	63	80	100	I25	
I60	200	250	315	400	

Ускоренный ход
 (мм/мин)

	Оси X и Y
Ось X (вдоль)	3150
Ось Y (поперек)	Ось Z
Ось Z (вертикально)	1000

Замедленный ход, мм/мин
 (по желанию только для F 400 V/2)

	Оси X и Y
	50
	Ось Z
	I6

Данные по устройству охлаждающей
жидкости

Количество в баке, л	45
Макс. подача л/мин (при высоте подачи 1,8 м)	10

Данные по электрическому оборудованию

Мощность привода фрезерного шпинделя,

кВт

6,6 { при 60 Гц, по желанию }
7,5 { при 50 Гц, по желанию }
9,0 { при 50 Гц, по желанию }
II,0 { стандартн. }
I3,2 { при 60 Гц, по желанию }
I5,0 { при 50 Гц, и 60 Гц по желанию }

Мощность привода подачи, кВт

2,2

Установленная мощность токо-
приемников, кВт

I0 (при мощности привода
фрезерного шпинделя
6,6 кВт)

II (при мощности привода
фрезерного шпинделя
7,5 кВт)

I2,5 (при мощности привода
фрезерного шпинделя
9 кВт)

I4,5 (стандартн.)

I7 (при мощности привода
фрезерного шпинделя
13,2 кВт)

I8,5 (при мощности привода
фрезерного шпинделя
15 кВт)

Напряжение и частота
(В и, соответственно,
Гц)

220 В 50 Гц { по желанию }
220 В 60 Гц { по желанию }
380 В 50 Гц { стандартн. }
420 В 60 Гц { по желанию }
420 В 50 Гц { по желанию }
380 В 60 Гц { по желанию }
500 В 50 Гц { по желанию }
500 В 60 Гц { по желанию }

Напряжение управления, В

220 В { стандартн. }
I10 В { по желанию }

I.4. ПринадлежностиI.4.1. Определение понятий

Стандартные принадлежности: поставляются к каждому станку
 Специальные принадлежности: расширяют область применения станка и дополнительно встраиваются или же используются. Поставка производится только по желанию.

I.4.2. Стандартные принадлежности

№ п/п	Шт.	Наименование	Примечание
1	I	Рукоятка В25Cx30, заводской стандарт FHN 2329	
2	I	Фрезерная оправка D 50x40x 800-85, заводской стандарт FHN 2343	только для тип. FW 400 V/2 FW 400 V1/2 FU 400 V/2 FU 400 V1/2
		состоит из:	
	I	Фрезерная оправка D 50x40x 800-85 ТГЛ 30x6354	оснащена промежуточными кольцами и опорными втулками
	I	Односторонний гаечный ключ 46 ТГЛ 0-894	
3	~ I	Оправка для насадных фрез 50x40x25, заводской стандарт FHN 2344	только для тип. FSS 400 V/2 FSS 400 V1/2
		состоит из:	
	I	Оправка для насадных фрез 50x40x25 ТГЛ 30-6360	
	I	Кольцо В 40x10 ТГЛ 30-2048	монтируется на оправке для насадных фрез
	I	Кольцо В 40x30 ТГЛ 30x2084	-"-" -"-"
	I	Крючковой ключ 52 ТГЛ 30-21301	
4	I	Комплект упоров V/2	только для тип. FSS 400 V/2 FW 400 V/2 и FU 400 V/2
		состоит из:	
6		Упор "останов", заводской стандарт FHN 2305-41	консольно-фрезерные станки с управлением - V/2

п/п	шт.	Наименование	Примечание
4		Упор "ускоренный ход", заводской стандарт FHN 2305-43	консольно-фрезерные станки с управлением
2		Упор "ускоренный отвод", заводской стандарт FHN 2305-44	"-
2		Упор "прямоугольный цикл I", заводской стандарт FHN 2305-45	"-
2		Упор "прямоугольный цикл II", заводской стандарт FHN 2305-46	"-
2		Упор "прямоугольный цикл III", заводской стандарт FHN 2305-49	"-
2		Упор "прямоугольный цикл IV", заводской стандарт FHN 2305-50	"-
5	I	Набор упоров V 1/2 состоит из:	только для типов FSS 400 V 1/2 FW 400 V 1/2 FU 400 V 1/2
	6	Упор "останов", заводской стандарт FHN 2305-41	
	4	Упор "подача", заводской стандарт FHN 2305-42	
	2	Упор "ускоренный ход", заводской стандарт FHN 2305-43	
	2	Упор "ускоренный отвод", заводской стандарт FHN 2305-44	
6	I	Штекель экранированного разъема поставки 321523	только у исполнения без станочного светильника
	I	Защитный шланг для проводов 9,5 Ø поставки 3920I	"-
7	I	Защитное приспособление от прикосновения к фрезе (с державкой)	державка: у FSS в резьбовых отверстиях на шпиндельной головке; у FW/FU в призме контролоры

I.4.3. Специальные принадлежности

№ п/п	Название Размер	Идент... №, условное обозначение или № стандарта
I	Фрезерная оправка SD 50x22x500-85	903.52-4006:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2443
	Фрезерная оправка с крутым конусом ISA 50, диаметр оправки 22 мм, длина оправки 500 мм, наружный диаметр опорных втулок 85мм. Оснащена призматической шпонкой, промежуточными кольцами, опор- ными втулками - 2 шт.. и гайкой для затяжки фрезерной оправки для одностороннего гаечного ключа.	
2	Фрезерная оправка SD 50x27x630-85	903.52-4028:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
3	Фрезерная оправка SD 50x32x800-85	903.52-4049:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
4	Фрезерная оправка SD 50x40x800-00	903.52-4069:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
5	Фрезерная оправка SD 50x40x630-85	903.52-4068:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
6	Фрезерная оправка SD 50x50x800-85	903.52-4085:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
7	Фрезерная оправка SD 50x60x800-85	903.52-4103:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
8	Оправка для насадных фрез 50x22x25	903.53-1030:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2343
	Оправка для насадных фрез с крутым конусом ISA 50, диаметр оправки 22 мм, с уступом между поводковым фланцем и началом диаметра оправки 25 мм. Оснащена призматической шпонкой, промежуточными кольцами и винтом для затяжки фрез крючкового ключа.	
9	Оправка для насадных фрез 50x27x25	903.53-1031:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2344
10	Оправка для насадных фрез 50x32x25	903.53-1032:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2344
11	Оправка для насадных фрез 50x40x25	903.53-1033:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2344
12	Оправка для насадных фрез 50x50x25	903.53-1034:00-00, заводской стан- дарт FHNK 2344
→ 13	Зажимной патрон Размер 40	3.501.801/80

Оснащение крутым конусом ISA 50 и зажимным конусом с отверстиями для диаметров 16, 20, 25, 32 и 40 мм.
Служит для зажима фрезерных и сверлильных инструментов с цилиндрическим хвостовиком.

- 14 Переходной патрон 3.50I.90I/83
Размер 16

Может применяться только с зажимным патроном по № п/п I3 для зажима фрезерных и сверлильных инструментов с цилиндрическим хвостовиком. Переходной патрон крепится своим цилиндрическим хвостовиком диаметром 32 мм в зажимном конусе зажимного патрона по № п/п I3. Он содержит зажимной конус с отверстиями для диаметров 4,5,6,7,8,9,10 и 12.

- 15 Рукоятка I60x30 Заводской стандарт
для перемещения от руки в FHNK 2329
обратном направлении
- 16 Упоры для замедленного 200.73-0802:00-00
хода

Комплект упоров замедленного хода (заводской стандарт FHNK 2305-47) состоит из 6 шт. Они могут использоваться при наличии замедленного хода в любой оси (X, Y, Z) (только при управлении V/2).

- 17 Станочные тиски SX I60 903.23-650I:00-00

С зажимным средством для закрепления и пазовыми шпонками для фиксирования неподвижных станочных тисков с шириной щек 160 мм на столе станка.

- 18 Станочные тиски SXD I60 903.23-6502:00-00

С зажимным средством для закрепления и пазовыми шпонками для фиксирования поворачиваемых станочных тисков с шириной щек 160 мм на столе станка.

- 19 Станочный светильник 7.207.494/23

Служит для прямого освещения инструмента и детали.
Принадлежности могут иметься для 24 В или 36 В в зависимости от исполнения вывода.

- 20 Вертикально-фрезерное 849.33-2I00.00-00
приспособление ApS 400 II

Имеет вертикальный фрезерный шпиндель и прикреплено к стойке (направляющая). Привод осуществляется от фрезерного шпинделя консольно-фрезерного станка. Приспособление имеет поворотную часть в плоскости X-Z для повернутого положения при обработке резанием.

Зажим инструмента во фрезерном шпинделе имеет размер шпиндельной головки 50 ТГЛ 7836 (кругой конус ISA 50).

- 21 Быстродействующее верти- 849.33-3I.00:00-00
кально-фрезерное приспо-
собление ApSS 400 II

Оно имеет вертикальный фрезерный шпиндель и прикреплено на стойке (направляющая). Привод имеет поворотную часть в плоскости X-Z для повернутого положения при обработке резанием. Зажим инструмента в фрезерном шпинделе имеет размер шпиндельной головки 40 ТГЛ 7836 (кругой конус ISA 50).

22 Универсально-фрезерное приспособление ApU400 II 849.33-II00:00-00

Крепится на стойке (направляющая) и дополнительно в серьге. Привод осуществляется от фрезерного шпинделя консольно-фрезерного станка. Фрезерный шпиндель приспособления может поворачиваться для обработки резанием в любое положение посредством поворотной части в плоскости X-Y и X-Z. Инструмент по выбору может крепиться в контролоре (расположенной справа или слева от фрезерного шпинделя приспособления). Зажим инструмента во фрезерном шпинделе имеет размер шпиндельной головки 40 ТГЛ 7836 (круглый конус ISA40).

- 23 Зажимной патрон
Размер 25 3.50I.75I/87

Оснащен круглым конусом ISA 40 и зажимным конусом с отверстиями для диаметров 8,9,12,16,20 и 25 мм. Он служит для закрепления фрезерных и сверлильных инструментов с цилиндрическим хвостовиком.

24 Круглый делительный стол 849.28-2I00:00-00
D 3I5 ТГЛ 2856I

Закрепляется крепежными элементами, фиксируется пазами шпонками на столе консольно-фрезерного станка. Круглый делительный стол по выбору может использоваться для простого деления с делительным диском с отверстиями или для круглого фрезерования с ApAR III по № п/п 26. При круглом фрезеровании установленная подача для оси X соответствует окружной скорости наружного диаметра на круглом делительном столе. Благодаря механическому управлению упорами может фрезероваться любой сектор.

25 Фланец патрона к круглому делительному столу ApFR III 849.28-0230:00-00

Он прикрепляется к столу изделия круглого делительного стола с помощью зажимных винтов. Фланец патрона служит для зажима деталей типа тел вращения в патроне по ТГЛ 0-630.

26 Привод к круглому делительному столу ApAR III 849.28-0240:00-00

Он служит для привода круглого делительного стола для фрезерования с подачей (круглое фрезерование). Он прикрепляется на левой стороне стола станка и соединен с помощью шлицевого вала с продольной компенсацией через шаровые шариры с круглым делительным столом.

27 Делительный механизм для зубчатых реек ApTZ II 849.34-0I00:00-00

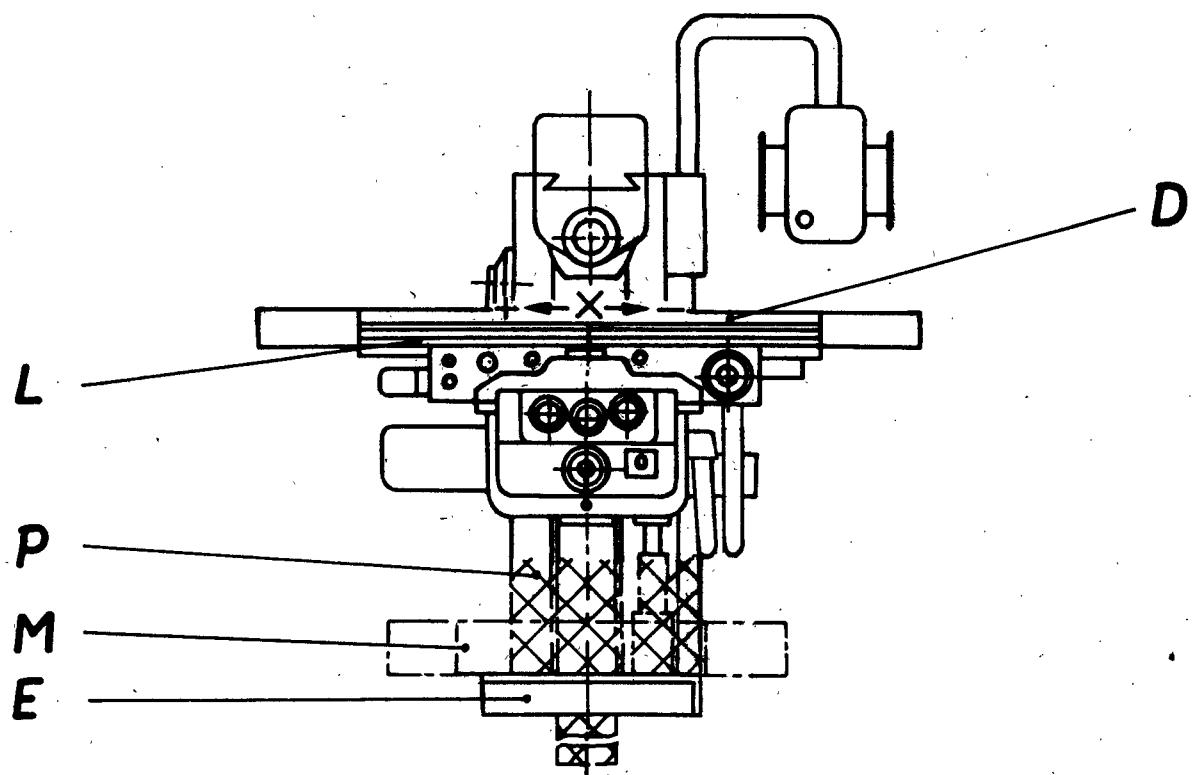
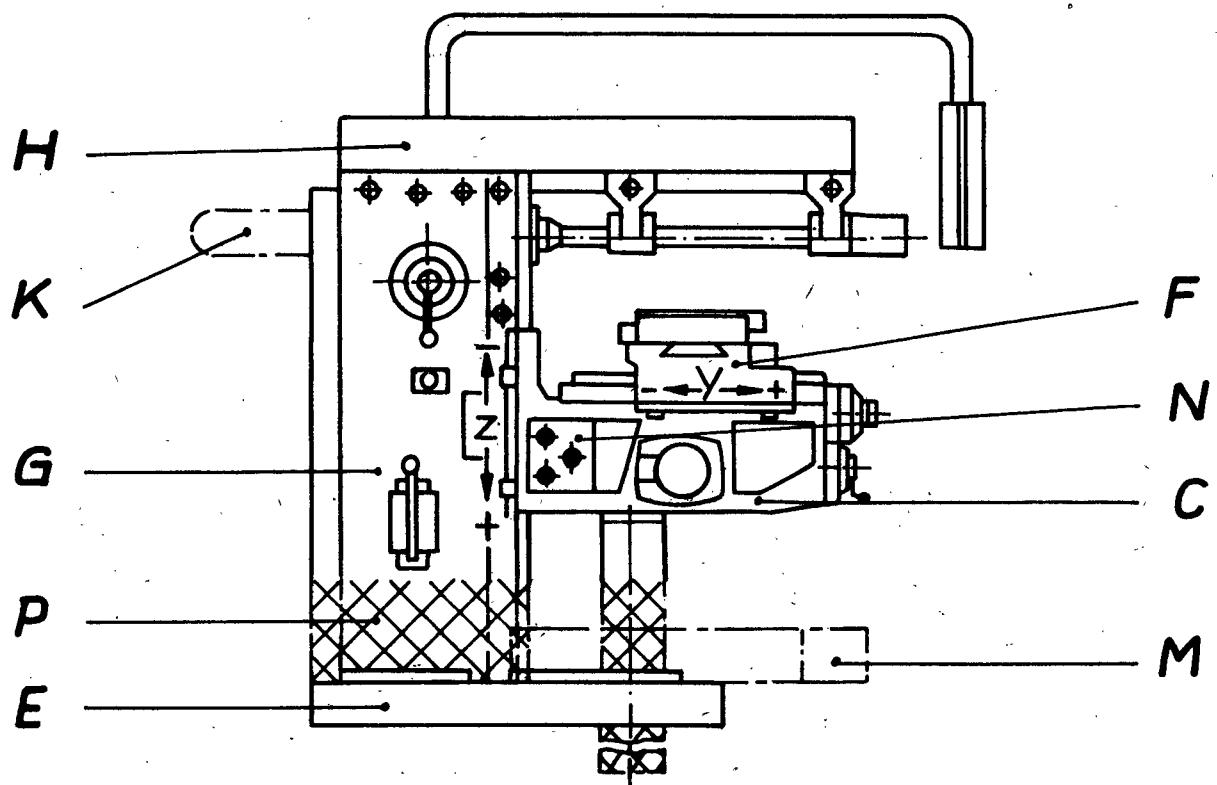
Он крепится на левой стороне стола станка. С помощью ApTZ II выполняются одинаковые шаги стола по оси X (деление только от руки).

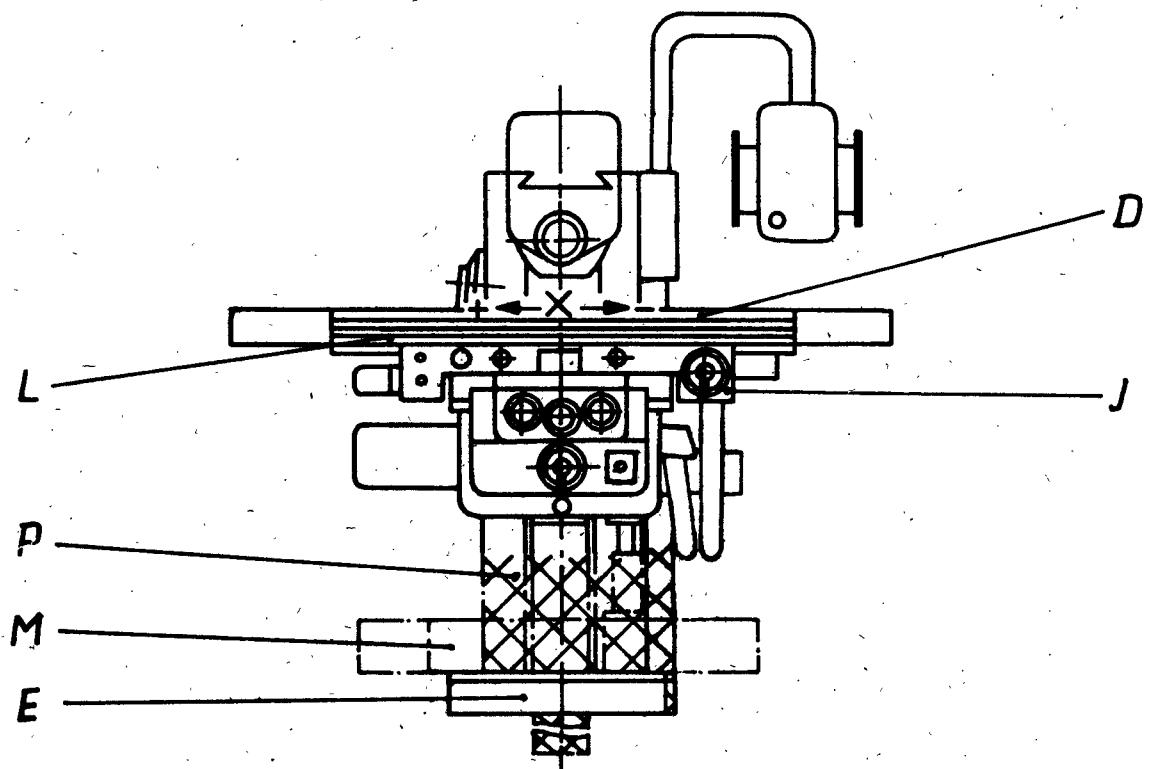
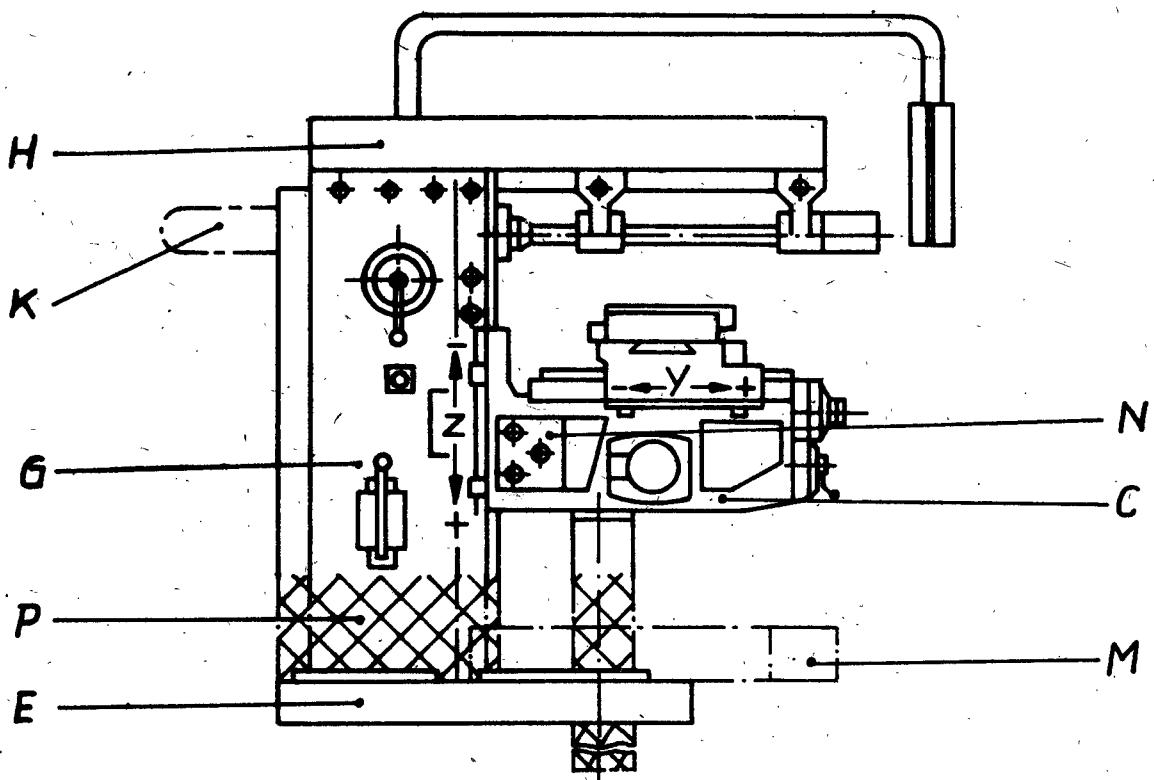
- 28 Универсальный делительный механизм
АрТУ I35/I 849.22-II00:00-00
АрТУ I70 849.22-I600:00-00
- Он прикрепляется на столе станка и может соединяться посредством сменных шестерен с осью Х. Шпиндель делительной головки является поворотным и может оснащаться упорным центром, поводковым патроном и трехкулачковым патроном. Длинные детали при обработке могут подпираться перемещаемой задней бабкой.
- 29 Автоматическая делительная головка АрТА I70 849.27-0000:00-00
- Благодаря этому механизму возможно прямое деление в автоматическом цикле. ШпинNELи делительных головок могут оснащаться упорным центром, поводковым патроном и трехкулачковым патроном. АрТА I70 может иметь исполнение с одним, двумя и тремя шпинделями. Обработка может вестись при горизонтальном и вертикальном шпинделе делительной головки. В автоматическом цикле при горизонтальном шпинделе может использоваться механически перемещаемая задняя бабка.
- 30 Контропора с индивидуальным приводом с универсальным фрезерным приспособлением ApUG

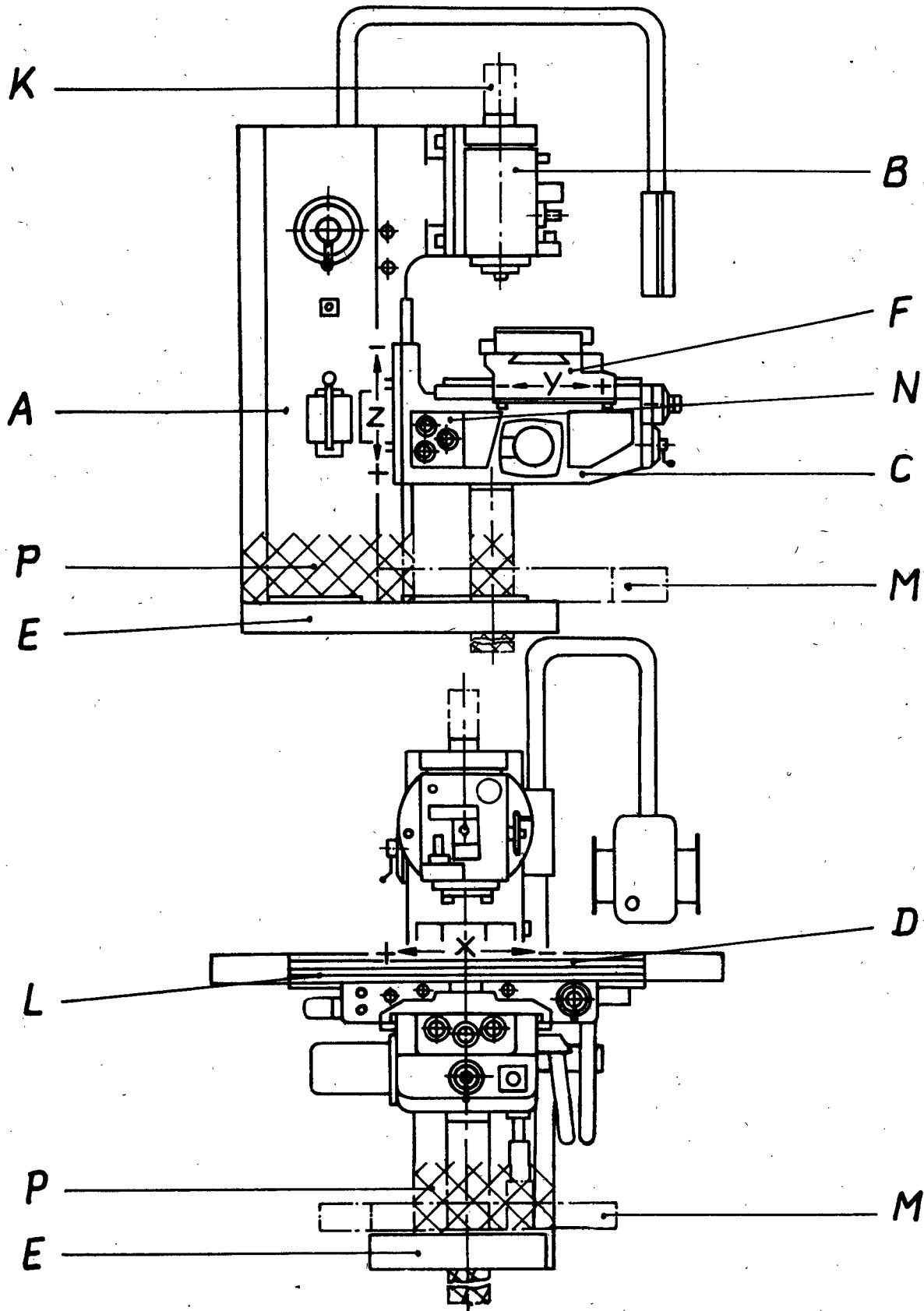
Он служит для обработки пазов и поверхностей в любом положении относительно стола консольно-фрезерного станка, которые иначе могут выполняться только на вертикально-фрезерных станках. Фрезерное приспособление может поворачиваться в двух плоскостях. Резание может выполняться одновременно с вертикальным (ApUG) и горизонтальным фрезерным шпинделем (F 400/2).

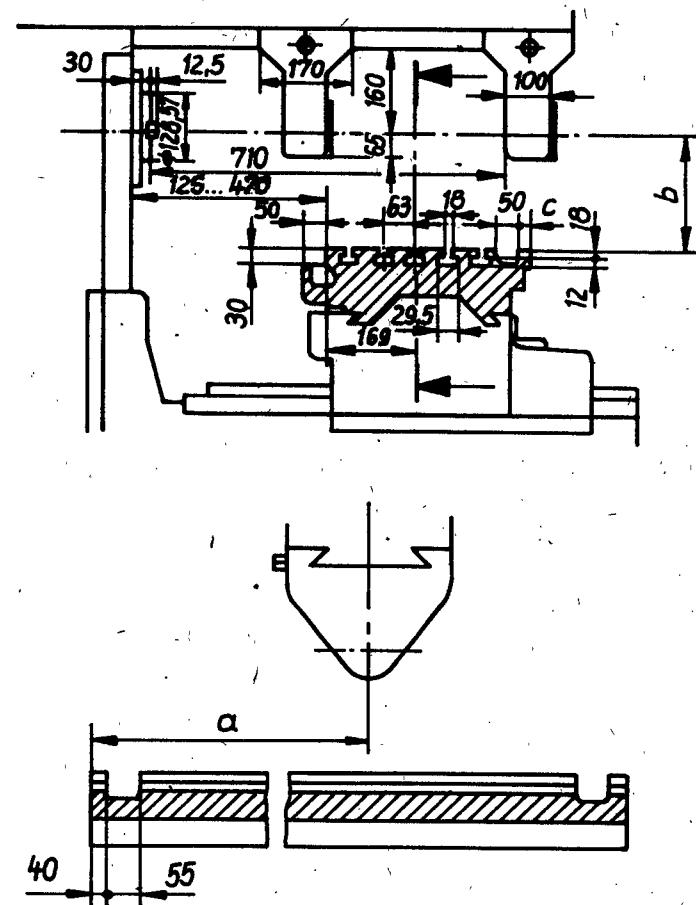
I.5. Перечень рисунков

- I/1 - Узлы FW 400/2
- I/2 - Узлы FU 400/2
- I/3 - Узлы FSS 400/2
- I/4 - Рабочий диапазон для FW
(горизонтальный консольно-фрезерный станок)
и FU
(универсальный консольно-фрезерный станок)
- I/5 - Рабочий диапазон для FSS
(вертикальный консольно-фрезерный станок)

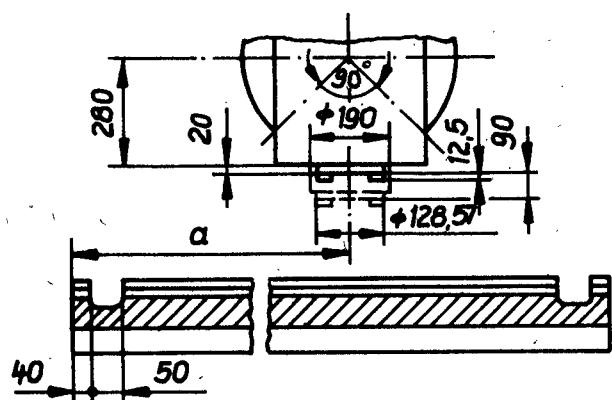
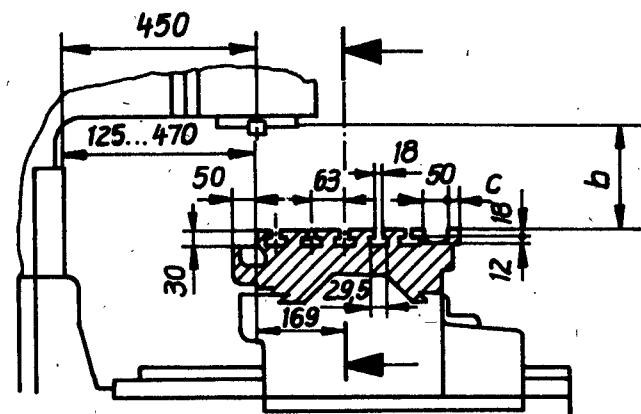








	a	b	c
N N + 150 N + 230	FW 400 V/2 FW 400 V/2 FU 400 V/2	z FU 400 V/2 FU 400 V/2 FU 400 V/2	z + 150 z + 230 FU 400 V/2 FU 400 V/2 FU 400 V/2
400 	240 ... 1360	50 ... 15 ... 50 ... 15 ... 50 ... 15 ...	
400 	340 ... 1660	450 415 600 565 680 645	23
450 	240 ... 1560		20



	a	b		c	
		Z	$Z + 150$	Z	$Z + 150$
		$FSS 400 V/2$	$FSS 400 V/2$	$FSS 400 V/2$	$FSS 400 V/2$
		$Z + 230$	$Z + 230$		
	400	240			
	1600	1360			
	400	340	100	100	100
	2000	1160	500	650	730
	450	240			23
	1800	1560			20

-1/5-

Verpackung
Упаковка

— Transport
— транспорт

— Lagerung
— складирование



Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

2.	Транспортировка, хранение, упаковка	II
2.1.	Масса и габаритные данные	2002
2.1.1.	Размеры и масса отдельных упаковочных единиц	2002
2.1.2.	Требуемый объем при различных вариантах транспортировки	2004
2.1.3.	Транспортировочный профиль и потребность в вагонах	2005
2.2.	Транспортировка станка в упакованном состоянии	2005
2.2.1.	Символы, используемые на упаковке	2005
2.2.2.	Подготовка к транспортировке	2005
2.2.3.	Транспортировка с помощью подъемных средств	2005
2.3.	Хранение	2006
2.4.	Распаковка машины	2007
2.5.	Перечень рисунков	2007

2.I. Данные относительно массы и размеров

В нижеследующих таблицах содержатся данные по отдельным вариантам транспортировки (рис. 2/I и 2/I.I - размеры упаковки)

2.I.I. Размеры и масса упаковочных единиц

Упаковочная единица	Длина х ширина х высота			Нетто, кг	Тара, кг	Брутто, кг
	а (м)	б (м)	с (м)			
<u>Транспортировка в ж/д ящиках</u>						
FSS 400x1600-v/v1/2 2,27	1,98	2,49	4100	I020	5120	
FSS 450x1800-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4180	I040	5220	
FSS 400x2000-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4250	I040	5290	
<u>Для вертикальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230</u>						
FW 400x1600-v/v1/2 2,27	1,98	2,62	4300	I020	5320	
FW 450x1800-v/v1/2 2,27	2,38	2,72	4380	I030	5410	
FW 400x2000-v/v1/2 2,27	2,38	2,72	4450	I030	5480	
FW 400x1600-v/v1/2 2,27	1,90	2,15	3900	980	4880	
FW 450x1800-v/v1/2 2,39	2,42	2,15	3980	I020	5000	
FW 400x2000-v/v1/2 2,39	2,42	2,15	4050	I020	5170	
<u>Для горизонтальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230</u>						
FW 400x1600-v/v1/2 2,27	1,98	2,49	4100	I040	5140	
FW 450x1800-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4250	I040	5290	
FW 400x2000-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4250	I040	5290	
FU 400x1600-v/v1/2 2,27	1,98	2,15	3900	980	4880	
FU 450x1800-v/v1/2 2,39	2,42	2,15	3980	I020	5000	
FU 400x2000-v/v1/2 2,39	2,42	2,15	4050	I020	5170	
<u>Для универсальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230</u>						
FU 400x1600-v/v1/2 2,27	1,98	2,49	4100	I040	5140	
FU 450x1800-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4250	I040	5200	
FU 400x2000-v/v1/2 2,39	2,42	2,49	4250	I040	5240	
<u>Транспортировка в ящиках морских перевозок</u>						
FSS 400x1600-v/v1/2 2,31	2,01	2,5	4100	II20	5220	
FSS 450x1800-v/v1/2 2,43	2,45	2,5	4180	II40	5320	
FSS 400x2000-v/v1/2 2,43	2,45	2,5	4250	II40	5390	
<u>Для вертикальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230</u>						
FSS 400x1600-v/v1/2 2,31	2,01	2,73	4300	II20	5420	
FSS 450x1800-v/v1/2 2,31	2,41	2,73	4380	II30	5510	
FSS 400x2000-v/v1/2 2,31	2,41	2,73	4450	II30	5580	
FW 400x1600-v/v1/2 2,31	2,01	2,16	3900	I080	4980	
FW 450x1800-v/v1/2 2,43	2,45	2,16	3980	II20	5100	
FW 400x2000-v/v1/2 2,43	2,45	2,16	4050	II20	5170	
<u>Для горизонтальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230</u>						
FW 400x1600-v/v1/2 2,31	2,01	2,5	4160	II40	5300	
FW 450x1800-v/v1/2 2,43	2,45	2,5	4250	II40	5390	
FW 400x2000-v/v1/2 2,43	2,45	2,5	4250	II40	5390	

Упаковочная единица		Длина x ширина x высота		Тара	
		a (м)	b (м)	c (м)	(кг)
FU 400x1600	V/V1/2	2,31	2,10	2,16	1080
FU 450x1800	V/V1/2	2,43	2,45	2,16	1120
FU 400x2000	V/V1/2	2,43	2,45	2,16	1120
Для универсальных консольно-фрезерных станков с z+150 и z+230					
FU 400x1600	V/V1/2	2,31	2,01	2,5	1140
FU 450x1800	V/V1/2	2,43	2,45	2,5	1140
FU 400x2000	V/V1/2	2,43	2,45	2,5	1140

Перевозка на поддонах

Габариты поддона без станка и демонтированных узлов.

Габариты:

$$\begin{aligned}a &= 2,23 \text{ м} \\b &= 1,92 \text{ м} \\c &= 0,38 \text{ м} \\&\text{тара} = 150 \text{ кг}\end{aligned}$$

Соответствующая масса-нетто станка берется из вышестоящих таблиц.

Масса распределительного шкафа составляет для консольно-фрезерных станков с управлением - $v/2 = 200$ кг, а для консольно-фрезерных станков с управлением - $v/2 = 150$ кг.

На рисунках 2/I и 2/I.I показаны упаковочные размеры.

2.1.1. Требуемый грузовой объем при различных вариантах транспортировки

Упаковочная единица	Трансп. ящик: ж/д		Трансп. ящик: по воде		Трансп. под-	
	Треб. Площ. (м ²)	Треб. Объем (м ³)	Треб. Площ. (м ²)	Треб. Объем (м ³)	Площ. (м ²)	Объем (м ³)
FSS 400x1600/2	4,5	II,2	4,7	II,6	4,3	13,3
FSS 450x1800/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	4,7	14,5
FSS 400x2000/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	5,1	15,8
Для вертикальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230						
FSS 400x1600/2	4,5	I2,2	4,7	I2,7	4,8	14,3
FSS 450x1800/2	5,4	I4,7	5,5	I5,2	4,7	15,6
FSS 400x2000/2	5,4	I4,7	5,5	I5,2	5,1	16,9
FW 400x1600/2	4,5	9,6	4,7	10,0	4,3	10,5
FW 450x1800/2	5,8	I2,4	6,0	I2,8	4,7	11,5
FW 400x2000/2	5,8	I2,4	6,0	I2,8	5,1	12,4
Для горизонтальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z+230						
FW 400x1600/2	4,5	II,2	4,7	II,6	4,3	12,5
FW 400x1800/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	4,7	13,6
FW 400x2000/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	9,1	14,8
FU 400x1600/2	4,5	9,6	4,7	10,0	4,3	10,5
FU 450x1800/2	5,8	I2,4	6,0	I2,8	4,7	11,5
FU 400x2000/2	5,8	I2,4	6,0	I2,8	5,1	12,4
Для универсальных консольно-фрезерных станков с z +I50 и z +230						
FU 400x1600/2	4,5	II,2	4,7	II,6	4,3	12,5
FU 450x1800/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	4,7	13,6
FU 400x2000/2	5,8	I4,4	6,0	I4,9	5,1	14,8

х) со станком без распределительного шкафа

2.1.3. Транспортировочный профиль и потребность в вагонах

При транспортировке по железной дороге упаковка (в ящиках) удовлетворяет транзитному профилю и вагонной группе R . Потребность в вагонах определяется соответствующими инструкциями. При этом варианте транспортировки ящики должны быть закреплены на днище вагона деревянными колодками (рис.-2/1.1-) размерами 120 мм x 120 мм x 250 мм, 12 штук. Подвешивание ящиков разрешается только в маркированных местах.

2.2. Транспортировка станка

2.2.1. Символы, используемые на упаковке

Символы, используемые на упаковке, представлены и описаны на рис. -2/2-.

2.2.2. Подготовка к транспортировке

Транспортировка станка производится или на поддоне для транспортировки на короткие расстояния или в ящиках.

Демонтировать плечо с панелью управления, рис. -4/12 или -4/13-.

Подпереть консоль для транспортировки деревянным бруском, чтобы снять нагрузку с вертикального ходового винта.

У консольно-фрезерных станков с поднятием стойки консоль поднять вверх настолько, чтобы можно было удалить защитную втулку в опорной плите.

Внимание! При сборке эта втулка должна быть правильно уплотнена!

При транспортировке FSS в ящике шпиндельную головку повернуть на 45° для уменьшения общей высоты станка.

2.2.3. Транспортировка с помощью подъемных средств

- Транспортировка краном ящика.

При транспортировке краном ящика (упакованный станок) наложить тросы в местах, обозначенных символом "место наложения троса".

- Транспортировка краном: станок на транспортировочном поддоне

Подвешивание станка с транспортировочным поддоном должно производиться по 2/3. Крестовой суппорт со столом должен иметь на консоли заданное положение.

На рис. 2/3.1. для горизонтальных и для универсальных консольно-фрезерных станков указаны размеры требуемых деревянных транспортировочных колодок для подкладывания в местах А. При этом контролера должна захватываться всегда в В. Для отдельных конструкций должны использоваться указанные тросы.

- Транспортировка краном на место установки

Станок и распределительный шкаф транспортируются краном для установки на подготовленном фундаменте.

Для подвешивания действительно все сказано в абзаце "станок на транспортировочном поддоне".

У консольно-фрезерных станков с поднятием стойки никогда нельзя загружать защитную втулку (нижняя сторона опорной плиты).

Для транспортировки краном должны использоваться следующие галочные тросы и средства:

Для ящиков:	2 шт. стальных тросов одинаковой длины мин. несущая способность	диаметр 16мм длина около 12м 26200 Н (2620кгс)
-------------	---	--

Для станков с транспортировочным поддоном и без него:

FSS:	1 шт. стальной трос мин. несущая способность	диаметр 16 мм длина около 5 м 26200 Н (2620кгс)
------	---	---

FW/FU:

через транспортировочную деревянную колодку с прилеганием к задней стороне стойки:

I шт. стальной трос мин. несущая способность	диаметр 16 мм длина около 3 м 26200 Н (2620кгс)
---	---

через трансп. деревянную колодку с прилеганием к передней стороне стойки (направляющая):

I шт. стальной трос мин. несущая способность	диаметр 16 мм длина около 2,4м 26200 Н (2620кгс)
---	--

Для распределительного шкафа:

I шт. стальной трос мин. несущая способность	диаметр 6,5 мм длина около 2,5м 3800 Н (380 кгс)
---	--

а также 2 -образных крючка, подходящие к рым-болтам.

2.3. Хранение

- Станок должен храниться только в полностью упакованном состоянии
- Станок должен быть защищен от прямого воздействия солнечных лучей и от осадков
- Станок может храниться при температуре от -10° С до 50° С.
- Влажность воздуха не должна превышать 85 %
- Станок должен быть защищен от наносного песка и от пыли
- Хранить следует на основании, свободном от сотрясений
- Макс. продолжительность хранения составляет 1 год.

При неисполнении этих указаний все гарантийные претензии, свя-

занные с техническими недостатками, причиной которых явилось неправильное хранение, отклоняются.

2.4. Распаковка станка

Станок должен транспортироваться к месту его установки в упакованном состоянии.

Распаковка начинается со снятия крышки ящика.

После этого демонтирувать боковые и торцевые станки.

Удалить пленочную упаковку станка.

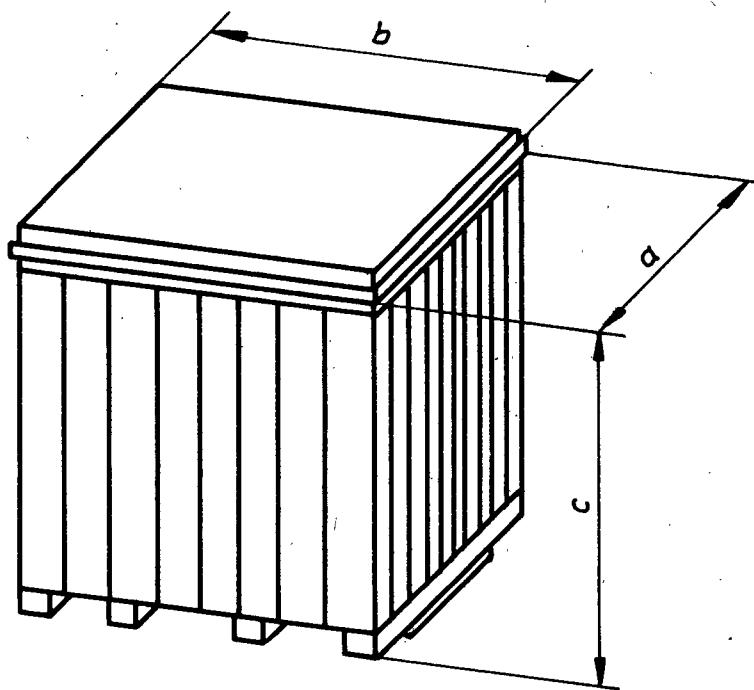
По накладной проверить комплектность объема поставки.

Если обнаруживаются повреждения в результате транспортировки или хранения, то следует поступать в соответствии с контрактом на поставку.

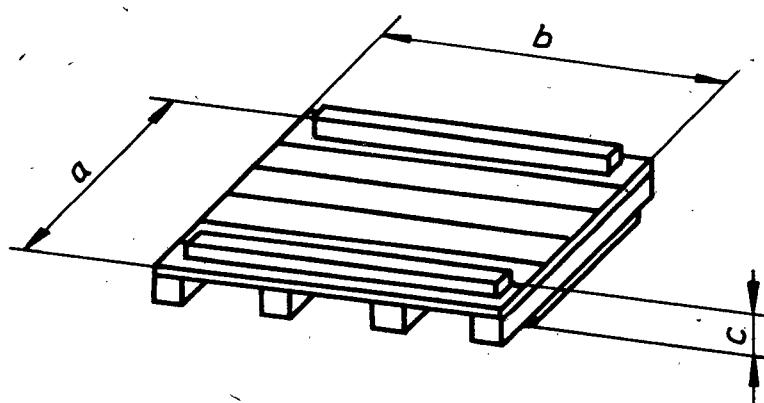
После распаковки весь станок, а также принадлежности к нему, протереть мягкой тряпкой для снятия антисептической защиты. После этого отвинтить станок от днища ящика. Станок может быть подвешен на кране в соответствии с разделом 2.2. То же самое производится с распределительным шкафом.

2.5. Перечень рисунков

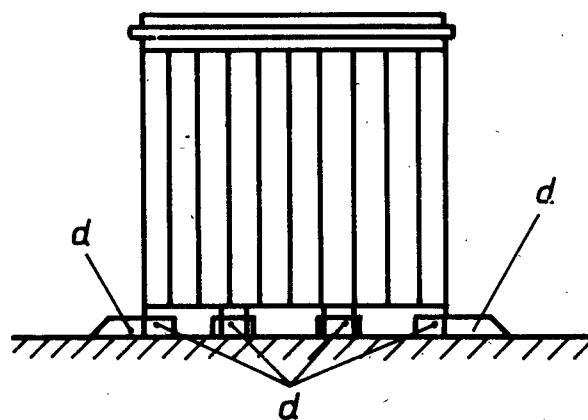
- 2/I - габариты ящиков
- 2/I.I - размеры транспортировочного поддона
- 2/I.2.- закрепление ящиков при транспортировке по железной дороге
- 2/2 - символы на упаковке
- 2/3 - подвешивание станка при транспортировке краном
- 2/3.I - размеры деревянных транспортировочных колодок у FW и FU



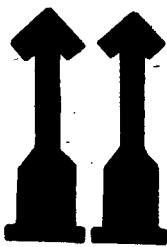
- 2/1 -



- 2/1.1 -



- 2/1.2 -



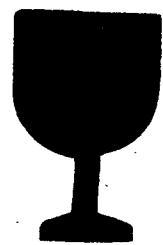
"Oben"

- Kiste darf nur senkrecht stehen



"Anlegestelle"

- Seile hier anlegen



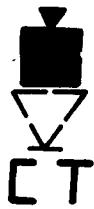
"Zerbrechlich oder stoßempfindlich"

- Inhalt ist stoßempfindlich



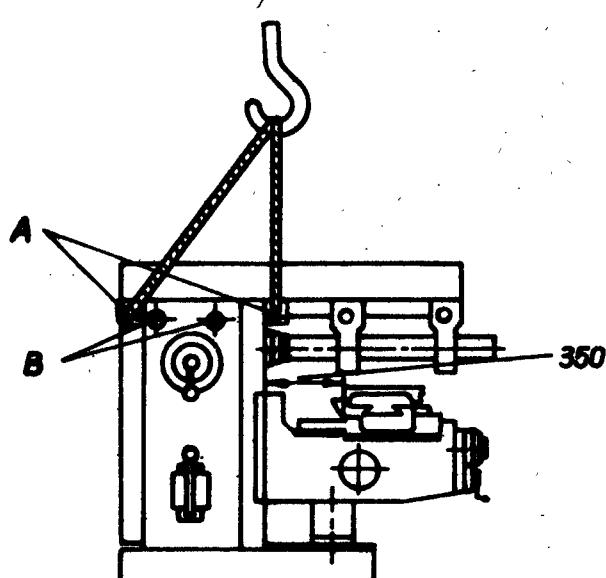
"Schutz vor Nässe"

- Kiste ist vor Nässe zu schützen

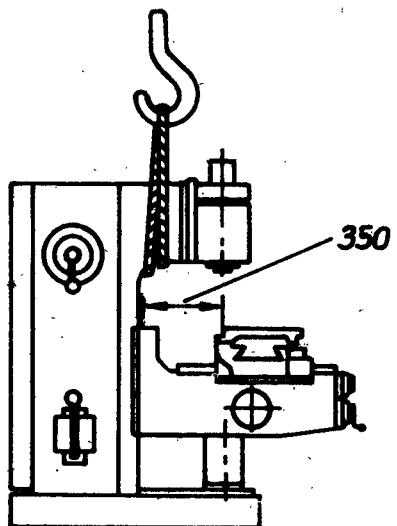


"Schwerpunkte"

- Lage des Schwerpunktes der Kiste

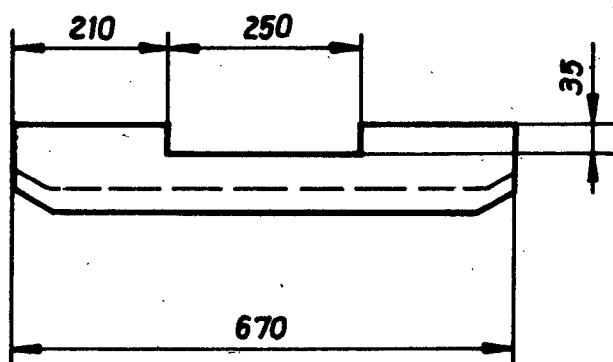


FW / FU

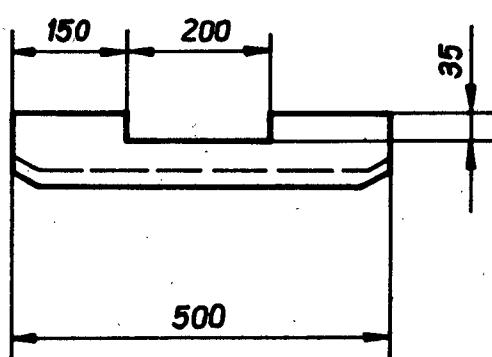
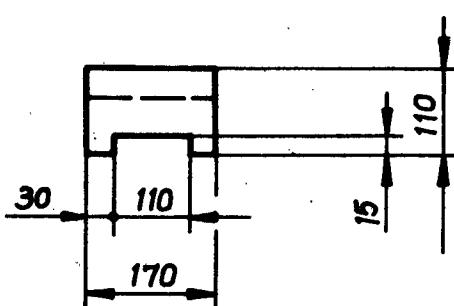


FSS

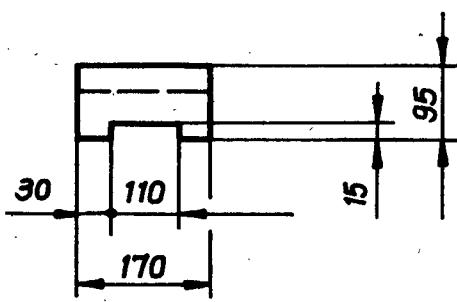
- 2 / 3 -



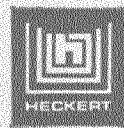
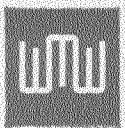
A=FW / FU 400/2



A=FW / FU 315/2



- 2 / 3 . 1 -



Aufstellung

Установка

— Montage

— МОНТАЖ

— Inbetriebnahme

— пуск в эксплуатацию

Документация

Содержание для F 315/2

F 400/2

3.

Установка, монтаж, ввод в действие

III

3.1.	Условия эксплуатации	
3.1.1.	Значения подключения электрической части и допустимые отклонения	
3.1.2.	Условия окружающей среды	3002
3.1.3.	Нагрузка на пол	3003
3.2.	Установка	3003
3.2.1.	Требуемое пространство	3003
3.2.2.	Фундамент	3003
3.2.3.	Установка и закрепление	3004
3.3.	Монтаж	3005
3.3.1.	Подключение электрической части	3005
3.3.2.	Подключение распределительного шкафа	3005
3.3.3.	Сборка узлов, поставленных в демонтированном состоянии	3006
3.3.3.1.	Панель управления	3006
3.3.3.2.	Некоторые специальные узлы	3007
3.4.	Ввод в действие	3008
3.4.1.	Смазка при вводе в действие	3008
3.4.2.	Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V/2	3008
3.4.3.	Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V1/2	3010
3.5.	Перечень рисунков	3012

3.I. Условия эксплуатации3.I.I. Значения подключения электрической части и допустимые отклонения

Имеющиеся напряжения сети на месте установки станка = рабочее напряжение станка $\pm 10\%$.

Номинальный ток станка, а также минимальное значение номинального тока защиты подводки указаны на щитке станка на левой боковой стенке стойки.

Электрические коммутационные устройства надежно работают при колебаниях напряжения $+10\%$ номинального напряжения. Более сильные колебания напряжения могут привести к функциональным неполадкам.

Там где имеют место подобные колебания, рекомендуется поддерживать управляющие напряжения станка постоянными с помощью регулировочного трансформатора.

3.I.2. Условия окружающей среды

Температура окружающей среды:

Для обеспечения возможности эксплуатации станка и высокой точности обработки место его установки должно выбираться таким образом, чтобы он был защищен от прямого воздействия солнечных лучей и отопительных приборов.

Для соблюдения геометрической точности и наивысшей точности обработки

$22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Для достижения надежности в эксплуатации и средней точности обработки

от 10°C до 35°C

Допустимое изменение в течение одного часа для обеспечения наивысшей точности обработки

$0,5^{\circ}\text{C}$

Не должно быть сильного движения воздуха, вызванного открытыми дверями и окнами, это также ведет к быстрому изменению температуры на станке.

Влажность воздуха:

Допустимая влажность воздуха при 22°C мак. 80 %

Загрязнение воздуха:

Как можно малое содержание пыли в воздухе, как это принято в машиностроении. Так, например, на станок не должны попадать мелкий песок, пыль или соли. В воздухе не должно содержаться агрессивных газов или паров.

Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

3.

Установка, монтаж, ввод в действие

III

3.1.	Условия эксплуатации	
3.1.1.	Значения подключения электрической части и допустимые отклонения	
3.1.2.	Условия окружающей среды	3002
3.1.3.	Нагрузка на пол	3003
3.2.	Установка	3003
3.2.1.	Требуемое пространство	3003
3.2.2.	Фундамент	3003
3.2.3.	Установка и закрепление	3004
3.3.	Монтаж	3005
3.3.1.	Подключение электрической части	3005
3.3.2.	Подключение распределительного шкафа	3005
3.3.3.	Сборка узлов, поставленных в демонтированном состоянии	3006
3.3.3.1.	Панель управления	3006
3.3.3.2.	Некоторые специальные узлы	3007
3.4.	Ввод в действие	3008
3.4.1.	Смазка при вводе в действие	3008
3.4.2.	Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V/2	3008
3.4.3.	Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V1/2	3010
3.5.	Перечень рисунков	3012

3.1.3. Нагрузка на пол

Масса станка распределяется по опорной плите станка примерно равномерно. Через эту опорную плиту усилие посредством 6 выравнивающих клиньев передается на фундамент. Положение выравнивающих клиньев показано на рис. -3/I-.

3.2. Установка3.2.1. Требуемое пространство

Потребляемое место для установки консольно-фрезерного станка - см. рис. 3/2.

<u>F 315/2</u>	<u>F 400/2</u>	Значение символов на рис. -3/I-, -3/2- и -3/3-:
для стола 315x1250 a = 2800 мм b = 680 мм c = 220 мм	для стола 400x1600 a = 3500 мм b = 840 мм c = 250 мм	A = станок
для стола 315x1400 a = 3100 мм b = 680 мм c = 220 мм	для стола 400x200 a = 4100 мм b = 840 мм c = 250 мм	B = распределительный шкаф
для стола 375x1600 a = 3300 мм b = 700 мм c = 220 мм	для стола 450x1800 a = 3900 мм b = 900 мм c = 250 мм	C = подставка распре- делительного шка- фа
<u>только у FU 315/2</u>	<u>только у FU 400/2</u>	= главный пульт уп- равления = вспомогательный пульт управления = стена (у FW и FU мини- мальное расстоя- ние)
для стола 315x1250 d = 2830 мм e = 2880 мм	для стола 400x1600 d = 3530 мм e = 3520 мм	
для стола 315x1400 d = 3130 мм e = 3000 мм	для стола 400x2000 d = 4130 мм e = 3800 мм	
для стола 375x1600 d = 3330 мм e = 3120 мм	для стола 450x1800 d = 3930 мм e = 3750 мм	

3.2.2. Фундамент

Фундамент выполняется по рис. 3/I. На рис. 3/I пол цеха обозначен через х х х
х х х

Рекомендуемый состав смеси для фундамента: *
Цемент: песок = 1:5 1960 Н/см² (200 кгс/см²) *

Рекомендуемый состав смеси для заливки:
Цемент: песок = 1:3 2750 Н/см² (280 кгс/см²) *

Этот состав предлагается также для заливки отверстий, в которые вставляются фундаментные болты распределительного шкафа.
Требуемый материал для крепления на фундаменте (в разрезе А-А на рис. 3/I).

* Данные по прочности при сжатии приведены для затвердевания в течении 28 дней.

№	Шт.	НАИМЕНОВАНИЕ	Размеры или условное обознач.
1	6	Фундаментный болт	AM 24x320 ТГЛ 0-529
2	6	Шайба	27 ТГЛ 8828
3	6	Шестигранная гайка	M24 ТГЛ 0-555
4	6	Выравнивающий клин	ширина 50
5	4	Фундаментный болт	AM 12x160 ТГЛ 0-529
6	4	Шайба	I4 ТГЛ 8328
7	4	Шестигранная гайка	M12 ТГЛ 0-555

Материал для крепления на фундаменте не входит в объем поставки станка. На рис. 3/4 приведены размеры. Приведенные там размеры для фундаментных болтов: для распределительного шкафа - M12 и для станка - M24.

Значение букв на рис. 3/1:

A = опорная плита станка D = присоединительный кабель сети
B = распределительный шкаф N = закрытие кабеля

Кабельный канал закрывается деревянной крышкой (разрез В-В).

На рис. 3/5 и 3/6 представлены консольно-фрезерные станки в масштабе 1:50. Значение высоты следующие:

<u>FW/FU 400/2</u>			<u>FW/FU 315/2</u>		
для	z=0	z+150	z=0	z+150	
размер а	2160	2452	1995	2387	
размер б	1000	1100	1000	1100	
размер с	1780	1930	1670	1820	

<u>FSS 400/2</u>			<u>FSS 315/2</u>		
размер а	2710	2862	2635	2787	
размер б	1100	1230	1100	1230	
размер с	2015	2165	1390	2040	

Размеры высоты распределительного шкафа (размер d) для исполнения - V/2 = 1600 мм, а для V1/2 = 1200 мм.

3.2.3. Установка и закрепление

Станок подвешивается к крану согл. главному разделу II и ставится на 2 толстых доски так, чтобы фундаментные болты с шайбами и гайками можно было навесить в опорной плите.

После этого станок становится на фундамент таким образом, чтобы фундаментные болты стояли в подготовленных отверстиях в фундаменте. На стол станка положить ватерпас. Выровнить станок с помощью выравнивающих клиньев (выравнивающие клинья: положение - см. рис. 3/1; размеры приведены на рис. 3/4).

После затвердевания бетона, залитого под станком, жестко затянуть шестигранные гайки фундаментных болтов.

Этим станок закреплен на фундаменте.

Перед установкой распределительного шкафа (см.рис. 3/3) вставить в него соответствующие фундаментные болты и путем заливки закрепить его аналогично установке станка.

При этом необходимо поступать следующим образом:

- Фундаментные болты навесить в отверстия распределительного шкафа
- Распределительный шкаф поставить на подготовленный фундамент и залить болты
- Жесткое затягивание гаек после затвердевания возможно после удаления обеих закрывающих пластин в металлическом днище распределительного шкафа.

У станков с поднятием стойки (специально FSS) эксплуатационник должен создать условия для безопасного обслуживания устройства переключения числа оборотов (например, помост) и, возможно, также произвести его заливку.

3.3. Монтаж

3.3.1. Подключение электрической части

Необходимо соблюдать электротехнические предписания и специальные местные инструкции. Перед подключением станка проверить, что имеющееся напряжение сети совпадает с рабочим напряжением, указанным на щитке станка.

3.3.2. Подключение распределительного шкафа

- Подключение распределительного шкафа к станку

Соединение между распределительным шкафом и станком осуществляется посредством кабеля, через штепсельные соединения. Соединяются друг с другом всегда штепсель и штепсельная розетка, имеющие одинаковый номер. Кабель для фрезерного двигателя должен присоединяться в распределительном шкафу к клемме защитного провода, а также к клеммам, обозначенным через R 4, S 4 и T4. Соединительный кабель между распределительным шкафом и станком в стандартном случае поставляется заводом-изготовителем и по своей длине соответствует местоположению станка и распределительного шкафа, указанному на рис. 3/1 и 3/2.

Если требуется другое местоположение распределительного шкафа, то требуемый для этого соединительный кабель должен создаваться самим эксплуатационником станка аналогично поставляемому соединительному кабелю.

У соединительного кабеля, поставляемого заводом-изготовителем, все свободные концы проводов снабжены наконечниками с номерами. Они должны присоединяться к клеммам с тем же обозначением. Неисправности, возникшие из-за неправильного подключения соединительного кабеля между станком и распределительным шкафом, гарантии не подлежат.

- Подключение распределительного шкафа к сети

Для подключения к сети в распределительном шкафу имеются клеммы, обозначенные через R-S-T и N. Доступ к ним следующий: открыть переднюю дверцу распределительного шкафа, снять крышку, обозначенную стрелкой-молнией.

ВНИМАНИЕ! При незаземленном нулевом проводе удалить перемычку между N и выводом защитного провода.

Подключаемая мощность и величина защищаемого номинального тока приведены на табличке станка с паспортными данными (на его правой стороне).

3.3.3. Сборка узлов, поставленных в демонтированном состоянии

Узлы, демонтированные для транспортировки станка, снова смонтировать после закрепления станка на фундаменте.

FSS или FW/- панель управления с державкой и опорой
 FU - крышки направляющих

Левую и правую крышки направляющих, которые поставляются в демонтированном состоянии, привинтить к торцевым сторонам стола станка.

Упоры, прикрепленные к упорным колодкам для направлений "x", "y" и "z", снять и сохранить. Удалить только те упоры, которые привинчиваются спереди.

Насадить рукоятку, входящую в состав принадлежностей, на средний вал ручного перемещения (всего три вала), поворачиванием рукоятки вправо переместить консоль вверх. Благодаря этому можно вынуть деревянную колодку, которая поддерживала консоль во время транспортировки и этим служила для разгрузки элементов станка для вертикального движения.

3.3.3.1. Панель управления (подвесное табло управления)

Подвесное табло управления упаковано в снятом состоянии в ящике станка.

В собранном состоянии оно показано на рис. 3/7. На этом рисунке представлен станок FW 400 V/2 у других конструкций функциональная взаимосвязь та же.

Указания по монтажу подвесного табло управления:

- На правой стороне станка демонтировать вкладыш полупроводника (деталь 1) путем отвинчивания винтов с цилиндрической головкой, 4 шт., и демонтировать крышки (деталь 2 и 4) - путем отвинчивания винтов, 12 и, соответственно, 14 шт.
 - Поворотное плечо (деталь 5) вставить в вертикальный подшипник (деталь 1) и вкладыш подшипника снова жестко завинтить.
 - При этом следить за тем, чтобы штифты половины подшипника входили в предусмотренные для этого отверстия другой половины.
 - Подвесные табло управления повернуть в левую и в правую сторону станка до жесткого упора. Это вызывает действие бокового ограничителя, если при монтаже ему не было придано правильное положение.
 - Кабели, свешивающиеся из вертикальной поворотной трубы, с корпусами штепсельных колодок продеть через четырехугольную выемку кабельной опоры (деталь 3). После этого кабели закрепить скобами и проложить в кабельном канале к распределительному шкафу. Снова привинтить детали 2 и 4, а также отдельно поставляемую деталь 6.
- Теперь табло смонтировано полностью.

3.3.3.2. Некоторые специальные узлы

Подвесное табло управления упаковано в снятом состоянии в ящике станка также и у консольно-фрезерных станков с нижеуказанными, поставленными специальными исполнениями. Указания по монтажу подвесного табло управления в разделе "сборка узлов, поставленных в демонтированном состоянии" - станок стандартного исполнения полностью действительны также и в этом случае. Нижеследующие работы по комплектованию должны производиться только тогда, когда станок оснащен соответствующим специальным исполнением. Все крепежные элементы, требуемые для станка (винты и т.п.) также упакованы.

Водоуловительная чаша

Обе половины водоуловительной чаши привинчиваются друг к другу с помощью винтов с шестигранной головкой, 7 шт., пружинных колец и гаек таким образом, что резина, приклеенная к одной из половин, становится прокладкой между обеими привинчиваемыми друг к другу металлическими частями. (Консоль сдвинута рукояткой вверх).

На стойке водоуловительная чаша привинчивается на каждой стороне винтами M10 с шестигранной головкой, 2 шт. (отверстие ключа 17 мм) с использованием пружинных колец, а на опорной плите - восемью винтами M6 с шестигранной головкой, а также пружинными кольцами (отверстие ключа 10 мм).

Электrozажимное устройство

У FSS (см. рис. 4/II) электrozажимное устройство привинчивается к промежуточной детали, которая в свою очередь привинчивается к фланцу для крепления верхнего конического колеса. Вместо закрывающей крышки на FW/FU монтируется промежуточная деталь для привинчивания электrozажимного устройства (см. рис. -4/IO-).

При монтаже присоединительные детали электrozажимного устройства соединяются с присоединительной деталью во фрезерном шпинделе (защитной элемент).

Электроприспособление - с помощью клемм, все выводы обозначены.

Всегда соединять обозначенную клемму с относящимся к ней кабелем.

На повреждения, возникшие в результате неправильного присоединения кабелей к электrozажимному устройству, гарантия не предоставляется.

3.4. Ввод в действие

Ниже предполагается, что обслуживание станка известно.
Сперва отсоединить амортизацию стола и крестового суппорта (см. рис. 4/4-6, № 118 и 131). У FW и FU снять контропоры 106 (см. рис. 4/4 и 4/5).

3.4.1. Смазка при вводе в действие

- Перед вводом в действие проверить масляные полости смазочных точек 3, 4 и 6 по смазочной инструкции (главный раздел 6). Требуется проверка всех уровней масла (маслоуказатели или фонтанирующая индикация) и, возможно, дополнение масла.
- Деблокировать главный выключатель с ключом, главный выключатель выключить
- Смазать все смазочные точки согласно инструкции по смазке.

3.4.2. Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V/2

- Многопозиционный переключатель перевести в положение "работа", установить среднее число оборотов и среднюю подачу. После этого последовательно нажать кнопки D11-D22 на подвесном табло управления. Вызванные функции снова выключить нажатием выключателя D1.

При этом вызываются все функции, выведенные на индикацию. Если при этом направление стола не соответствует направлению, указанному стрелкой, то при этом нельзя производить переключение полюсов отдельного двигателя, а надо поменять местами два провода подводки.

- Многопозиционный переключатель перевести на "наладку", затем последовательно нажать все кнопки для "подачи". При этом при каждом нажатии кнопки включается только движение фрезер. Функцию, вызванную после каждого нажатия кнопки, снова останавливать нажатием кнопки-выключателя.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка"; ускоренным ходом последовательно пройти направления "+x", "-x", "+y4", "-y", "+z" и "-z" до выключения конечным упором, после этого снова вернуться в среднее положение.
- Многопозиционный переключатель оставить в положении "работка". На левой половине колодки упоров "x" перед ящиком конечного выключателя установить приведенную последовательность упоров: "останов влево" - "подача вправо" - "ускоренный ход вправо" - "подача вправо" - "ускоренный отвод влево"; начало - путем нажатия кнопки "ускоренный ход", направление "-x". По окончании программы установленные упоры снова снять.
- Многопозиционный переключатель оставить в положении "работка". На правой половине упорной колодки "y" перед ящичком конечного выключателя установить приведенную последовательность упоров: "останов вправо" - "подача влево" - "ускоренный ход влево" - "подача влево" - "ускоренный отвод вправо"; начало - путем нажатия кнопки "ускоренный ход", направление "y". По окончании программы упоры снова снять.

- Многопозиционный переключатель оставить в положении "работа". На верхней половине упорной колодки "z" перед ящичком конечного выключателя установить приведенную последовательность упоров: "останов влево" - "подача вправо" - "ускоренный ход вправо" - "подача вправо" - "ускоренный отвод влево"; начало - путем нажатия кнопки "ускоренный ход", направление "+ z". По окончании программы установленные упоры снова снять.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка" и "левый ход фрезы", нажать какую-нибудь кнопку для "поптчи" в произвольное направление, после этого нажатием кнопки-выключателя вызванную функцию, соответствующую положению многопозиционного переключателя, снова выключить.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка" и "правый ход фрезы". Нажать какую-нибудь кнопку для "подачи" в любом направлении, после этого нажатием кнопки-выключателя вызванную функцию, соответствующую положению многопозиционного переключателя, выключить.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка", "правый ход фрезы" и "при ускоренном ходе останов фрезы". Нажать какую-нибудь кнопку ускоренного хода; вызывается функция, соответствующая положению многопозиционного переключателя.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка", "правый ход фрезы" и "при ускоренном ходе работы фрезы"; нажать на какую-нибудь кнопку ускоренного хода, при этом вызывается функция, соответствующая положению многопозиционного переключателя.
- Снять левую крышку направляющей (отверстие ключа 19мм). Многопозиционный переключатель - в положение "работка", "правый ход фрезы" и "попутная подача". Вызвать движение стола нажатием кнопки "ускоренный ход", направление "-x", до конечного положения. При дальнейшем движении стола становится видной слева между обеими направляющими прикрепленная квадратная штанга. Отвести стол нажатием кнопки "подача" в направлении "+x". В момент включения этой функции четырехгранная штанга движется в направлении x на небольшое расстояние (зазор в гайке стола). Остановить стол кнопкой-выключателем. Отвести стол снова в среднее положение, снова прикрепить левую крышку направляющей.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "Работа". Нажатием кнопки "подача" (направление любое) привести в движение стол и остановить нажатием на аварийную кнопку.
- Открыть заднюю дверцу станка, нажать на какую-нибудь кнопку подачи или ускоренного хода, нажатием на кнопку ни одна из функций не вызывается. Дверцу снова закрыть.
- Многопозиционный переключатель установить в положение "работка". Насадить рукоятку на вал ручного перемещения для направления "x", нажать какую-нибудь кнопку для направления "x", функция не вызывается. После этого насадить рукоятку на вал ручного перемещения для направления "y", нажать любую кнопку для направления "y", функция не вызывается. После этого рукоятку насадить на вал ручного перемещения для направления "z", нажать какую-нибудь кнопку для направления "z", функция не вызывается.

Нижеследующее действительно только для станков, которые в специальном исполнении оснащены патроном для инструмента:

- Многопозиционный переключатель установить в положение "зажим". Фрезерную оправку вставить в крутой конус фрезерного шпинделя. Нажать кнопку патрона для инструмента. Затем многопозиционный переключатель установить на "освобождение", нажать кнопку патрона для инструмента, при этом вынуть фрезерную оправку из крутого конуса фрезерного шпинделя.

Нижесказанное действительно только для тех станков, которые в специальном исполнении оснащены устройством замедленного хода:

- Многопозиционный переключатель установить в положение "работа", на колодке упоров, направление "x", на левой половине установить упор "замедленный ход вправо", а на правой половине - упор "замедленный ход влево". Переместить стол сначала нажатием кнопки "ускоренный ход" в направлении "-x", а затем нажатием кнопки "ускоренный ход" в направлении "+x", чтобы в каждом направлении произошло переключение с ускоренного хода на замедленный, затем в обоих случаях вызвать "останов." нажатием кнопки остановка и упоры снова снять. Было бы целесообразно выполнить это также для осей У и Z.

3.4.3. Ввод в действие консольно-фрезерных станков с управлением - V1/2

- Многопозиционные переключатели на подвесной панели управления переключить следующим образом:
 WS 1 в положение "правый ход фрезы"
 WS 3 в положение "0"
- Установить среднее число оборотов и среднюю подачу.
- Многопозиционный переключатель WS 5 на подвесной панели управления переключить в направление "x" и после этого последовательно нажать кнопки D2 - D5. Вызванные функции снова остановить кнопкой-выключателем. При этом вызываются все функции, выделенные на индикацию. Если при этом направление движения стола не соответствует направлению, указанному стрелкой, то нельзя переключать полюса отдельного двигателя, и поменять местами два провода подводки.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "у" и затем последовательно нажать кнопки D2 - D5. Вызванные функции снова остановить нажатием кнопки-выключателя.
- Многопозиционный переключатель установить в направлении "z" и затем последовательно нажать кнопки D2 - D5. Вызванные функции снова остановить нажатием кнопки-выключателя.
- Многопозиционный переключатель остановить в направлении "z". В ускоренном ходе последовательно пройти направления "+z" и затем "-z" соответственно до отключения конечным упором. После этого консоль снова перевести в среднее положение.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "у". В ускоренном ходе последовательно пройти направления "+у" и затем "-у" до отключения конечным упором. Затем крестовой суппорт снова перевести в среднее положение.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "x". В ускоренном ходе последовательно пройти направления "+x" и затем "-x" соответственно до отключения конечным упором. После этого стол снова перевести в среднее положение.

- Многопозиционный переключатель оставить в направлении "x". На левой половине колодки упоров "x" перед ящиков конечного выключателя установить следующую последовательность упоров:
 "останов влево" - "подача вправо" - "ускоренный ход вправо"
 - "подача вправо" - "ускоренный отвод влево", начало путем нажатия кнопки "ускоренный ход -x". По окончании программы установленные упоры снять.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "y". На правой половине колодки упоров "y" перед ящиком конечного выключателя установить следующую последовательность упоров:
 "останов вправо" - "подача влево" - "ускоренный ход влево" - "подача влево" - "ускоренный отвод вправо", начало путем нажатия кнопки "ускоренный ход", направление "+y". По окончании программы упоры снова снять.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "z". На верхней половине колодки упоров "z" перед ящиком конечного выключателя установить следующую последовательность упоров:
 "останов влево" - "подача вправо" - "ускоренный ход вправо"
 - "подача вправо" - "ускоренный отвод влево", начало путем нажатия кнопки "ускоренный ход" направление "+z". По окончании программы установленные упоры снять.
- Многопозиционный переключатель WS 1 (подвесная панель управления) установить на "левый ход фрезы" и многопозиционный переключатель переключить на положение "x". Нажать одну из обеих кнопок подачи и затем нажатием кнопки-выключателя выключить вызванную функцию, соответствующую положению многопозиционного переключателя.
- Многопозиционный переключатель переключить в направление "x". Привести в движение стол нажатием на кнопку "подача" (направление любое) и остановить нажатием на аварийную кнопку Да.
- Открыть заднюю дверцу станка, многопозиционный переключатель оставить в направлении "x". Нажать на любую кнопку подачи или ускоренного хода. Нажатием на кнопку функция не вызывается. Дверцу снова закрыть.

Нижесказанное действительно только для станков, оснащенных в специальном исполнении устройством опускания консоли:

- Многопозиционный переключатель (распределительный шкаф устанновить на "опускание". Многопозиционный переключатель (панель управления) переключить в направление "x". На левой половине колодки упоров "x" перед ящиком конечного выключателя установить следующую последовательность упоров: "останов влево" - "подача вправо" - "ускоренный отвод влево". Начало нажатием кнопки "ускоренный ход", направление "-x".
 При нажатии кнопки ускоренного хода и при упоре "ускоренный отвод" стол опускается на небольшую величину (0.7 мм). По окончании ускоренного хода он поднимается на ту же величину. По окончании программы упоры снова снять.

Нижесказанное действительно только для станков, которые в специальном исполнении оснащены механизмом попутной подачи:

- Снять левую крышку направляющей I37.I (отверстие ключа 19 мм). Многопозиционный переключатель (распределительный шкаф) установить на "попутная подача". Многопозиционный переключатель (панель управления) переключить в направление "x". Стол нажатием кнопки "ускоренный ход", направление "-x", отвести в конечное положение. Из-за большого выхода стола слева между обеими направляющими видна прикрепленная квадратная штанга. Отвести стол нажатием на кнопку "подача", направление "+x". В момент включения этой функции четырехгранная штанга движется в направлении x на небольшую величину (зазор в гайке стола). Нажатием кнопки-выключателя стол остановить. Отвести стол снова в среднее положение, снова установить левую крышку направляющей.

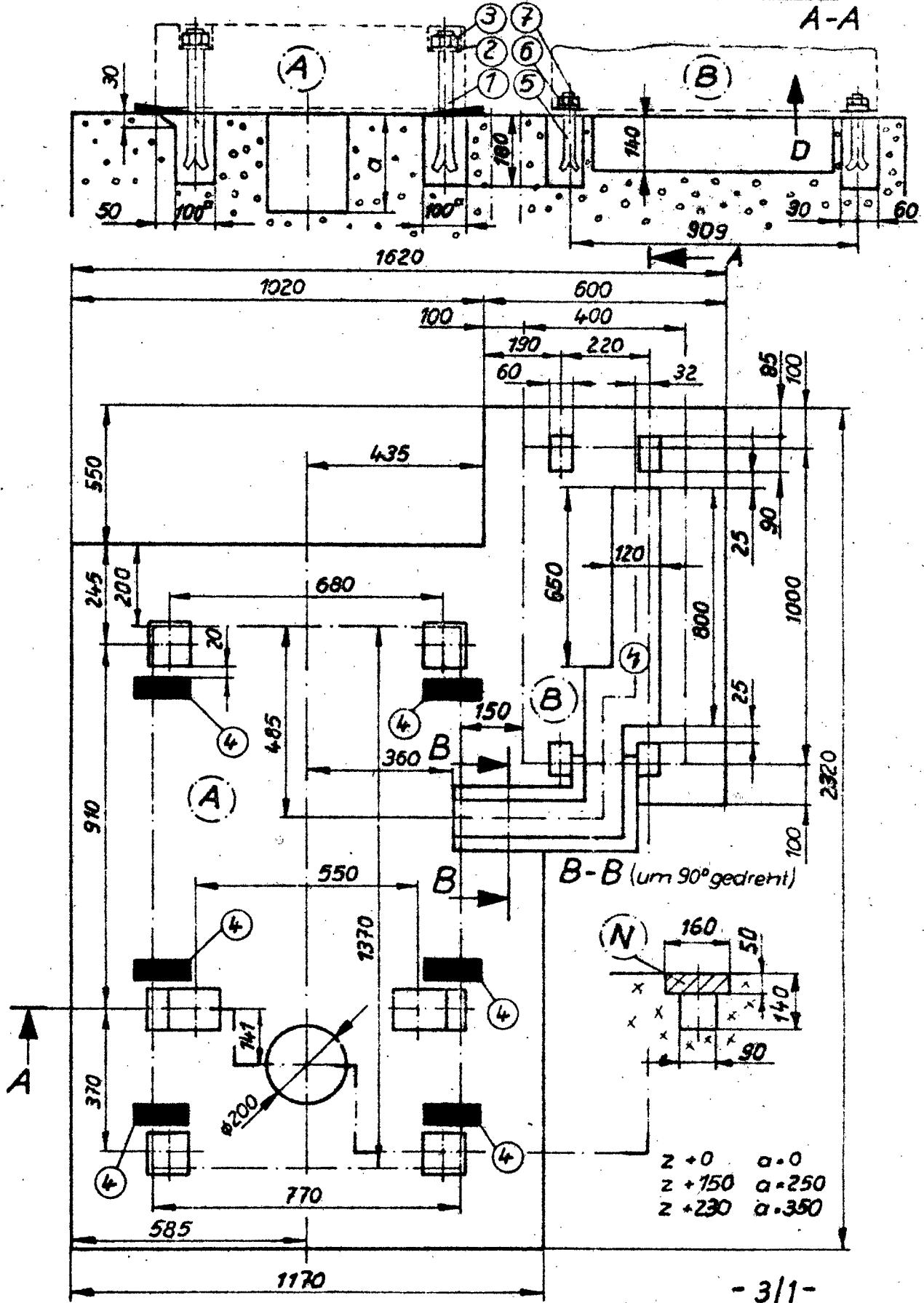
Нижесказанное действительно только для станков, которые в специальном исполнении оснащены патроном для инструмента:

- Многопозиционный переключатель (подвесная панель управления) установить на "зажим", фрезерную оправку вставить в кругой конус фрезерного шпинделя и нажать кнопку патрона для инструмента D 25I. Затем многопозиционный переключатель установить на "освобождение" и нажать кнопку патрона для инструмента D 25I, при этом фрезерную оправку вынуть из кругого конуса фрезерного шпинделя.

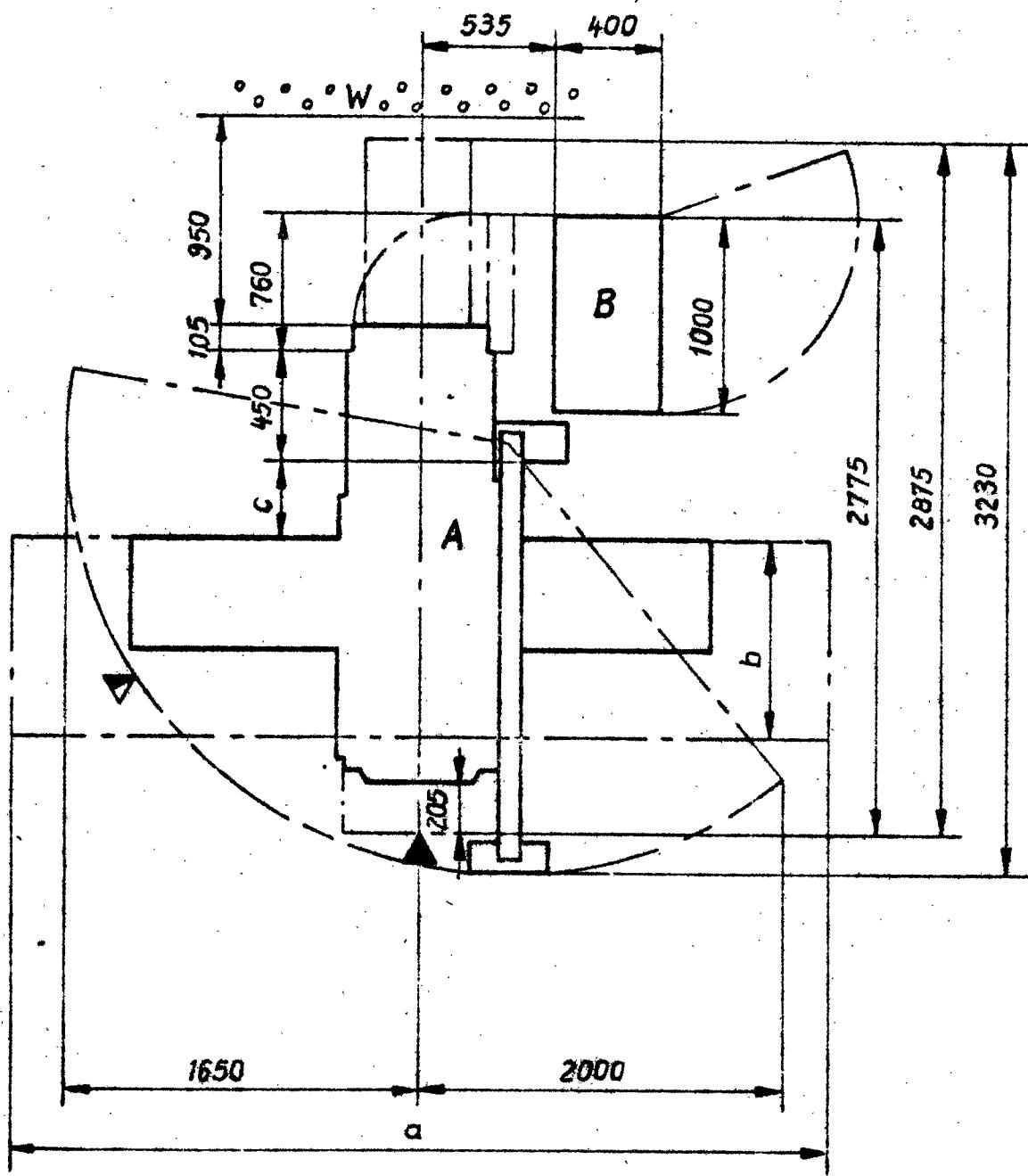
3.5. Перечень рисунков

- 3/1 - Схема фундамента
- 3/2 - Требуемое пространство
- 3/3 - Распределительный шкаф
- 3/4 - Размеры материала для крепления на фундаменте
- 3/5 - FSS 315xI250 - v/v1/2 или FSS 400xI600 - v/v1/v2 (I:50)
- 3/6 - FW/FU 315xI250 - v/v1/2 или
FW/FU 400xI600 - v/v1/2
(I:60)
- 3/7 - Монтаж панели управления

A-A

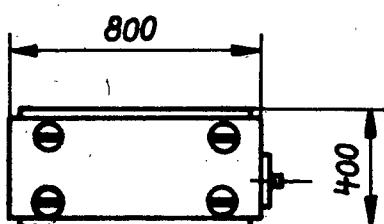
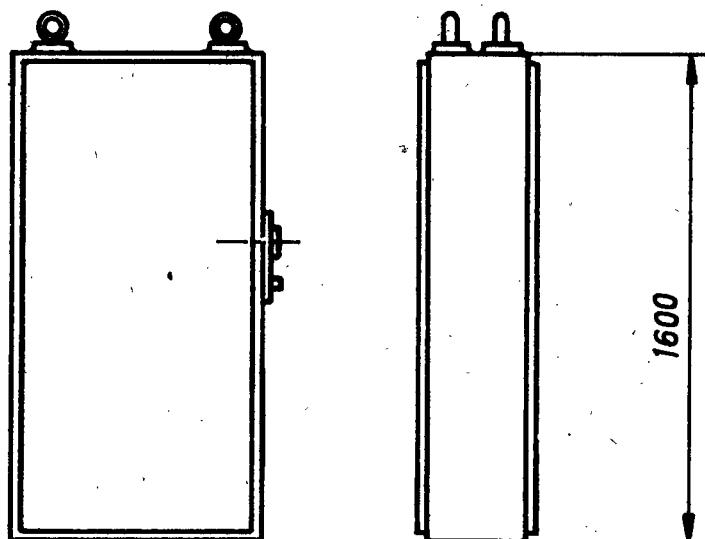


- 3/1 -

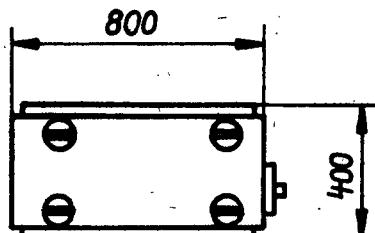
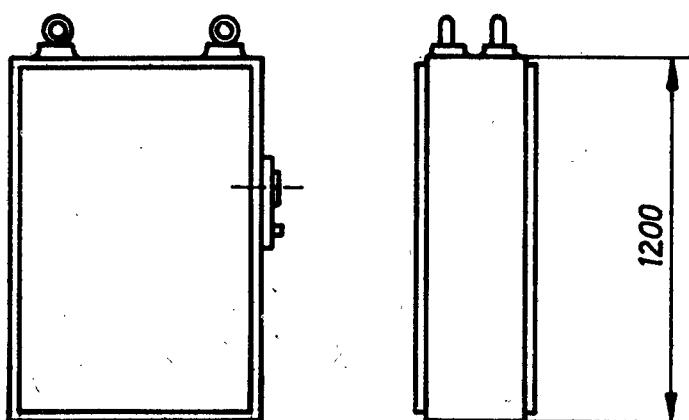


- 3/2 -

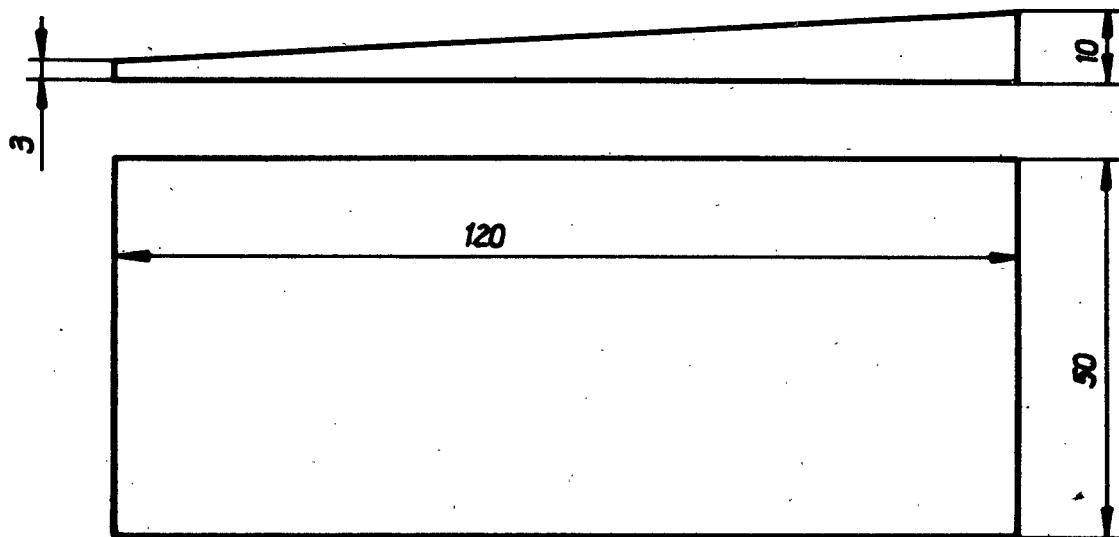
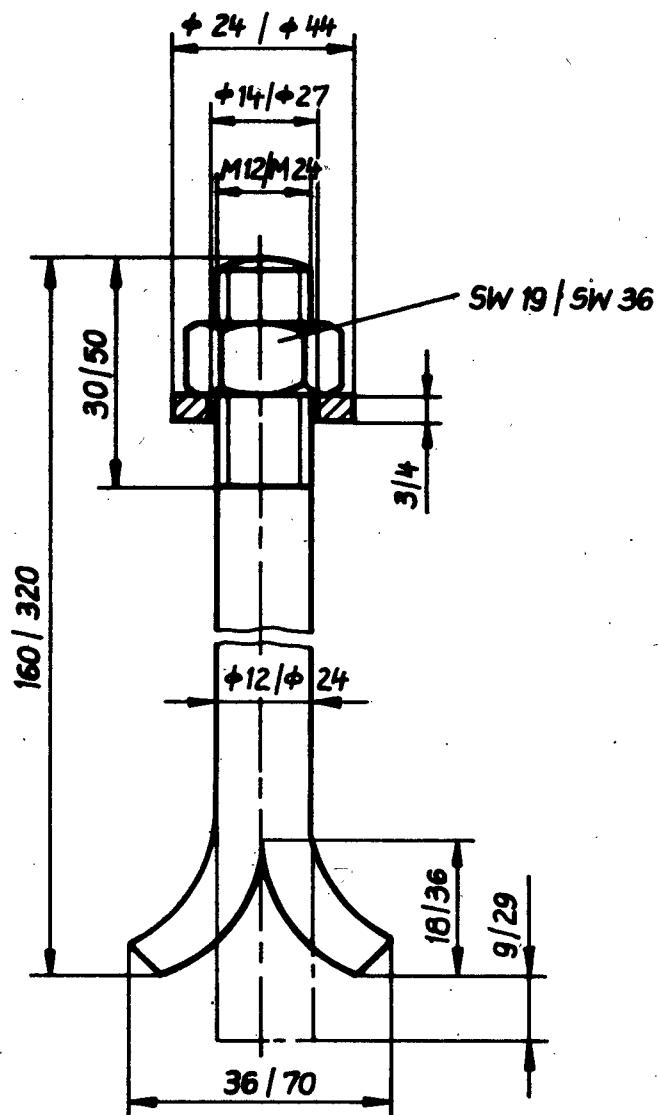
V/2



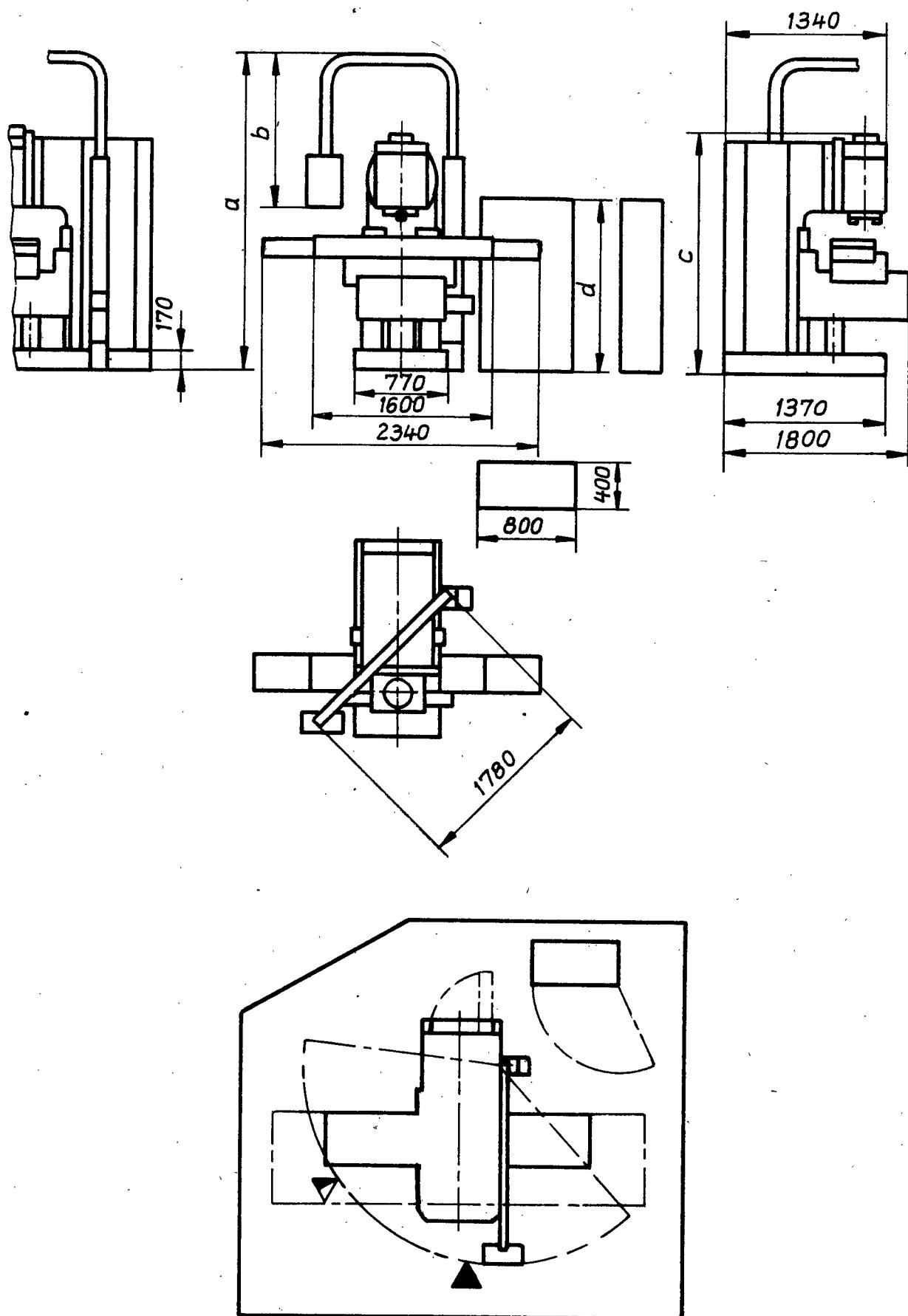
VI / 2



- 3/3 -

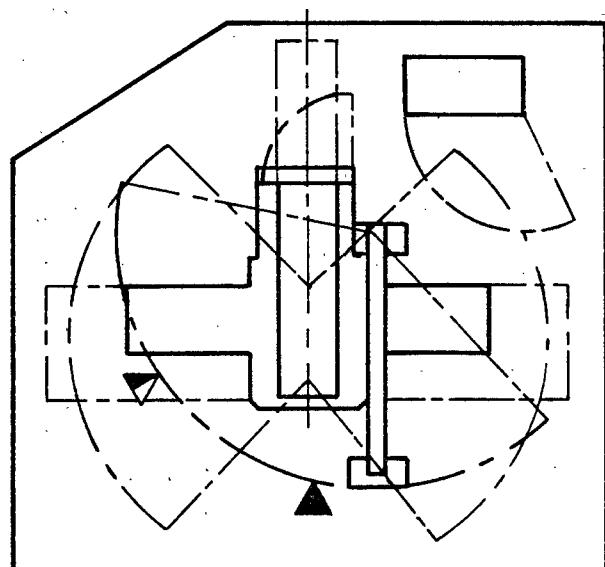
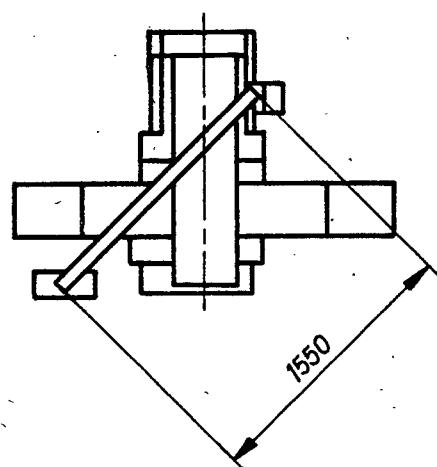
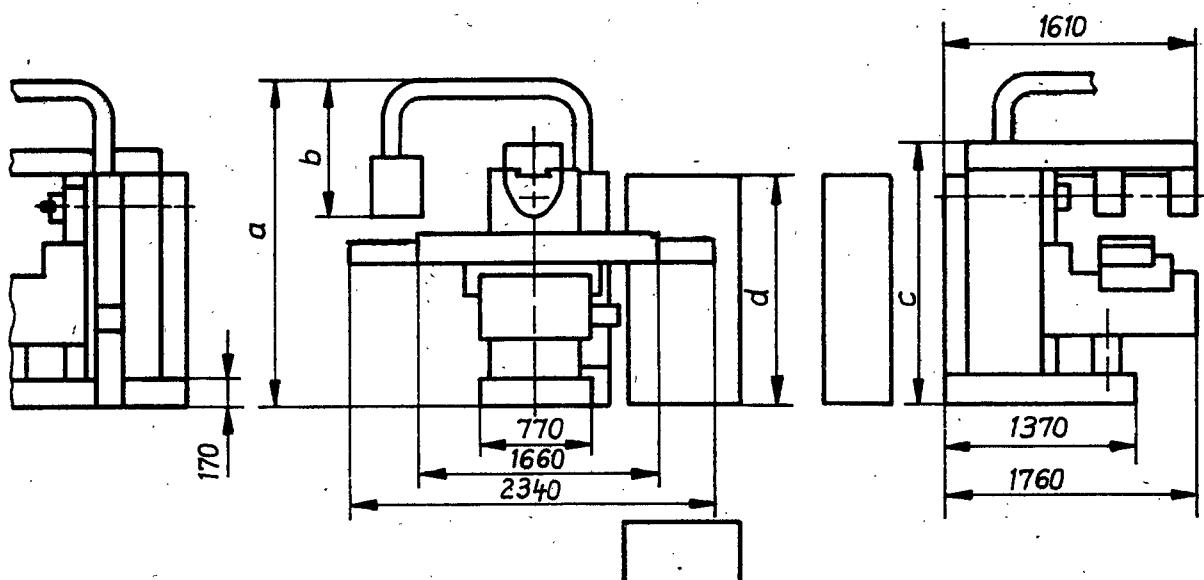


- 3/4 -



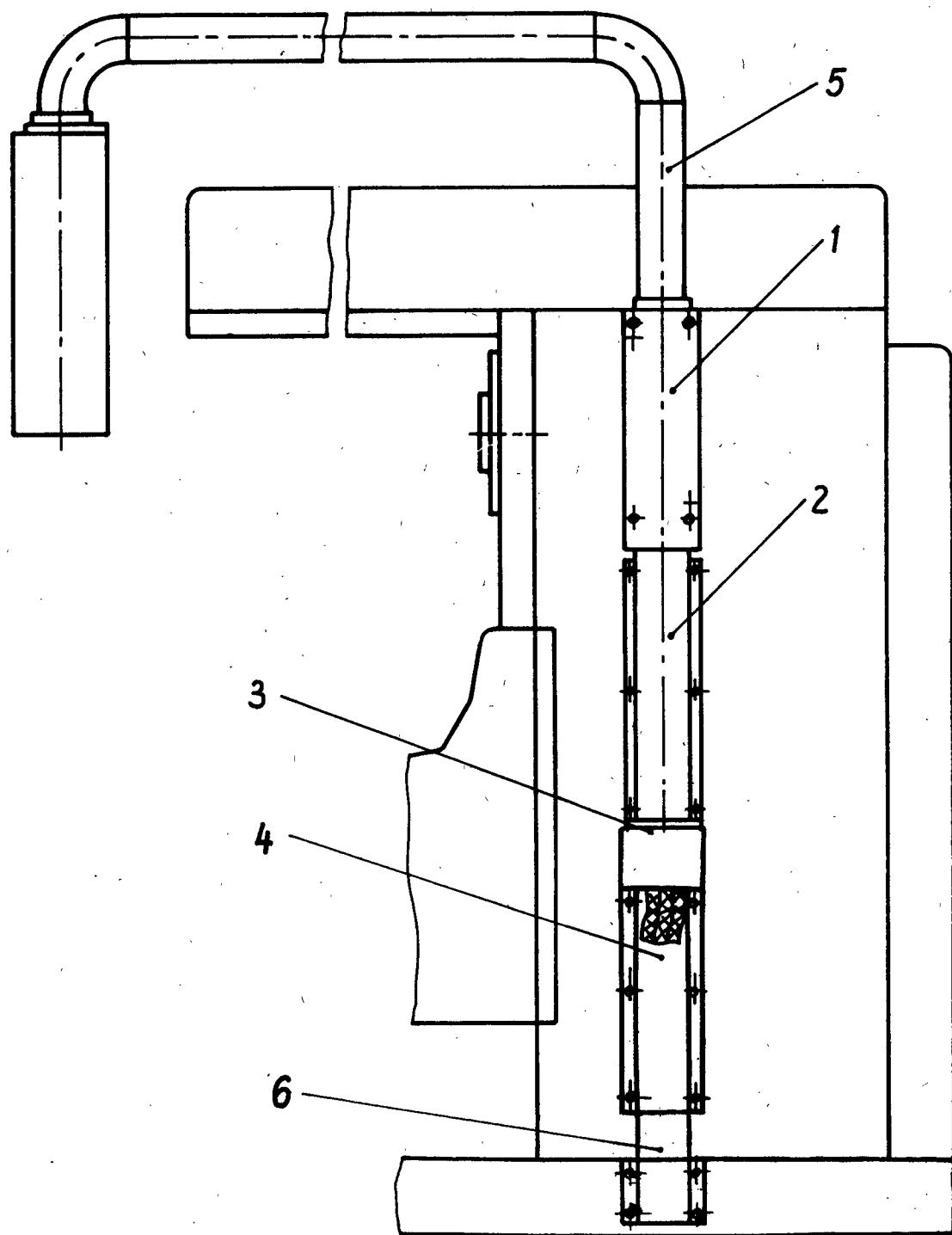
FSS 400 x 1600

- 3/5 -



FW/FU 400 x 1600

- 3/6 -





Bedienung
Обслуживание



Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

4.	Управление	ИУ
4.1.	Описание элементов управления	4002
4.1.1.	Панель управления	4002
4.1.2.	Управление станком	4003
4.1.2.1.	Главный выключатель	4004
4.1.2.2.	Управление - У/2	4004
4.1.2.3.	Управление - УІ/2	4006
4.1.2.4.	Устройство охлаждающей жидкости	4008
4.1.2.5.	Механизм попутной подачи по оси X	4008
4.1.2.6.	Опускание по оси Z (консоль)	4009
4.1.2.7.	Замедленный ход	40I0
4.1.2.8.	Установка упоров управления	40I0
4.2.	Управление узлами	40I2
4.2.1.	Горизонтальный консольно-фрезерный станок FW	40I2
4.2.2.	Универсальный консольно-фрезерный станок FU	40I3
4.2.3.	Вертикальный консольно-фрезерный станок FSS	40I3
4.2.3.1.	Поворачивание фрезерного шпинделя на FSS	40I4
4.2.3.2.	Сдвигание пиноли по масштабу	40I4
4.2.3.3.	Сдвигание пиноли по упорному устройству	40I4
4.3.	Пояснение символов управления	40I5
4.3.1.	Панель управления	40I5
4.3.2.	Консольно-фрезерный станок	40I5
4.3.3.	Распределительный шкаф	40I5
4.3.4.	Упоры управления	40I5
4.4.	Выбор числа оборотов	40I5
4.5.	Выбор подачи	40I6
4.6.	Состав стандартных инструментов	40I6
4.7.	Указания по техобслуживанию для оператора	40I6
4.8.	Указания по технике безопасности для оператора	40I6
4.9.	Перечень рисунков	40I7

4.1. Описание элементов управления

Станки FW, FU и оснащены центральной поворотной панелью управления 260 - рис. 4/4 - 4/6.

Для управления станком следует использовать в основном элементы электрического управления. Для наладки и при особых обстоятельствах во время обработки используются механические элементы.

Электрическими элементами управления и индикации являются многопозиционные переключатели, нажимные кнопки, светящиеся кнопки и сигнальные лампочки на подвесной панели управления, главный выключатель, а также дальнейшие многопозиционные переключатели для специальных исполнений на правой боковой стенке распределительного шкафа.

В качестве механических элементов управления на узлах станка имеются рукоятки, шестигранники, зажимные винты и маховики.

Процессы движения для обработки задаются посредством многопозиционных переключателей и упоров для управления. При этом они вызываются нажатием кнопок на подвесной панели управления.

Квтирование движения подачи или команд осуществляется сигнальными лампочками в соответствующих кнопках. Соответствие кнопок трем осям и направлениям по ним показаны на табличке станка в верхнем левом углу панели управления.

4.1.1. Панель управления

Многопозиционные переключатели и нажимные кнопки подвесной панели управления представлены на рис. 4/9 для консольно-фрезерных станков с управлением - V/2, а на рис. 4/10 - для консольно-фрезерных станков с управлением - V1/2.

На распределительном шкафу находится главный выключатель HPS с кнопкой с ключом 100 (см.рис. 4/11 и 4/12).

Для управления - V1/2 многопозиционные переключатели WS2 и WS 4 (специальное исполнение) находятся также на распределительном шкафу (рис. 4/12).

Многопозиционные переключатели в соединении с электрическим управлением станков позволяют заранее задавать различные операции, которые затем вызываются нажатием соответствующих кнопок.

Переключать многопозиционные переключатели разрешается только при остановленном станке.

При нажатии кнопки останова D 1 движения сразу же отключаются, а фрезерный шпиндель некоторое время продолжает двигаться по инерции для достижения свободного резания инструмента.

Если фрезерование прерывается аварийным выключением "в работе", т.е. инструмент еще находится на месте съема стружки, то при продолжении работы необходимо учитывать следующее:

Перед новым включением прерванного направления подачи сначала стол, крестовой суппорт или же консоль продвинуть на несколько миллиметров механически или вручную в противоположном направлении. Этим предотвращается повреждение или же разрушение режущих кромок инструмента при включении.

Переключение устройства ускоренного хода на ускоренный ход в противоположном направлении разрешается только в случае опасности.

При нажатии на аварийную кнопку D0 все движения станка сразу же прекращаются. Следовательно, нет движения фрезерного шпинделя по инерции для свободного фрезерования.

4.1.2. Управление станком

У консольно-фрезерных станков FSS FW и FU имеются следующие элементы управления:

- для ручного перемещения

Спереди на консоли имеются шестигранные и колышевые со шкалой для ручного перемещения I34 вдоль, I32 поперек и I33 вертикально. (Рис. 4/4 - 4/6). Расстояние между штрихами шкалы соответствует подаче на глубину 0,05 мм. Если рукоятка насажена, то соответствующее движение стола не включается во избежание несчастных случаев из-за этой вращающейся рукоятки.

Однако, можно механически вызвать движение стола, для которых рукоятка не насажена, несмотря на то, что насажены рукоятка для другого движения стола.

Внимание!

Движение, для которого насажена рукоятка ручного перемещения, не затормаживается (иначе рукоятку нельзя было бы поворачивать). На этот специальный случай, когда насаженная рукоятка осталась при последующем машинном движении других осей, необходимо учитывать раздел 4.8.

Поворачивание рукояток по часовой стрелке вызывает следующие движения стола:

вправо	-x
к стойке	-y
вверх	-z

- Для амортизации осей X или Y

Для особенно тяжелого резания для амортизации направляющих между консолью и крестовым суппортом или же салазками поворотной части затягиваются амортизирующие болты I18, а для амортизации направляющих между крестовым суппортом или же поворотным золотником и столом - амортизирующие болты I31. Перед каждым движением (при ручном перемещении или механически) амортизирующие болты необходимо отвинчивать (рис. 4/4 - 4/6).

- Для отключения движения по оси X

Для включения или выключения привода стола (ось X), если оставляется привод на подшипнике стола (слева), надо повернуть переключательную кнопку I27, рис. 4/4 - 4/6. Эта кнопка требуется, например, для круглого фрезерования (привод круглого стола без движения по оси X; стол - вдоль).

4.1.2.1. Главный выключатель

Главный выключатель HpS находится справа на распределительном шкафу. Он подключает станок к сети и отсоединяет его от нее. Главный выключатель защищен от постороннего включения кнопкой с ключом 100. Для включения сперва вставить ключ и повернуть его вправо в положение "I". После этого главный выключатель можно нажать. При включенном главном выключателе на подвесной панели управления горит сигнальная лампочка L1.

При покидании станка обязательно выключать главный выключатель. Для еще защиты от постороннего включения повернуть кнопку с ключом влево в положение "02" и выдернуть ключ.

На рис. 4/II и 4/I2 показаны главный выключатель HpS и кнопка с ключом 100.

4.1.2.2. Управление вида - V/2

Многопозиционные переключатели, кнопки и сигнальные лампочки на подвесной панели управления 260 имеют по рис. 4/9 нижеследующие функции:

Текущие номера соответствуют отдельным положениям переключателей, начиная слева, если поворачивать по часовой стрелке.

Многопозиционный переключатель WS1

Положение переключателя I: наладка, ход фрезы без движения по осям

--- 1: работа, ход фрезы с движением по осям

--- 2: Зажим патрона инструмента

--- 3: Освобождение патрона инструмента

Положения 3,4 переключателя действуют только при специальном исполнении с патроном для инструмента. При стандартном исполнении станка эти оба положения переключателя бездействуют.

Многопозиционный переключатель WS2

Положение переключателя I: левый ход фрезы

--- 2: маятниковое фрезерование

--- 3: правый ход фрезы

Направление вращения фрезы определяются со стороны хвостовика инструмента.

Многопозиционный переключатель WS3

Положение переключателя I: без хода фрезы при ускоренном ходе
 -"-" -"-" -"-" 2: с ходом фрезы при ускоренном ходе
 -"-" -"-" -"-" 3: фрезерование по прямоугольному циклу горизонтальное
 -"-" -"-" -"-" 4: Фрезерование по прямоугольному циклу вертикальное

Многопозиционный переключатель WS4

Положение переключателя I: без попутного фрезерования и без опускания консоли
 -"-" -"-" -"-" 2: попутное фрезерование

-"-" -"-" -"-" 3: опускание консоли
 -"-" -"-" -"-" 4: попутное фрезерование с опусканием консоли

Многопозиционный переключатель WS6

Положение переключателя I: без охлаждающей жидкости

-"-" -"-" -"-" 2: с охлаждающей жидкостью

Переключать многопозиционные переключатели разрешается только при остановленном станке.

Кнопочное управление

Светящиеся кнопки D11/L11 до D23/L23 для включения процессов, заданных с помощью многопозиционных переключателей, также находятся на подвесной панели управления. Кроме того, там расположена кнопка останова D1 и аварийная кнопка DO. Если многопозиционный переключатель WS1 стоит в положении "наладка", то при нажатии кнопки подачи включается только ход фрезы. Если многопозиционный переключатель WS1 стоит в положении "работа", то при нажатии отдельных кнопок вызываются следующие движения стола:

Светящаяся кнопка	Подача	Светящаяся кнопка	Ускорен.ход		
D12/L12	влево	+x	D11/L11	влево	+x
D13/L13	вправо	-x	D14/L14	вправо	-x
D16/L16	от стойки	+y	D15/L15	от стойки	+y
D17/L17	к стойке	-y	D18/L18	к стойке	-y
D20/L20	вверх	-z	D19/L19	вверх	-z
D 21/L21	вниз	+z	D22/L22	вниз	+z

При нажатии одной из этих кнопок одновременно включается привод фрезерного шпинделя (но не в случае кнопок ускоренного хода, если многопозиционный переключатель WS3 стоит в положении I). При нажатии кнопки останова D1 сразу же отключается движение по оси X, Y и Z, а фрезерный шпиндель некоторое время продолжает двигаться по инерции для достижения свободного резания инструмента.

Светящаяся кнопка D23/L23 имеется только тогда, когда станок в специальном оснащении оборудован устройством замедленного хода (подробнее - см. раздел 4.I.2.7.).

Сигнальные лампочки

Сигнальная лампочка L1 горит тогда, когда включен главный выключатель HpS . Для специального исполнения с патроном для инструмента имеется сигнальная лампочка L 251. Она горит тогда, когда зажим инструмента открыт. У станка без патрона инструмента сигнальная лампочка хотя и имеется, но она бездействует.

4.1.2.3. Вид управления - V1/2

По рис. 4/10 многопозиционные переключатели, кнопки и сигнальные лампочки имеют следующие функции:

Многопозиционные переключатели

Многопозиционные переключатели WS1 , WS3 , и WS5 находятся на подвесной панели управления.

Многопозиционные переключатели WS2 и WS4 размещены у специального исполнения на распределительном шкафу над главным выключателем (см.рис. 4/12). Оба эти переключателя имеются только тогда, когда станок оснащен или механизмом попутной подачи или устройством опускания.

У станков - V I/2 в стандартном исполнении этих многопозиционных переключателей нет.

Многопозиционные переключатели в соединении с электрическим управлением станка позволяют заранее задавать различные рабочие процессы. Заданные рабочие процессы включаются заданием направления x, y или z на WS5 (рис. 4/10) и последующим нажатием соответствующих светящихся кнопок.

Внимание!

Во время работы можно только переключать WS5 .

Причем в положениях 0 должен выдерживаться технологический перерыв примерно в 2 сек. Все остальные многопозиционные переключатели разрешается переключать только в состоянии останова станка.

Текущие номера соответствуют отдельным положениям переключателя, начиная слева, по часовой стрелке.

Многопозиционный переключатель WS1

Положение переключателя 1: левый ход фрезы

" " " 2: открывание патрона инструмента

" " " 3: зажим патрона инструмента

" " " 4: правый ход фрезы

Направление вращения фрезы определяется со стороны хвостовика инструмента.

Положения 2 и 3 переключателя действуют только у специального исполнения с патроном инструмента. При стандартном исполнении станка оба эти положения переключателя бездействуют.

Многопозиционный переключатель WS3

Положение переключателя 1: без охлаждающей жидкости

" " " 2: с охлаждающей жидкостью

Многопозиционный переключатель WS5

(может переключаться по всему кругу)

Положение переключателя 0: наладка фрезерного станка
 положение переключателя X: продольное движение (по оси X)
 положение переключателя Y: поперечное движение (по оси Y)
 положение переключателя Z: вертикальное движение (по оси Z)

При специальном исполнении на распределительном шкафу имеются следующие многопозиционные переключатели (см. рис. 4/12):

Многопозиционный переключатель WS2

Положение переключателя 1: без попутного фрезерования
 положение переключателя 2: с попутным фрезерованием

Многопозиционный переключатель WS4

Положение переключателя 1: без опускания консоли
 положение переключателя 2: с опусканием консоли

Кнопочное управление

Светящиеся кнопки (нажимные кнопки) D2/L2 до D5/L5, вызывающие рабочие процессы, заданные с помощью многопозиционных переключателей, находящихся на подвесной панели управления. Кроме того, там имеются ещё кнопка останова D1 и аварийная кнопка D0, а также сигнальная лампочка L1 и L251.

Для наладки станка многопозиционный переключатель ws5 (рис. 4/10) всегда должен находиться в положении "0". Тем самым при нажатии одной из светящихся кнопок подачи включается только ход фрезы.

При нажатии отдельных нажимных кнопок вызываются следующие движения стола:

Светящаяся кнопка Подача
 D4/L4 вправо }
 или к стойке } -x,y,z
 или вверх }

D3/L3 влево }
 или от стойки } +x,y,z
 или вниз }

Светящаяся кнопка ускоренный ход
 D2/L2 влево }
 или от стойки } +x,y,z
 или вниз }

D5/L5 вправо }
 или к стойке } -x,y,z
 или вверх }

При нажатии кнопок ускоренного хода D2 и D5 привод фрезерного шпинделя не включается.

Сигнальная лампочка L1 горит тогда, когда включен главный выключатель HpS. Для специального исполнения с патроном инструмента имеется сигнальная лампочка L251. Она горит в том случае, когда зажим инструмента открыт. У станка без патрона инструмента сигнальная лампочка хотя имеется, но она бездействует.

4.1.2.4. Устройство охлаждающей жидкости

Бак охлаждающей жидкости у консольно-фрезерных станков (FW , FU FSS) находится на опорной плите. Он закрыт крышками 121. Насос охлаждающей жидкости привинчен к опорной плите, доступ к нему возможен после открывания задней дверцы стойки.

Устройство охлаждающей жидкости (шланг) направляется над консольно-фрезерным станком к левой стороне.

У FSS выпускное сопло прикреплено к шпиндельной головке, а у FW и FU - к контролпоре. Расположение зажимного элемента с выпускным соплом в призме для направляющей серьги может быть произвольным.

Муфтовый кран I05 в подводящем трубопроводе позволяет регулировать количество жидкости до полного запирания трубопровода без отрицательного действия на насос охлаждающей жидкости.

Назад охлаждающее средство течет от стола через крестовой суппорт, консоль и телескопическую трубу в опорную плиту. Насос охлаждающей жидкости может перекачивать масло для охлаждения или эмульсию.

Управление:

- задание на многопозиционном переключателе WS6 при управлении - V/2 (рис. 4/12) или на многопозиционном переключателе при управлении - V1/2 (рис. 4/13).
- муфтовый кран открыть для требуемого количества жидкости
- включение устройства охлаждающей жидкости только путем нажатия кнопки или только с помощью упоров управления для рабочего процесса.

См. также рис. 4/4 - 4/9.

Смена охлаждающей жидкости должна выполняться по главному разделу 6.

4.1.2.5. Механизм попутной подачи по оси X (продольное движение стола)

Глубокие пазы, тонкостенные детали (которые трудно поддаются зажиму) и высокопрочные материалы зачастую лучше фрезеровать способом попутной подачи.

Предпосылкой этого является безупречная компенсация зазора между ходовым винтом подачи стола и гайкой.

Эта компенсация зазора вызывается гидравлическим механизмом попутной подачи, который встроен слева в крестовой суппорт или в поворотную часть.

Механизм попутной подачи включается многопозиционными переключателями и последующим нажатием соответствующих кнопок или упорами управления.

У консольно-фрезерных станков с управлением - V/2 - это многопозиционный переключатель WS4 на рис. 4/9.

Для управления - V1/2 (специальное исполнение) многопозиционный переключатель WS2 находится на распределительном шкафу (рис. 4/12).

Устройство работает при движении подачи влево или вправо совершенно самостоятельно и отключается при ускоренном ходе для лучшего сохранения гайки ходового винта и подачи стола.

При переключении с ускоренного хода на подачу обратить внимание на то, что до надрезания инструмента требуется примерно 3 сек. для достижения полного действия механизма попутной подачи.

4.1.2.6. Опускание по оси Z

Работа с опусканием консоли предотвращает контакт фрезы с изделием во время ускоренного отвода и, следовательно, способствует сохранению фрезерного инструмента и защищает поверхность детали от повреждения режущими кромками инструментом.

Задание опускания консоли осуществляется многопозиционными переключателями.

У консольно-фрезерных станков с управлением - V/2 - это WS4 (рис. 4/9). Для управления - V1/2 (специальное исполнение) многопозиционный переключатель WS4 находится на распределительном шкафу (рис. 4/12).

Включение вызывается нажатием кнопки ускоренного хода на панели управления или упорами для переключения ускоренного хода. При включении движений в ускоренном ходе - продольных (по оси X) или поперечных (по оси Y) - консоль опускается примерно на 0,7 мм до начала ускоренного хода. Деталь отходит от инструмента.

Включение ускоренного хода может производиться нажатием кнопки-выключателя на панели управления или упором останова.

Окончание ускоренного хода может также достигаться за счет переключения на движение подачи или замедленного хода (если имеется). При любой форме окончания ускоренного хода консоль снова поднимается. При этом деталь всегда занимает первоначальное положение для дальнейшей обработки. Движение подачи допускается только при полностью подведенной консоли.

4.1.2.7. Замедленный ход

Замедленный ход Э специальное исполнение только у управления - V/2), при постоянной скорости подачи 50 мм/мин, служит для лучшего сохранения инструмента и станка. Ударные нагрузки инструмента и станка, имеющие место при врезании и выходе инструмента из контакта с изделием, сильно уменьшаются благодаря замедленному ходу. Кроме того, повышается точность отключения (упоры управления), если перед переключением на ускоренный отвод перед отключением движения подачи был включен замедленный ход.

Нажатие светящейся кнопки D23/L23 для замедленного хода действует только тогда, когда из-за нажатия одной из светящихся кнопок D11/L11 - D22/L22 уже было совершено движение по оси. При последующем нажатии выполняемое в данный момент движение снижается до замедленного хода. При скорости подачи ниже 50 мм/мин снижение не происходит. Последующее повышение или предшествующая скорость (подача или ускоренный ход) вызываются нажатием светящейся кнопки оси (направление и подача или ускоренный ход). Снижение и последующее повышение могут повторяться произвольно часто.

Для включения ускоренного хода упорами управления действительны только те упоры, которые указаны на рис. 4/I.3. При фрезеровании по прямоугольному циклу включение замедленного хода выполняется автоматически незадолго до достижения точки переключения с одной координаты на другую, посредством кулачков управления "прямоугольный цикл I,II,III и IV".

4.1.2.8. Установка упоров управления

В каждой оси (X, Y и Z) для требуемого рабочего процесса могут устанавливаться упоры управления. На них имеются символы вида вызываемого движения, они могут действовать при поворачивании на 180° в любом направлении (+ или -). Выполняется управления всеми движениями.

- свободное резание (при переключении с подачи на ускоренный отвод)
- опускание (если оно задано многопозиционным переключателем, то при ускоренном ходе по оси X или Y сперва требуется некоторое время на опускание или же, при последующей подаче, сперва некоторое время для подачи на врезание)
- охлаждающее средство (задается многопозиционным переключателем)

Примеры расположения упоров управления представлены на рабочих примерах главного раздела VII.

У FW, FU и FSS с вариантом управления - V1/2 могут использоваться только упоры управления по рис. 4/2.1.

У FW, FU и FSS с вариантом управления - V/2 для этого следует использовать упоры прямоугольных циклов и упоры замедленного хода (последние - только при специальном исполнении) по рис. 4/I.3.

В нижеследующей таблице при расположении упоров управления для фрезерования по прямоугольному циклу показаны движения по осям X, Y и Z, которые вызывает соответствующий упор управления.

Название
упора
управления

Движения
по осям X, Y и Z, вызываемые упором

	Расположение на столе изделия	Расположение на крестовом суппорте	Расположение на консоли	
	X-Y	X-Z	X-Z	
Прямоугольн. цикл I вправо	Останов вправо Подача к стойке	Останов вправо Подача вниз	Останов к стойке Подача вправо	Останов вниз Подача вправо
Прямоугольн. цикл I влево	Останов влево Подача от стойки	Останов влево Подача вверх	Останов от стойки Подача влево	Останов вверх Подача влево
Прямоугольн. цикл II вправо	Останов вправо Ускоренный ход к стойке	Останов вправо Ускоренный ход вниз	Останов к стойке Ускоренный ход вправо	Останов вниз Ускоренный ход вправо
Прямоугольн. цикл II влево	Останов влево Ускорен. ход от стойки	Останов влево Ускорен. ход вверх	Останов от стойки Ускорен. ход влево	Останов вверх Ускорен. ход влево
Прямоугольн. цикл III вправо	Останов вправо Подача от стойки	Останов вправо Подача вверх	Останов от стойки Подача влево	Останов вниз Подача влево
Прямоугольн. цикл III влево	Останов влево Подача к стойке	Останов влево Подача вниз	Останов от стойки Подача вправо	Останов вверх Подача вправо
Прямоугольн. цикл IУ вправо	Останов вправо Ускорен. ход от стойки	Останов вправо Ускорен. ход вверх	Останов от стойки Ускорен. ход влево	Останов вниз Ускорен. ход влево
Прямоугольн. цикл IУ влево	Останов влево Ускорен. ход к стойке	Останов влево Ускорен. ход вверх	Останов от стойки Ускорен. ход вправо	Останов вверх Ускорен. ход вправо

4.2. Управление узлами

Элементы управления FW, FU и FSS показаны на рис. 4/4-4/6. Для прямого освещения рабочего места на стойке имеется розетка 124.

В случае специального исполнения с патроном для инструмента необходимо учитывать следующее:

- Для включения консольно-фрезерного станка установить многопозиционный переключатель WS1 на "зажим инструмента" и нажать кнопку "патрон для инструмента D 251" при открытой защитной крышке, так чтобы погасла сигнальная лампочка L 251.
- При фрезеровании с резцовой фрезерной головкой только с центрированием по наружному диаметру должна зажиматься центрирующая оправка 250 (например, у FSS на рис. 4/8).

При использовании зажимных приспособлений детали, выходящих за пределы стола, или же при обработке громоздких деталей следует использовать водоуловительную чашу, предлагаемую в качестве специального исполнения.

4.2.1. Горизонтальный консольно-фрезерный станок FW

Элементы управления FW показаны на рис. 4/4.

Сдвигание контролоры

- Разъединить зажим 103 (ослабить гайки зажимных винтов с помощью рукоятки - 2 места "спереди и сзади").
- Сдвинуть контролору поворачиванием шестигранника 102 с помощью насаженной там рукоятки
- Зажать сдвинутую контролору в 103

Внимание!

Максимально разрешается сдвигать противоопору настолько, чтобы она была заподлицо с передней стороной (направляющая) или с задней стороной (дверцей) стойки.

Сдвигание серег

- Разъединить зажим 107 (насаженной там рукояткой только ослабить)
- Переместить сергу, сдвигая от руки контролору к призматической направляющей (подшипник серги фрезерной оправки должна прилегать полностью - см. рис. 4/7)
- Зажать сдвинутую сергу и снять рукоятку.

Внимание!

Перед закреплением фрезерной оправки сергами смазать маслом рабочую поверхность подшипника серги.

Зажим инструмента от руки

Освобождение инструмента:

- Установить число оборотов фрезерного шпинделя ниже 71 об/мин.

- Открыть дверцу на стойке (сзади). Для удерживания открытой дверцы имеется блокировка.
- Отвинтить гайку I76 (примерно на 1-2 оборота)
- Освободить инструмент (кругой конус), возможно, коротким ударом свинцовым молотком по зажимной оправке I77
- Вывинтить зажимную оправку I77 из оправки инструмента. При этом инструмент закрепить в поводковой шпонке фрезерного шпинделя от прокручивания.
- Вынуть освобожденный инструмент.

Зажимание инструмента:

- Установить число оборотов фрезерного шпинделя ниже 71 об/мин.
- Открыть дверцу на стойке
- Почистить кругой конус фрезерного шпинделя, инструмента и поводок
- Ввинтить зажимную оправку I77. При этом закрепить инструмент в поводковой шпонке фрезерного шпинделя от прокручивания
- Зажать инструмент поворачиванием гайки I76 по часовой стрелке.

Внимание!

При смене инструмента или после возможной дополнительной регулировки дверца (сзади на стойке) всегда должна быть закрыта (см. E52 4/4 - 4/6).

4.2.2. Универсальный консольно-фрезерный станок FU

У конструкции FU стол может поворачиваться во все стороны на 45⁰. Для этого надо отвинтить зажимные винты II3 (4шт. по рис.4/5). При фрезеровании зажимные винты всегда должны быть затянуты.

При использовании универсальной делительной головки в отверстия II2 ввинтить болты для цилиндрических зубчатых колес для привода сменных шестерен делительной головки. Для этого снять крышку I37.

На рис. 4/7 показан зажим фрезерной оправки и 2 различных его исполнения (с автоматическим патроном для инструмента и без него).

Смена фрезерной оправки, сдвигание контролоры и сдвигание серьги - см. FW (п.4.2.1.).

4.2.3. Вертикальный консольно-фрезерный станок FSS

На рис. 4/8 показаны 2 различных исполнения шпиндельной головки.

Справа от средней линии вертикального фрезерного шпинделя показана шпиндельная головка в стандартном исполнении, а слева - шпиндельная головка в специальном исполнении с патроном для инструмента.

Для зажима инструмента от руки - см. соответствующий раздел под 4.2.1.

4.2.3.1. Поворачивание фрезерного шпинделя на вертикальном консольно-фрезерном станке

Для поворачивания шпиндельной головки требуется следующие действия (см. также рис. 4/6 и 4/8; символ для поворачивания показан на рис. 4.2):

- Освобождение стопорных штифтов I98 путем поворачивания на право винтов и последующего вытягивания штифтов до упора
- Ослабить зажим отвинчиванием гаек на четырех зажимных винтах I09
- Насадить рукоятку, которая поставляется для сдвигания осей, на шестигранник I08
- Установить требуемый угол и проверить по шкале III (вертикальный фрезерный шпиндель может поворачиваться на 45° вправо и влево в плоскости x - z)
- После выполненного поворачивания зажим снова тую затянуть гайками на зажимных винтах I09)
- Обработка в повернутом положении

4.2.3.2. Сдвигание пиноли по масштабу

См. также рис. 4/6 и 4/8 Символ для зажима пиноли представлен на рис. 4/2.

- Разжать зажим пиноли на шестиграннике I28 (с помощью рукоятки)
- Смещение пиноли посредством маховика I10 и проверка пути по нониусу масштаба
- Зажим пиноли для обработки (при сверлении, т.е. только при чисто аксиальной нагрузке зажим пиноли не производится).

4.2.3.3. Сдвигание пиноли по упорному устройству

См. также рис. 4/6, 4/8, 4/8.3.

Жестким упором I30 можно ограничивать ход пиноли.

- Отвинтить стопорную гайку I29.1, установить упорный винт I29 на требуемый размер ($= 90$ мм).
- Законтрить установленный упорный винт I29 стопорной гайкой I29.1.
- Снять зажим пиноли на шестиграннике I28 (с помощью рукоятки).
- Сдвигание пиноли маховиком I10 с жестким упором I30 (вместо него можно взять стрелочный индикатор)
- Зажим пиноли для обработки

4.3. Пояснение символов управления

Пояснение символов приводится на рисунках.

4.3.1. Панель управления

Символы и пояснения к ним, которые находятся на панели управления или, у специального исполнения, на распределительном шкафу, для консольно-фрезерных стакнов F 315-V/1/2 и F 400-V/1/2 представлены на рис. 4/I.

Для консольно-фрезерных стакнов F 315V/2 и F 400V/2 они приведены на рис. 4/I.1. и 4/I.2.

4.3.2. Консольно-фрезерный станок

Символы и пояснения к ним на щитках и табличках консольно-фрезерных стакнов представлены на рис. 4/2.

4.3.3. Распределительный шкаф

Символы и пояснения к ним для предохранителей в распределительном шкафу представлены на рис. 4/3.

4.3.4. Упоры управления

Символы и пояснения к ним на упорах управления, показаны на рис. 4/I.3. и 4/2.I.

У FW, FU и FSS с управлением - V/1/2 применяются только те упоры управления, которые приведены на рис. 4/2.I. У FW, FU и FSS с управлением - V/2 сюда же относятся упоры прямоугольного цикла и упоры замедленного хода (последние - только при специальном исполнении) по рис. 4/I.3.

Для фрезерования по прямоугольному циклу (упоры прямоугольного цикла I-IU) по рис. 4/I.3 пояснения содержатся в разделе 4.I.2.8.

4.4. Выбор числа оборотов

Установка числа оборотов фрезерного шпинделя выполняется поворачиванием рукоятки переключения IOI (рис. 4/4 до 4/6).

Один поворот рукоятки вправо или влево вызывает переключение на одну ступень числа оборотов. Можно переключать с самого высокого числа оборотов на самое низкое и наоборот. Переключать разрешается только выключенной передаче! Если рукоятка не прокручивается из-за того, что в передаче передвижные шестерни стоят зуб на зуб, то коротким нажатием на переключатель толчкового движения D6 (рис. 4/4 до 4/6) можно вызвать вращение передачи. У консольно-фрезерных стакнов с управлением - V/2 толчковые движения не выполняются если многозонционный переключатель WS2 стоит в позиции маятникового фрезерования. Каждое переключенное число оборотов указывается на шкале.

4.5 Выбор подачи

Скорость подачи устанавливается поворачиванием рукоятки переключения II7 (рис. 4/4 - 4/6).

Одно поворачивание рукоятки вправо или влево вызывает переключение на одну ступени подачи. Можно поворачивать с самой высокой ступени подачи на самую низкую и наоборот.

Переключать в состоянии покоя при нажатии переключателя толчкового движения D7 (рис. 4/4 - 4/9).

Каждая переключенная ступень подачи указывается на шкале.

4.6. Перечень стандартных инструментов

№ п/п	Шт.	Наименование	Примечание
1	I	Двойной гаечный ключ I7xI9 ТГЛ 48-73109 оксидированный	Требуется у F 315/2 и F 400/2
2	I	Двойной гаечный ключ 24-30 ТГЛ 48-73109 оксидированный	-"-
3	I	Торцевой ключ для внутренних шестигранников 5 ТГЛ 48-73215 оксидированный	-"-
4.	I	Торцевой ключ для внутренних шестигранников 6 ТГЛ 48-73216 оксидированный	-"-
5	I	Торцевой ключ для внутренних шестигранников 12 ТГЛ 48-73215 оксидированный	-"-

4.7. Указания по техническому обслуживанию для оператора

Регулярность, с которой проводятся чистка, смазка и контроль станка, является решающей для его срока службы и точности обработки.

При чистке нельзя продувать сжатым воздухом.

При смазке следовать указаниям главного раздела УИ!

Особенно тщательно соблюдать сроки смены, указанные там для обработки с охлаждающей жидкостью.

4.8. Указания по технике безопасности для оператора

Упоры разрешается прикреплять на осях и налаживать только при режиме наладки.

Для специального случая, когда остается насаженная рукоятка и затем следует механическое движение по ее оси, необходимо учитывать следующее:

Может случиться, что несмотря на разъединенные электромагнитные муфты из-за слипания дисков насаженная рукоятка кратковременно поворачивается. Во избежание этого в этом специальном случае после насаживания рукоятки надо повернуть ее по крайней мере на полоборота. После этого рукоятку можно снова перевести в первоначальное положение.

При особых технико-технологических условиях может иметь место недостаточное закрывание фрезерного инструмента поставляемой к нему защитой фрезы. Для этих особых условий требуется применение специальной защиты фрезы.

У станков с поднятием стойки (специально FSS 400) создать предпосылки для безопасного обслуживания механизма выбора числа оборотов (например, подест).

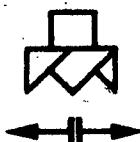
Необходимо учитывать указания свидетельства об охране здоровья, труда и пожарной безопасности в главном разделе IX.

4.9. Перечень рисунков

- 4/I- Символы на панели управления и на распределительном шкафу для F315- v I/2 и F 400/- VI/2
- 4/I.I- Символы на панели управления для F 315- v/2 и F 400-v/3
- 4/I.2- Символы на панели управления для F 315- v/2 и F 400- v/3
- 4/I.3- Символы на упорах управления только у консольно-фрезерных станков F315- v/2 и F 400- v/2
- 4/2 Символы на консольно-фрезерных станках F 315-v /v I/2 и F 400-v /v I/2
- 4/2.I- Символы на упорах управления для консольно-фрезерных станков F 315- v/v 2/2 и F 400/- v/v I/2
- 4/3- Символы на распределительном шкафу у консольно-фрезерных станков F 315- v/v I/2 и F400-.v/v I/2
- 4/4- Управление станком FW (горизонтальной консольно-фрезерный станок)
- 4/5- Управление станком FU (универсальный консольно-фрезерный станок)
- 4/6- Управление станком FSS(вертикальный консольно-фрезерный станок)
- 4/7- Фрезерный шпиндель у станков типа FW и FU
- 4/8- Фрезерный шпиндель у станка типа FSS
- 4/8.I- Уплотнительное кольцо на фрезерном шпинделе, типа FSS
- 4/8.2- Стопорные штифты на шпиндельной головке, тип FSS
- 4/8.3- Упорное устройство для пиноли, тип FSS
- 4/9- Панель управления для управления - v/2
- 4/10- Панель управления для управления - VI/2
- 4/II- Часть распределительного шкафа к управлению - v/2
- 4/I2- Часть распределительного шкафа к управлению - VI/2



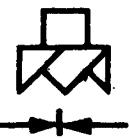
Главный выключа-
тель
Индикаторная лампочка
главного выключателя



Освобождение
инструмента
(многопозици-
онный переклю-
чатель) и ин-
дикаторная
лампочка



Включить



Закрепление
инструмента



Выключить



Правый ход
фрезы



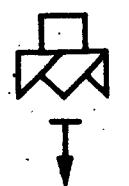
Ускоренный ход



Левый ход
фрезы



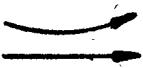
Педача



Опускание
по оси Z
(только при
ускоренном
ходе)

- X Y Z

-Направление
осей при выборе
рукойткой для
движения X, Y
или Z



Педальная педа-
ча по оси

+ X Y Z

+Направление
осей при выборе
рукойткой для
движения X, Y
или Z



Охлаждающая
жидкость



Индикаторная
лампочка глав-
ного выключа-
теля



-Направление
движения по
оси У



Включить



+Направление
движения по
оси У



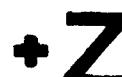
Выключить



-Направление
движения по
оси Z



Ускоренный ход



+Направление
движения по
оси Z



Подача



Замедленный
ход



-Направление
движения по
оси Х



Охлаждающая
жидкость



+Направление
движения по
оси Х

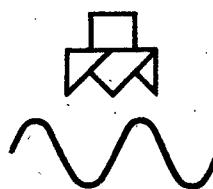


Полутная по-
дача по оси Х

-4/I.I-



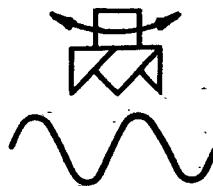
Р а б о т а



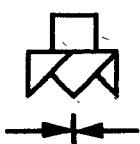
При ускоренном ходе оставов фрезы



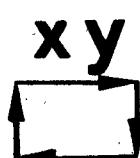
Н а л а д к а



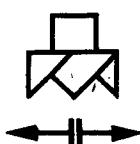
При ускоренном ходе фреза вращается



Закрепление инструмента



Фрезерование по прямоугольному циклу посредством упоров в плоскости X-Y

Освобождение инструмента
(многопозиционный переключатель и индикаторная лампочка)

Фрезерование по прямоугольному циклу посредством упоров в плоскости X-Z



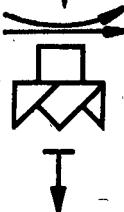
Правый ход фрезы



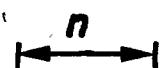
Опускание и попутная подача



Левый ход фрезы

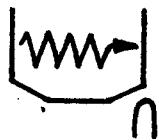


Опускание по оси Z (только при ускоренном ходе)



Магнитиковое фрезерование со сменой направления вращения фрезы

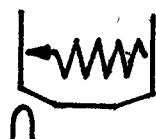
Замедленный ход
вправо
Вызванное движение
вправо -x
вниз +z
к стойке -y



Прямоугольный
цикл III
влево



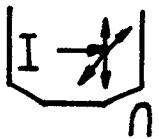
Замедленный ход
влево
Вызванное движение
влево +x
от стойки +y
вверх -z



Прямоугольный
цикл IV
вправо



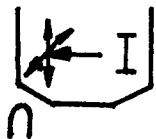
Прямоугольный цикл I
вправо



Прямоугольный
цикл Iу
влево



Прямоугольный цикл I
влево



Прямоугольный цикл II
вправо



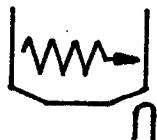
Прямоугольный цикл II
влево



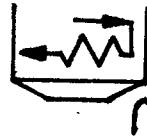
Прямоугольный цикл III
вправо



-4/I.3-



Подача вправо
Вызванное движение
вправо -x
к стойке -y
вниз +z



Ускоренный от-
вод влево
Вызванное дви-
жение по оси x:
1. Останов
вправо
2. Ускоренный
ход влево



Подача влево
Вызванное движение
от стойки +y
вверх -z
влево +x

по оси y:
1. Останов
2. Ускоренный
ход от
стойки



Ускоренный ход
вправо
Вызванное движение
вправо -x
к стойке -y
вниз +z

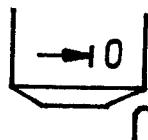
по оси z
1. Останов
2. Ускоренный
ход вверх



Ускоренный ход
влево
Вызванное движение
влево +x
вверх -z
от стойки +y

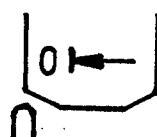


Ускоренный от-
вод вправо
Вызванное дви-
жение по оси
x:
1. Останов
влево
2. Ускоренный
ход вправо



Останов вправо
Останавливает дви-
жение
вправо -x
к стойке -y
вниз +z

по оси y:
1. Останов от
стойки
2. Ускоренный
ход к стой-
ке



Останов влево
Останавливает дви-
жение
влево +x
от стойки +y
вверх -z

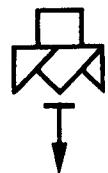
по оси z :
1. Останов
вверх
2. Ускоренный
ход вниз



Предохранитель для
двигателя охлаждаю-
щей жидкости (Si 4)



Предохранитель
для фрезерного
двигателя (Si4)



Предохранитель для
двигателя опуска-
ния (Si5)



Предохранитель
для двигателя
подачи (Si2)



Предохранитель
двигателя попутной
подачи (Si3)

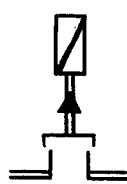


Предохранитель
для управления
(Si10)



Предохранитель для
трансформатора
(Si6 и 7)

Предохранитель
для зажима ин-
струмента (Si2)



Предохранитель для
муфты (Si11)

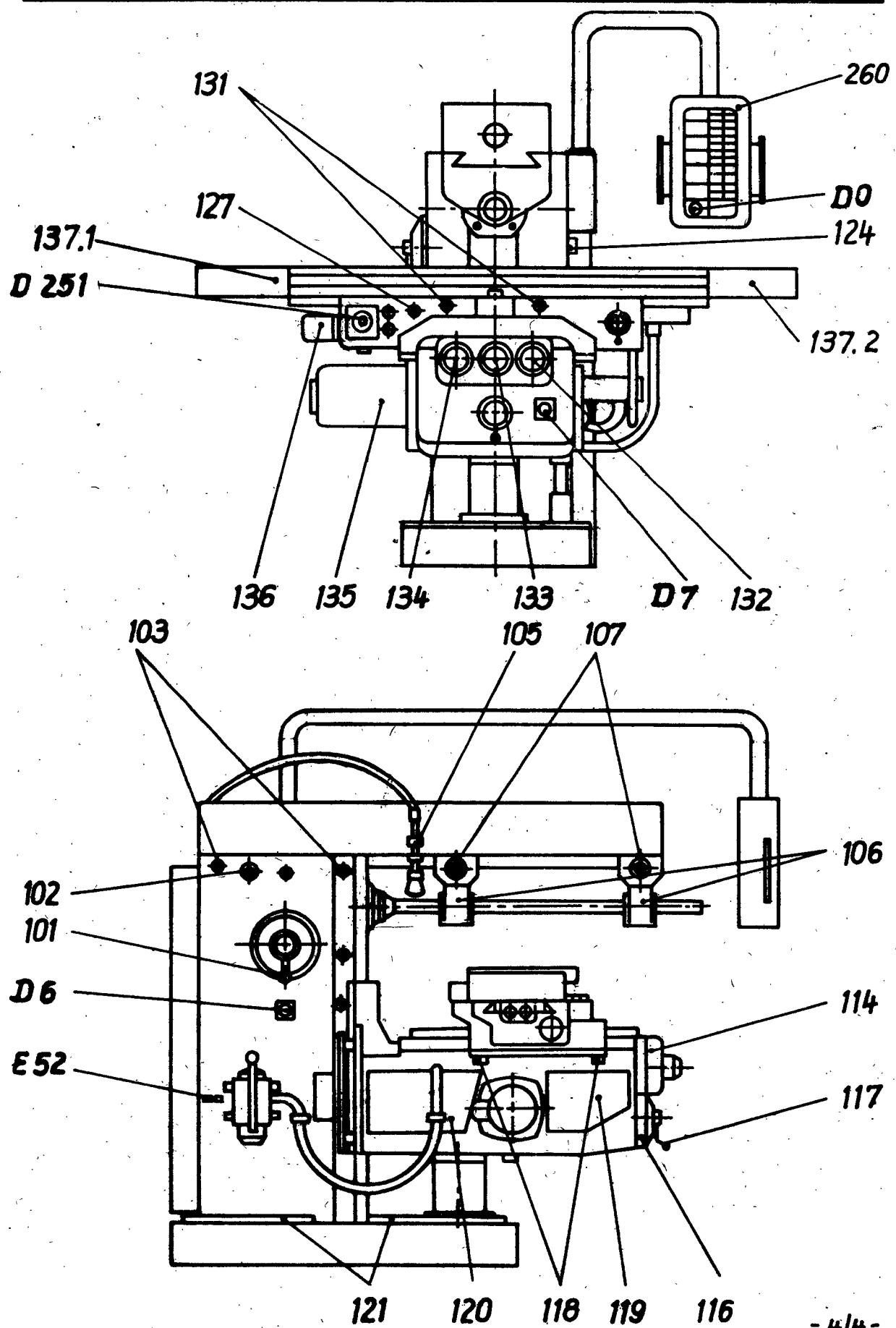


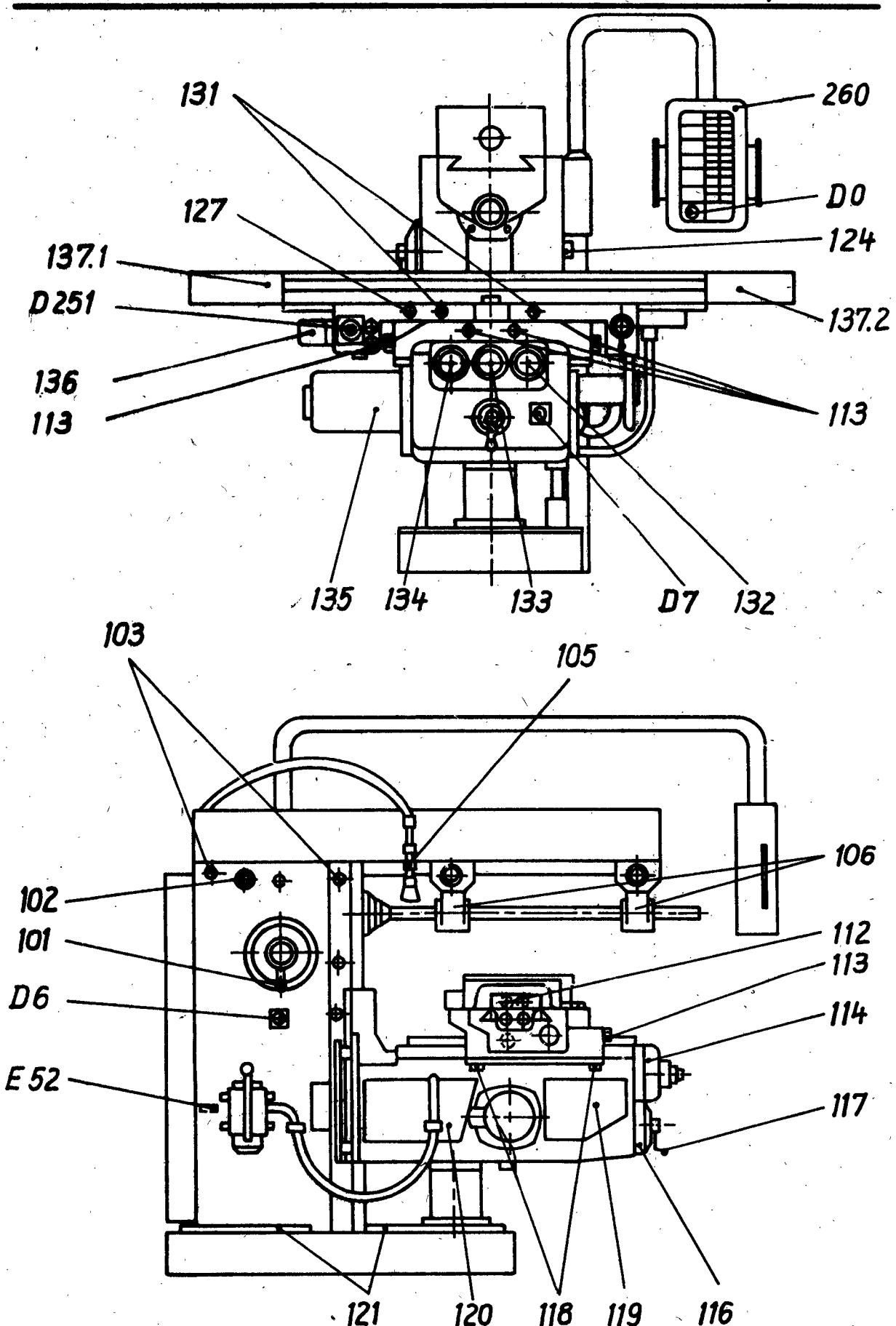
Предохранитель для
светящейся кнопки
(Si13)

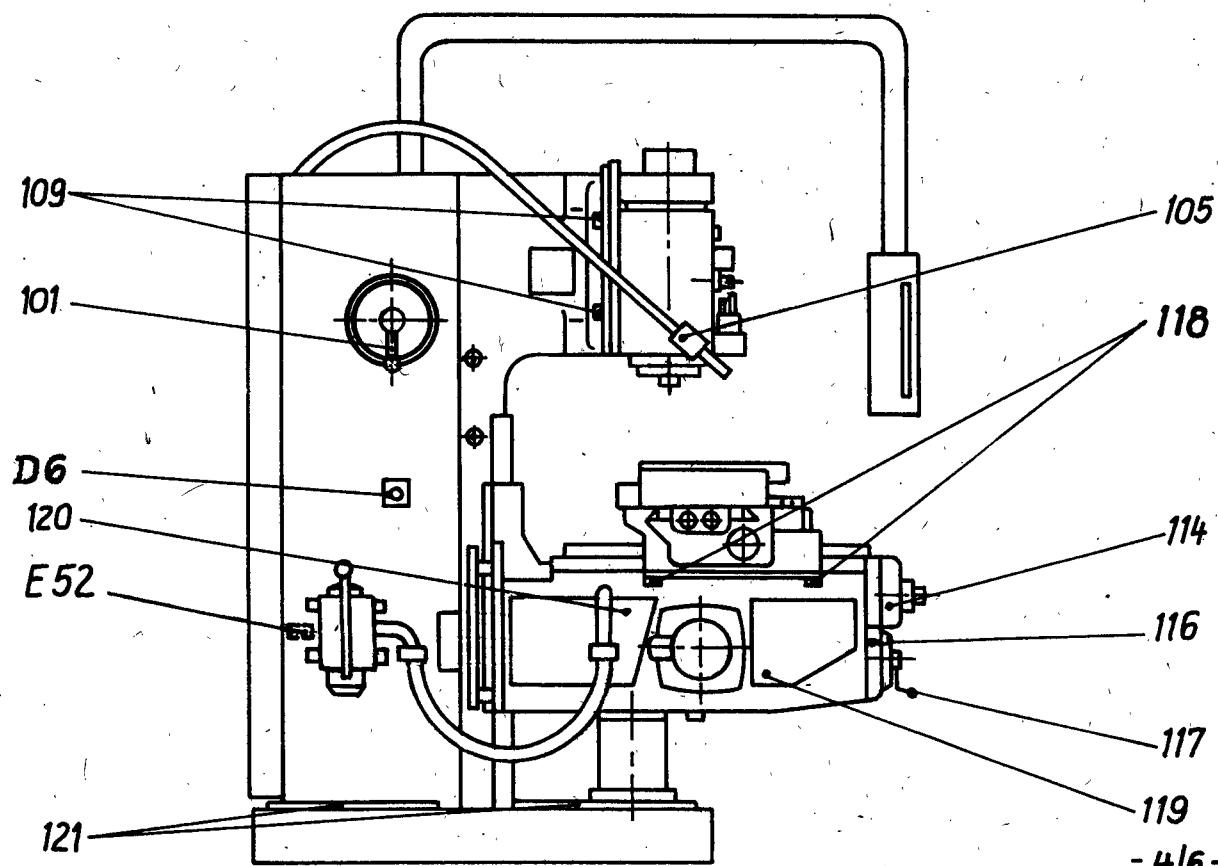
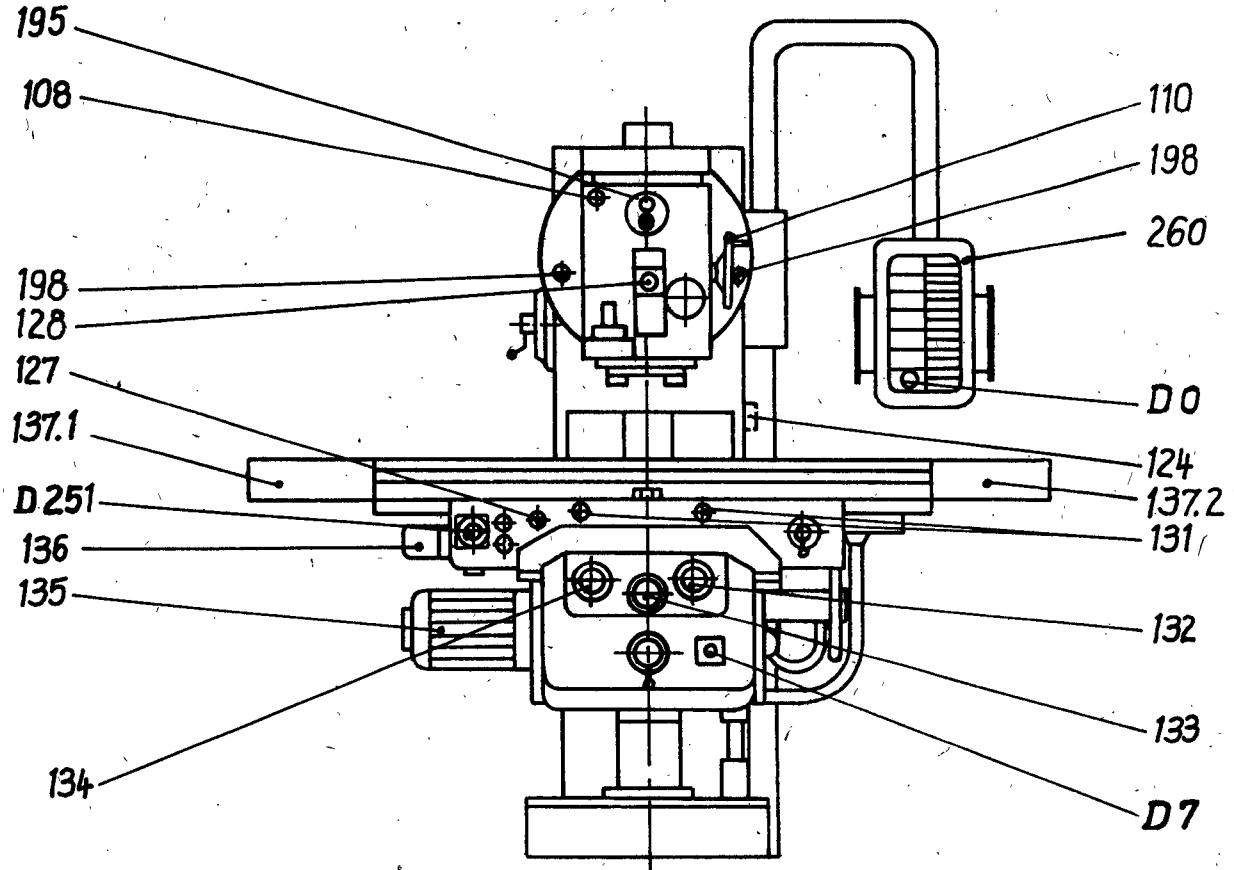


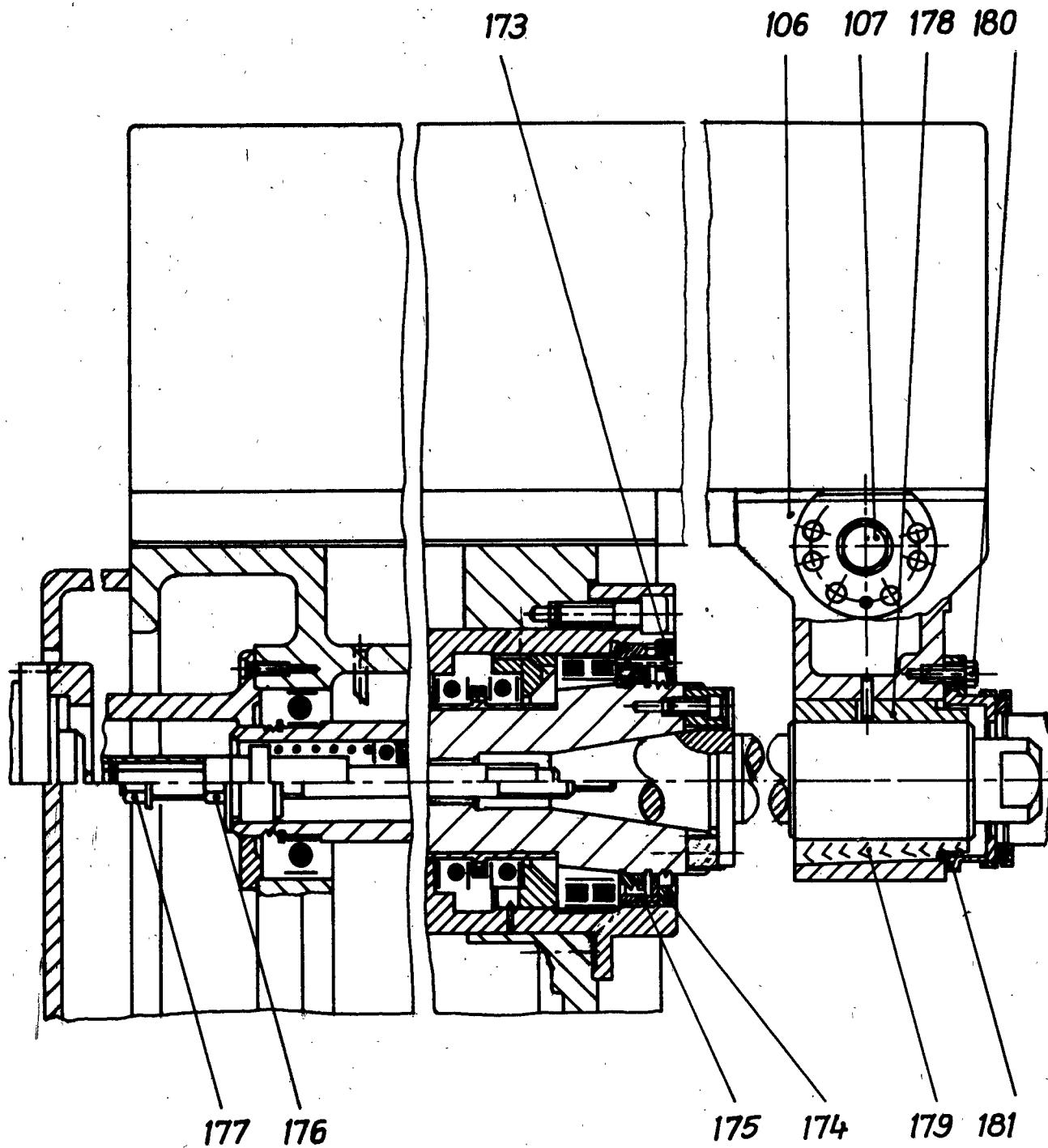
Предохранитель для
лампочки
(Si12)







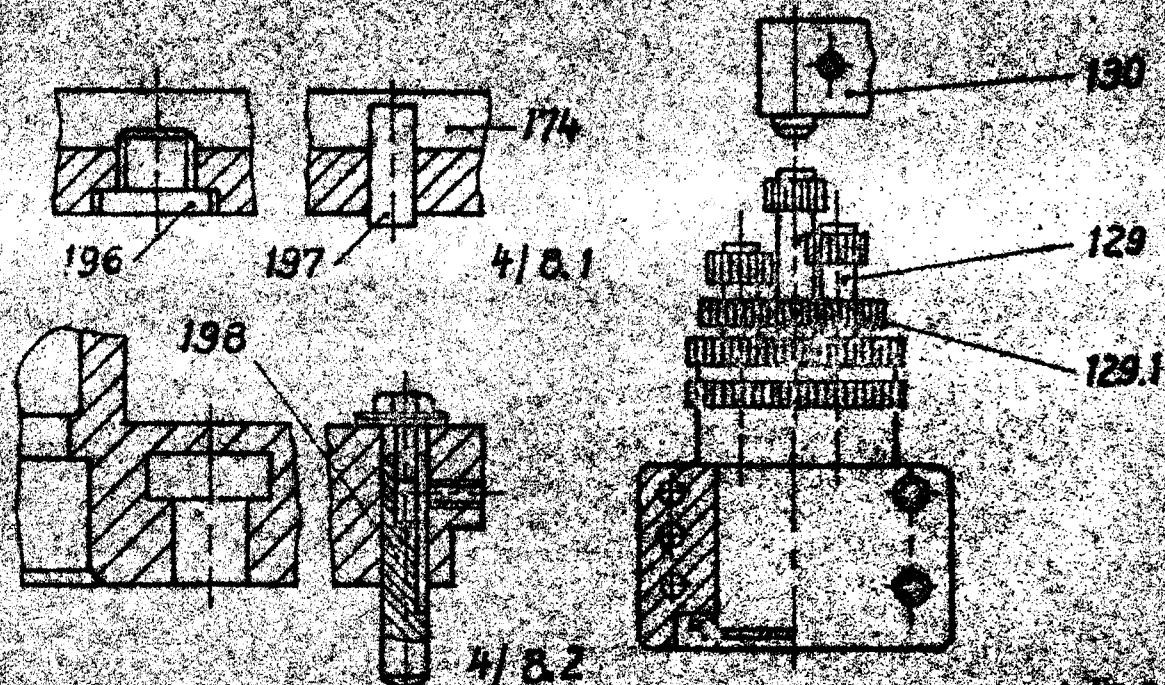
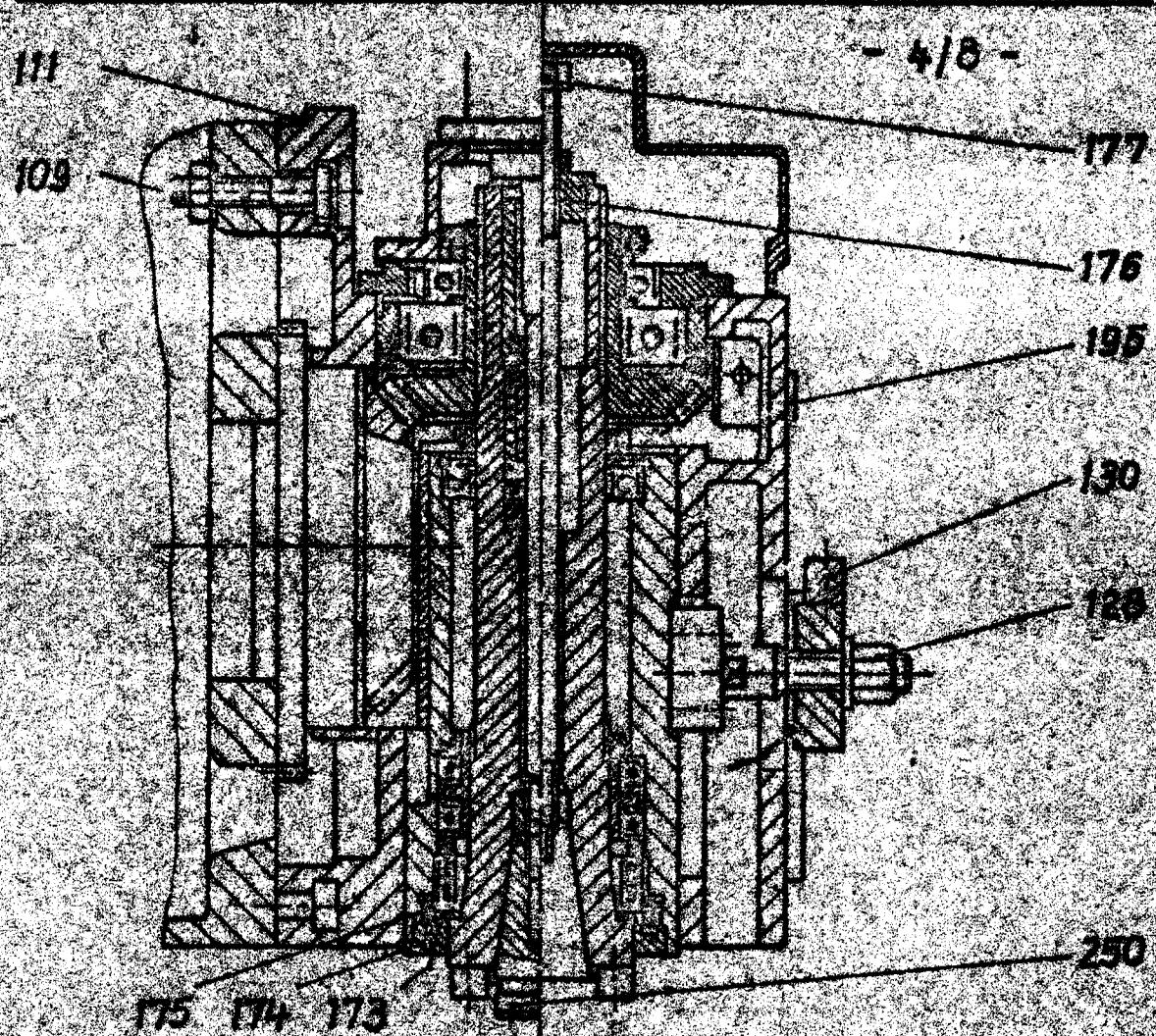




F5331512

F5340012

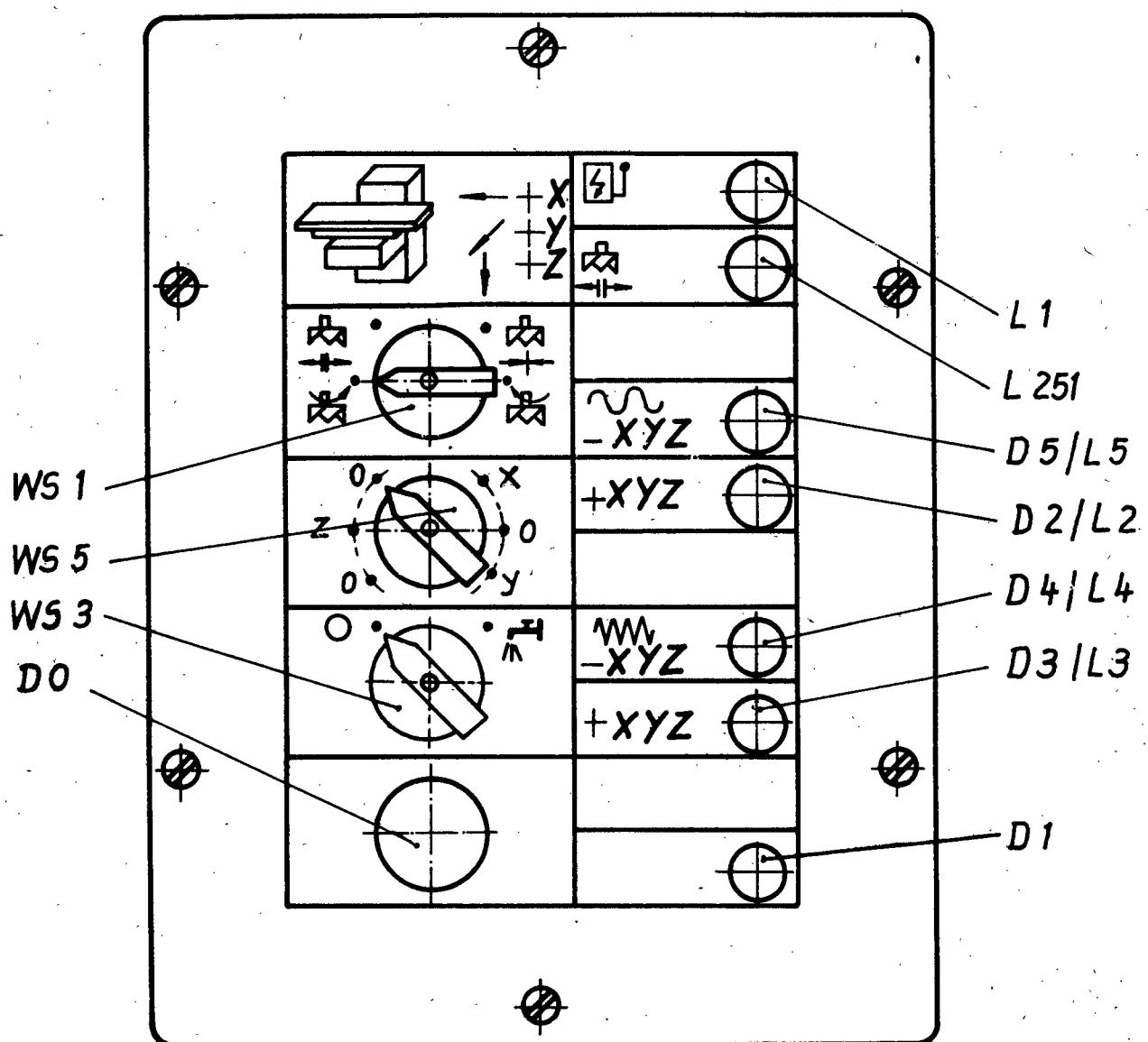
- 4/8 -



- V/2

				L1 L25'
				D 14/L14
				D 15/L11
				D 13/L13
				D 12/L12
				D 10/L19
WS 1				D 15/L15
WS 2				D 17/L17
WS 3				D 16/L16
WS 4				D 19/L10
WS 5				D 22/L22
WS 6				D 20/L20
D 0				D 21/L21
				D 23/L23
				D 1

- VII / 2

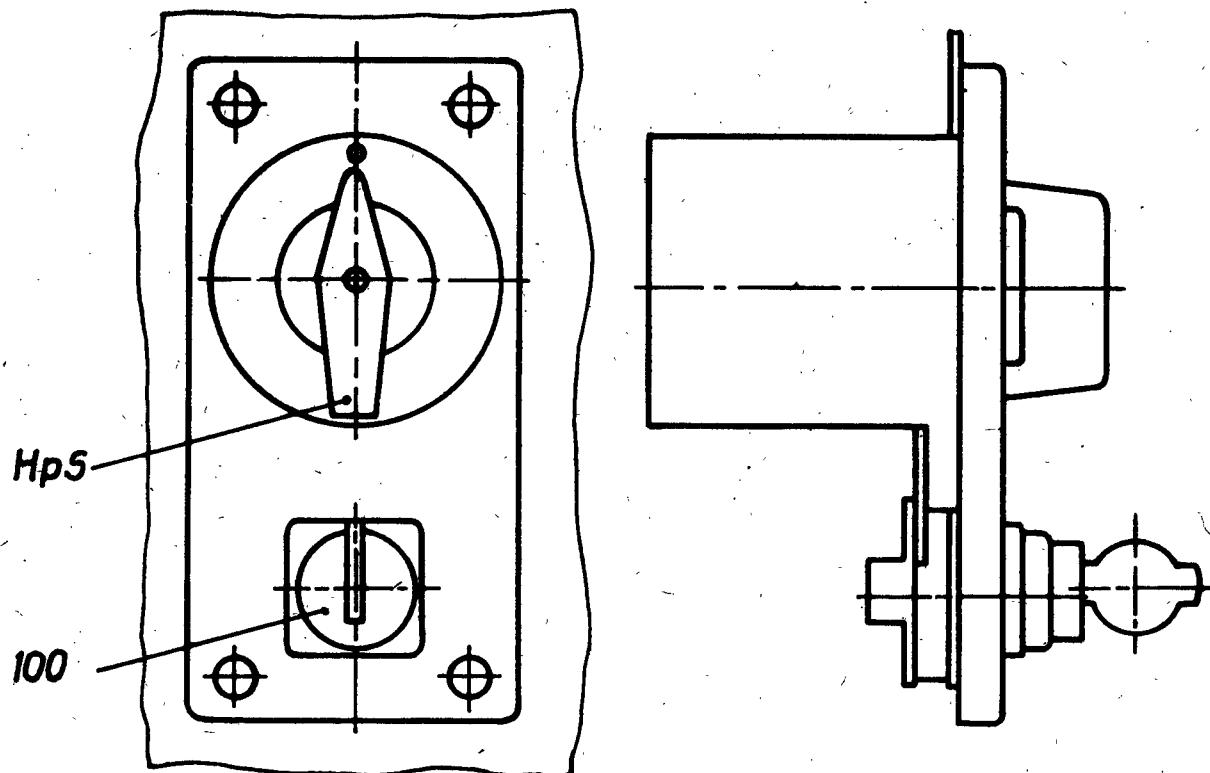


- 4/10 -

F 315-V/2

F 400-V/2

V/2



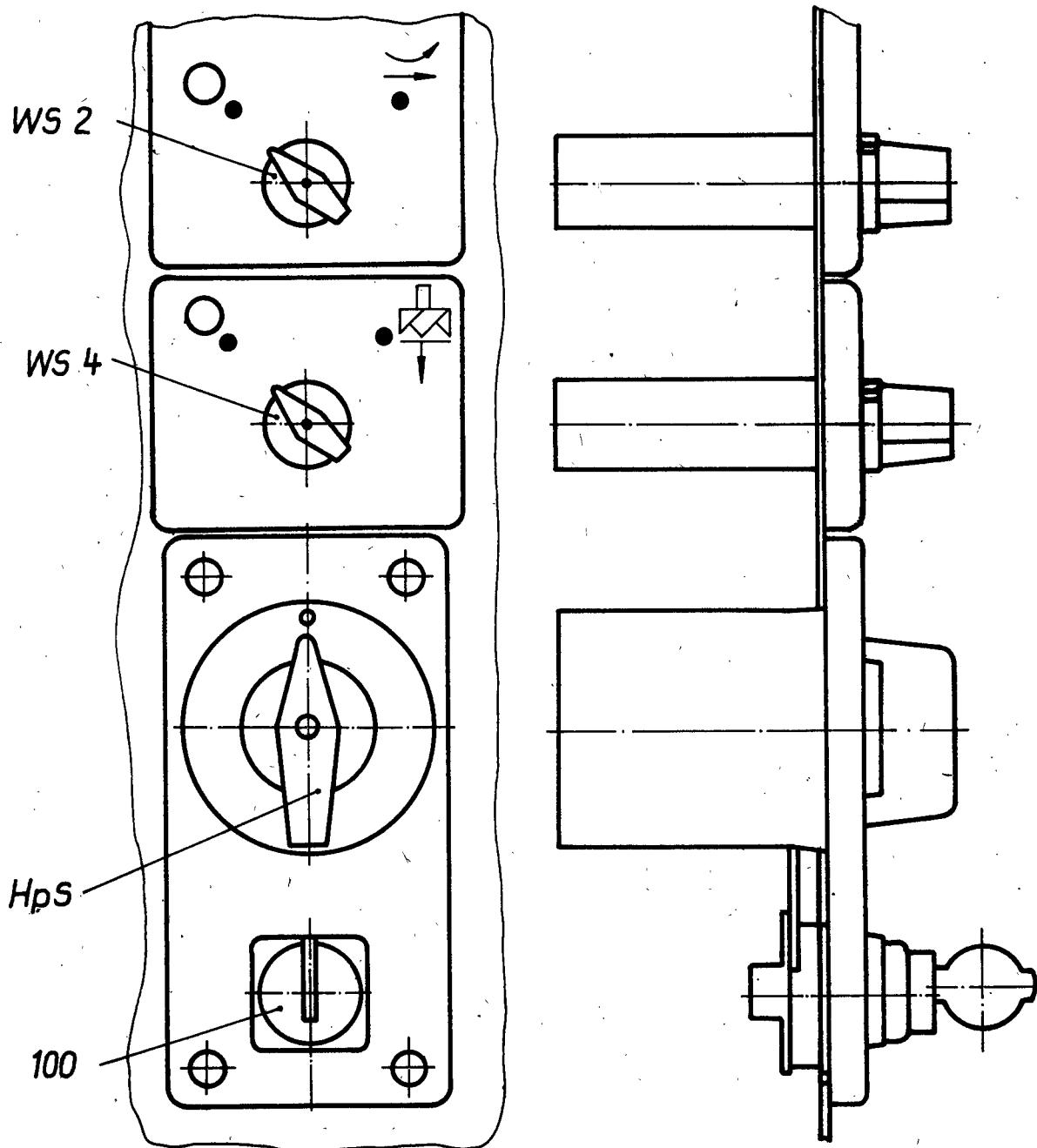
- 4/11 -

033 -

Na

4032

VI/2



Fehlersuche und Fehlerbeseitigung

Поиск и устранение неисправностей



Документация

Содержание для F 315/2

F 400/2

5. Конструкция и принцип действия Поиск неисправностей и их устранение

у

5.1.	Конструкция и принцип действия	5002
5.1.1.	Механические узлы	5002
5.1.1.1.	Опорная плита и стойка	5002
5.1.1.2.	Стойка и привод фрезерного шпинделя	5002
5.1.1.3.	Шпиндельная головка на FSS	5003
5.1.1.4.	Контропора с серьгой на FW и FU	5003
5.1.1.5.	Консоль	5003
5.1.1.6.	Механизм подачи	5003
5.1.1.7.	Крестовый суппорт	5004
5.1.1.8.	Стол	5004
5.1.2.	Конструкция и принцип действия вспомогательных узлов	5004
5.1.2.1.	Опускание консоли	5004
5.1.2.2.	Механизм попутной подачи	5005
5.1.2.3.	Устройство охлаждающей жидкости	5005
5.1.2.4.	Замедленный ход	5005
5.1.2.5.	Ручное перемещение в обратном направлении	5005
5.1.3.	Электрическое оборудование	5006
5.2.	Поиск неисправностей	5006
5.3.	Указания по поиску неисправностей с помощью электрических схем	5008
5.4.	Поиск и устранение неисправностей на электромагнитных дисковых муфтах	5013
5.5.	Перечень рисунков	5014

5.1. Конструкция и принцип действия

5.1.1. Механические узлы

5.1.1. Опорная плита и стойка

Опорная плита и стойка привинчены друг к другу. На передней стороне стойки имеется широкая направляющая, в которой скользит консоль.

На опорную плиту опирается ходовой винт для движения консоли (вертикально есть Z).

Одновременно опорная плита выполнена как бак для охлаждающей жидкости.

Задняя стена стойки (сзади) закрыта дверцей. У станков FW и FU на стойке крепится контопора, а у FSS - поворотная шпиндельная головка. На правой стороне стойки находится вывод для соединительного кабеля к распределительному шкафу.

5.1.1.2. Привод стойки и фрезерного шпинделя

В стойку встроены механизм фрезерного шпинделя и приводной двигатель для фрезерного шпинделя (см.рис. 5/1). Фрезерный шпиндель приводится в действие электродвигателем через клиновые ремни и 18-ти ступенчатую передачу с передвижными колесами. Электродвигатель привинчен к балансиру, путем сдвигания которого натягиваются клиновые ремни.

В нижеследующей таблице для d (диаметр шкива на приводном двигателе (при числе оборотов n_1 приводного двигателя указами ряды чисел оборотов фрезерного шпинделя n_2 :

F 315/2

F 400/2

d	n_1	$n_1 \cdot n_2$
100	3000	28...1400
105	1800	18...900
125	1500	18...900
160	3000	45...2240
165	1800	28...1400
260	1800	45...2240

d	n_1	n_2
105	1800	18...900
125	1500	18...900
165	1800	28...1400
200	1500	28...1400
260	1800	45...2240
315	1500	45...2240

Количество клиновых ремней у F 315/2 4 шт.
F 400/2 5 шт.

Клиновременный шкив на передаче всегда имеет диаметр 315 мм. Фрезерный шпиндель приводится в действие у FW и FU - как показано на рис. 5/2, а у FSS - на рис. 5/3.

5.I.I.3. Шпиндельная головка на FSS

Шпиндельная головка вертикального консольно-фрезерного станка FSS может поворачиваться и имеет одну пиноль. Она расположена на стойке (см. также рис. 4/8). Привод фрезерного шпинделя от передачи по рис. 5/I осуществляется ею согл. рис. 5/3.

5.I.I.4. Контропора с серьгами на FW и FU

Контропора крепится в призме в стойке и жестко зажата. Ее можно сдвигать, при этом она может принимать другое положение, параллельное фрезерному шпинделю. Две серьги на контропоре могут сдвигаться и захватываться. Их даже можно снимать оттуда (см. также рис. 4/10).

В серьге имеется подшипник скольжения. Он может аксиально сдвигаться для радиальной установки зазора и служит в качестве опоры фрезерной оправки через подшипники серьги.

Фрезерные шпиндели FW и FU согл. рис. 5/2 приводятся в действие от передачи по рис. 5/I.

5.I.I.5. Консоль

Консоль может смещаться только по оси Z . Она направляется по стойке и приводится в движение вертикальным ходовым винтом. Во избежание падения консоли из-за износа вертикальной шпиндельной гайки встроена так называемая упорная гайка. Эта вторая закаленная гайка действует тогда, когда ломается ходовая гайка. Подобным образом рабочий и станок в значительной степени защищены от аварии.

Консоль направляет крестовой суппорт или салазки поворотной части только у универсальных консольно-фрезерных станков.

В консоли содержатся:

- Механизм подачи
- Опускание консоли
- Ручное перемещение
- Передача к осям

Привод подачи к осям (X, Y и Z) для консольно-фрезерных станков с управлением - V/2 и с управлением - V I/2 представлен на рис. 5/4.

5.I.I.6. Механизм подачи

Подача по осям (X, Y и Z) создается электродвигателем через 18-ступенчатую передачу. Она имеет предохранительную муфту на валу YII и для привода к осям имеет там электромагнитные муфты подачи и ускоренного хода. Переключаются зубчатые колеса на валу II, IY и Y.

Механизм подачи имеет отдельную смазку посредством шестеренчатого насоса на валу II (циркуляционная смазка).

5.1.1.7. Крестовой суппорт

Для движения по оси У крестовой суппорт направляется по консоли. Он держит направляющую для стола для движения по оси Х. Он обеспечит прямоугольность между осями Х и У. Привод для движения по осям Х (через валик-шестерню) осуществляется через крестовой суппорт (привод осей, включая ручное перемещение представлен на рис. 5/4). Крестовой суппорт содержит отключение движения для осей Х. Привод осуществляется через гладкий вал к подшипнику стола, а также к механизму попутной подачи. При специальном исполнении с патроном для инструмента на крестовом суппорте имеются кнопки для управления. Стол можно поворачивать только у универсального консольно-фрезерного станка FU . Там крестовой суппорт состоит из салазок поворотной части и поворотной части.

5.1.1.8. Стол

Стол скользит в крестовом суппорте и эти направляющие, а также приводные элементы смазываются со стороны консоли (механизм подачи) через распределитель (на крестовом суппорте). Для закрепления детали или зажимных приспособлений, а также дополнительного устройства (настольные аппараты) имеются Т-образные пазы. На столе имеются канавки для стекания охлаждающей жидкости.

Движение стола осуществляется при неподвижном ходовом винте через подшипник стола (слева). Для привода дополнительных устройств стола имеется вал (см. рис. 5/4).

5.1.2. Конструкция и принцип действия вспомогательных узлов

5.1.2.1. Опускание консоли

Устройство опускания консоли работает гидравлически и находится справа от консоли. При поворачивании резьбовой детали в опоре ходового винта для движения по оси Z , консоль опускается на 0,7 мм. Это выполняется совершенно самостоятельно только при ускоренном ходе (при соответствующем предвыборе). Возврат производится автоматически после каждого опускания.

Правильный уровень масла в консоли является предпосылкой надёжного функционирования гидравлики устройства опускания консоли. Принцип действия представлен на рис. 5/8.

Если оно не работает, несмотря на правильный уровень масла, то в гидравлической системе надо устранить воздушную подушку следующим образом:

Открывать элекрошкаф (только специалистом электриком).

При включённом главном выключателе необходимо примерно на 10 сек нажать на толкатель контактора S7 . Таким образом работает электромотор опускания консоли во функции "опускание поднять" и наполняет гидросистему маслом.

Опускание консоли на 0,7 мм можно проверить посредством стрелочного индикатора между столом и фрезерным шпинделем.

5.1.2.2. Механизм попутной подачи

Прилегание ходового винта к гайке достигается гидравлически работающим механизмом попутной подачи через систему рычагов к дополнительной гайке. Принцип действия представлен на рис. 5/7.

Правильный уровень масла является предпосылкой надёжного функционирования гидравлики.

Механизм работает при движении подачи влево или вправо совершенно самостоятельно и при ускоренном ходе отключается для сохранения шпиндельной гайки стола.

5.1.2.3. Устройство охлаждающей жидкости

У всех консольно-фрезерных станков бак охлаждающей жидкости находится в опорной плите. Насос охлаждающего средства привинчен к опорной плите и доступен после открывания задней дверцы стойки.

Он может перекачивать масло для охлаждения или эмульсию. От насоса охлаждающей жидкости трубопровод ведёт в консольно-фрезерный станок к патрубку для шланга (на стойке справа).

Охлаждающее средство направляется через шлангопровод через консольно-фрезерный станок к выпускному соплу. У станка FSS оно вместе с запорным краном крепится на шпиндельной головке, а у FW и FU - на контролпоре.

Охлаждающая жидкость стекает со стола через крестовый суппорт, через консоль и телескопическую трубу в опорную плиту.

5.1.2.4. Замедленный ход

Механизмом замедленного хода (специальное исполнение) могут оснащаться только консольно-фрезерные станки с управлением - V/2. Передача для замедленного хода (см.рис.5/6) приводится в действие от механизма подачи вала II и включается и выключается посредством электромагнитной муфты. Привод осуществляется на шестерне 18 на оси X, Y и Z. Конечный переключатель E 19 отключает замедленный ход, если скорость подачи становится меньше 63 мм/мин. Он находится под шкалой для индикации скорости подачи.

Для защиты от поломки зубьев в передачу замедленного хода встроена предохранительная муфта (вал III).

5.1.2.5. Ручное перемещение от руки в обратном направлении

Специальное исполнение ручного перемещения в обратном направлении может встраиваться только у консольно-фрезерных станков механизм передачи - см.рис. 5/5.

5.1.3. Электрическое оборудование

В стандартном случае консольно-фрезерный станок рассчитан на трехфазный ток 380 В, 50 Гц. При соответствующем заказе он может монтироваться для других напряжений (до 500 в) и частот (60 Гц).

Независимо от сетевого напряжения консольно-фрезерный станок (стандартный случай) рассчитан на управляющее напряжение 220 В. О других управляющих напряжениях (например, 110 В) следует договариваться особо.

Напряжение на штепсельной розетки для лампочек станка в стандартном случае составляет 24 В, 50 Гц.

Макс. нагрузка на штепсельную розетку составляет 100 Вт.

Для электропитания электромагнитных муфт требуется постоянное напряжение 24 В.

Электрические приборы размещены в отдельно установленном распределительном шкафу.

5.2. Поиск и устранение неисправностей

Из-за естественного износа, загрязнения и чрезвычайных нагрузок на отдельные детали в станке могут вызываться поломки и неисправности. Эксплуатационник станка во время гарантийного срока не имеет права самостоятельно устранять неисправности.

Для отклонений от этого положения требуется договорное соглашение с поставщиком. Локализация и устранение неисправности не должны производиться самим фрезеровщиком. Поиск и устранение механических и электрических неисправностей разрешается производить только персоналу, назначенному предприятием-пользователем. Предприятие-пользователь должно определить указанные измерительно-контрольные способы, включая требуемые измерительно-контрольные средства.

В главном разделе У представлены конструкция и действие узлов для локализации и устранения неисправностей.

Для устранения механических неисправностей может быть учтена информация главных разделов IУ и IIУ. Могут также использоваться относящиеся к ним рисунки (также и главного раздела IIIУ).

В нижеследующей таблице руководства по поиску неисправностей перечислены неисправности с их локализацией и последовательностью поиска для их обнаружения, а также указания по их устранению:

Неисправность	Причина неисправности	Последовательность поиска для обнаружения неисправности. Указания по устранению.
При торцевом фрезеровании не получается ровная поверхность	Осевой зазор фрезерного шпинделя Прибл. 3000/N сменах осевого усилия допустимый осевой зазор не должен превышать 10 мм.	Нажать фрезерный шпиндель в + и - (по той же оси). Осевой зазор регулируется по разделу 6.3.3.1. или 6.3.3.2.
Нечистая поверхность при перефрийном фрезеровании	Зазор фрезерной опорки в подшипнике серьги (FW/FU)	Изменить осевой зазор подшипника серьги по разделу 6.3.3.2.
Число оборотов шпинделя при нагружке сильно падает или останавливается при полном числе оборотов приводного двигателя	Недостаточное натяжение комплекта клиновых ремней для привода фрезерного шпинделя	- Проверить натяжение клиновых ремней по разделу 6.3.3.6. - Подтянуть комплект клиновых ремней по рис. 6/3
Не работает смазка фрезерной передачи	Неисправны трубопроводы, включая их резьбовые соединения или масляный насос ADG I.6. включая поводок	- Демонтаж привода - Проверка труб - Проверка поводка - Проверка ADG I.6
Больше не работает переключение числа оборотов	Переключение передачи неисправность передачи	Снятие фрезерного привода специалистами соответствующей квалификации
При нормальной нагрузке подачи сработала предохранительная муфта в коробке подач	Сработала предохранительная муфта в коробке подач - высокий слышимый щелчковый шум	- При макс. усилии подачи по оси X произвести проверку по разделу 6.3.3.13. - Отрегулировать предохранительную муфту
Не действует смазка в механизме подачи	Неисправны резьбовые соединения труб или масляный насос ADG I.6., включая поводок	- Проверить систему циркуляционной смазки по разделу 6.3.3.8. - Демонтаж передней части консоли (крышка) - Проверить поводок к ADG I.6 - Проверить ADG I.6
Больше не работает переключение подачи	Переключение передачи или неисправность передачи	Снять механизм подачи специалистами соответствующей квалификации

Консоль выполняет движение Z вверх недостаточно.	При хорошо работающей установке клиновых плафонов неправильно установлена	-Проверить клиновую планку по разделу 6.3.3.5.
Движение по оси Z посредством рукоятки возможно.	Электромагнитная муфта в механизме подачи или распределителя	-Проверить соответствующую муфту -Отрегулировать электромагнитные муфты по разделу 6.3.3.12.
Механические движения при нагрузке подачи и при работающем двигателе подаче не выполняются. Движение по осям X, Y и Z посредством рукоятки возможно.	Неисправны электромагнитные муфты в механизме подачи и распределителя (межвитковое замыкание; нет правильного замыкания контакта и т.п.)	Проверка при усилии подачи 25000 Н (2500 кгс) дисковой муфты. Регулировка электромагнитной муфты в подаче или распределительной передачи.
Нет движения по осям X, Y или Z	Неисправен контакт пакета E3, E4, или E5.	Проверка конечных переключателей E3, E4 или E5 (рукоятка)

5.3. Указания по поиску неисправностей с помощью электрических схем

При неисправностях в электрических устройствах сразу же остановить станок и выключить главный выключатель, а также удалить предохранитель фрезерного двигателя. Все работы по обнаружению и устранению неисправностей должны выполняться персоналом соответствующей квалификации. В качестве помощи служат электрические схемы.

Крышки электрических приборов и устройства разрешается снимать только при ремонте, в зоне приборов не должны храниться или складываться никакие предметы.

При частых перегораниях предохранителей, а также при повторяющемся срабатывании термореле необходимо проверить, нет ли механической неисправности переключательных приборов, правильные ли вставлены предохранители и нет ли перегрузки двигателя.

Если сильно гудит контактор, если он не включается или не выключается, то надо основательно проверить

- а) нет ли механических неполадок
- б) не перегорела ли катушка
- в) подается ли на прибор сетевое напряжение

В F 315/2 и F 400/2 могут иметь место следующие неисправности:

При проверке электрических приборов и устройств на пропускание многопозиционные переключатели должны находиться в следующих положениях:

WS 1	в положении 2
WS 2	в положении 1 или 3
WS 3	в положении 2
WS 4	в положении 1
WS 5	в положении 1

Неисправность 1:

- Повторительное реле Н RS в группе реле при включении главного выключателя не притягивается.

Причина :

- Размыкающие контакты кнопок D II / L II - D 22 / L 22 на панели управления не дают контакта

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- Проверить размыкающие контакты нажимных кнопок для ускоренного хода и подачи D II - D 22 на пропускание (в панели управления проверить провод 4 с 60)

Неисправность 2:

- Реле для выбора координат R II, R I2 или R I3 при нажатии кнопки не притягивается.

Причина :

- Возможно прерван подводящий провод

Последовательность обнаружения неисправности / указания по устранению:

- Если не притягивается R II:
Н R 9 не притягивается. Проверить на пропускание конечный переключатель Е3 для защиты рукоятки вдоль (X), на консоли спереди в ненажатом положении. У специального исполнения с "ручным" перемещением в обратном направлении" (F 400 /2) дополнительно проверяется на пропускание конечный переключатель Е8 в ненажатом положении.

- Если не притягивается H R12:
H R10 не притягивается. Проверить на пропускание конечный переключатель E4 для защиты рукоятки поперек (Y), на консоли спереди, в ненажатом положении. У специального исполнения с "ручным перемещением в обратном направлении" (F 400 V /2) дополнительно проверяется на пропускание в ненажатом положении конечный переключатель E6 на консоли.
- Если не притягивается R I3:
H RII не притягивается. Проверить на пропускание в ненажатом положении конечный переключатель E5 для защиты рукоятки вертикально (Z), на консоли спереди.
У специального исполнения с "ручным перемещением в обратном направлении" (F 400 V /2) дополнительно проверяется на пропускание в ненажатом положении конечный переключатель E7.

Неисправность 3

- Фрезерный двигатель и двигатель подачи работают, муфта подачи MKI не притягивается

Причина :

- На конечном переключателе EI (устройство опускания консоли – поднимание, останов) замыкается размыкающий контакт.

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- Конечный переключатель EI для останова-поднимания консоли (консоль справа); проверить на пропускание размыкающий контакт
- Конечный переключатель отрегулировать

Неисправность 4:

- Не притягивается тормоз фрезерного шпинделя MK6

Причина:

- Не замыкается размыкающий контакт переключателя толчкового движения D6

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- На нажимной кнопке D6 (переключатель толчкового движения для фрезерной передачи, рис. 4/4 – 4/6) проверить на пропускание размыкающий контакт.
- Контакты, если требуется, почистить

Неисправность 5:

- Не притягиваются электромагнитные муфты
- Подача и ускоренный ход по произвольной оси (в обоих направлениях + и -) работают неравномерно, замедленное ускорение, двигатель подачи работает.
- Межнитковое замыкание или замыкание на массу у муфт (MKI-MKIO)

Причина :

- Износ щеток подачи тока
- Износ дисков соответствующих электромагнитных муфт
- Сработал предохранитель постоянного тока

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устраниению:

- Заменить щеточные вставки. Проверка подвода тока на правильное прилегание на контактном кольце во время работы и во время смены направления вращения.
- Проверка и, возможно, регулировка воздушного зазора или замена пакета пластин (см. 6.3.3.11).
- Измерение сопротивления соответствующей муфты (см. раздел 5.4.).

У F 315/-v I/2 и F400 -v I/2 могут иметь место следующие неисправности:

При проверке электрических устройств и приборов на пропускание многопозиционные переключатели должны находиться в следующем положении:

WS 1	I	в положении I или 4
WS 2	" "	I (на распределительном шкафу при специальном исполнении)
WS 3	" "	I
WS 4	" "	I (на распределительном шкафу при специальном исполнении)
WS 5	" "	0

Неисправность 1:

- Станок не включается

Причина:

- Электрические устройства и приборы на консольно-фрезерном станке и в распределительном шкафу не дают контакта

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устраниению:

- Проверить контакт дверцы E52 на стойке. Проверить на пропускание замыкающий контакт в нажатом состоянии.
- Контакты термореле для фрезерного двигателя Th 1, двигателя подачи Th 2, двигателя попутной подачи Th 3, насоса охлаждающей жидкости Th 4 и двигателя опускания консоли Th 5 должны иметь пропускание. Снять блокировку повторного включения или заменить термореле. Установка по номинальному току, указанному на табличке двигателя.
- Размыкающие контакты кнопки останова D 1 на подвесной панели управления (рис.4/10) проверить на пропускание.

Неисправность 2:

- Многопозиционный переключатель WS 5 на рис.4/10 для задания осей X, Y или Z включен. Однако, при нажатии кнопки движение стола не выполняется.

Причина:

- Неисправны контакты покоя E3, E4 или E5
- Контакты покоя E11 и E16, E21 и E26, а также E31 и E36 в переключательных коробках не дают контакта.

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- Проверить контакты покоя конечных переключателей Е3, Е4 и Е5 (рис.5/4) на пропускание
- Проверить на пропускание контакты покоя конечных переключателей для останова Е11 и Е16, Е21 и Е26, Е31 и Е36 в переключательных коробках

Неисправность 3:

- У электромагнитных муфт имеет место износ дисков или межвитковое замыкание

Причина :

Возможно, из-за грязи износ дисков или повреждение обмотки.

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- Последовательность обнаружения неисправности и указания по ее устраниению такие же, как и в случае неисправности 5 у F 315/V/2 и F 400-V/2.

Неисправность 4:

- Фрезерный дифигатель и двигатель подачи работают, муфта подачи МК1 не притягивается

Причина :

- На Е1 (устройство опускания консоли) - рис.5/8 - нет правильного замыкания контакта или неправильная подача на врезание (поднимание консоли)

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- Конечный переключатель Е1 для поднимания-останова консоли (в консоли справа); проверить на пропускание размыкающий контакт

Неисправность 5:

- Не притягивается тормоз фрезерного шпинделя МК6

Причина :

- Не замыкается размыкающий контакт переключателя толчкового движения D6

Последовательность обнаружения неисправности/указания по ее устранению:

- На кнопке D 6 (переключатель толчкового движения для фрезерной передачи, рис. 4/4-4/6) проверить на пропускание размыкающий контакт.
- Контакты, если требуется, почистить.

5.4. Поиск неисправностей и их устранение на электромагнитных муфтах

При срабатывании плавких предохранителей электропитания муфта может иметь место межвитковое замыкание муфты или замыкание на массу контактного кольца из-за загрязнения.

Возможно измерение сопротивления муфты на соответствующих присоединительных штепселях шкафа (электрическая схема) или на прямо на муфтах.

В нижеследующей таблице приводятся сопротивления электромагнитных муфт:

Узел или положение	Тип муфты	Сопротивление I), Ом при 20°C
Тормоз фрезерного шпинделя KLDO 10		I2
Муфта для подачи, ускоренного хода и замедленного хода (в консоли у механизма подачи, а также у механизма замедленного хода)	3 KL -5	I6
У F 315/2 муфты для: продольно, поперечного и вертикально (в консоли для осей X, Y и Z)	ELS 6,3	I7
У F 400/2 муфты для: продольно, поперечно и вертикально (в консоли для осей, X, Y и Z)	3 KL-10	I2
У F 315/400/2 тормоз для: продольно и поперечно (в консоли для осей X и Y)	3 KL-I,25	24
У F 315/2 тормоз вертикально (в консоли для оси Z)	ELS 6,3	I7
У F 400/2 тормоз вертикально (в консоли для оси Z)	KLDO 10	I2

I)

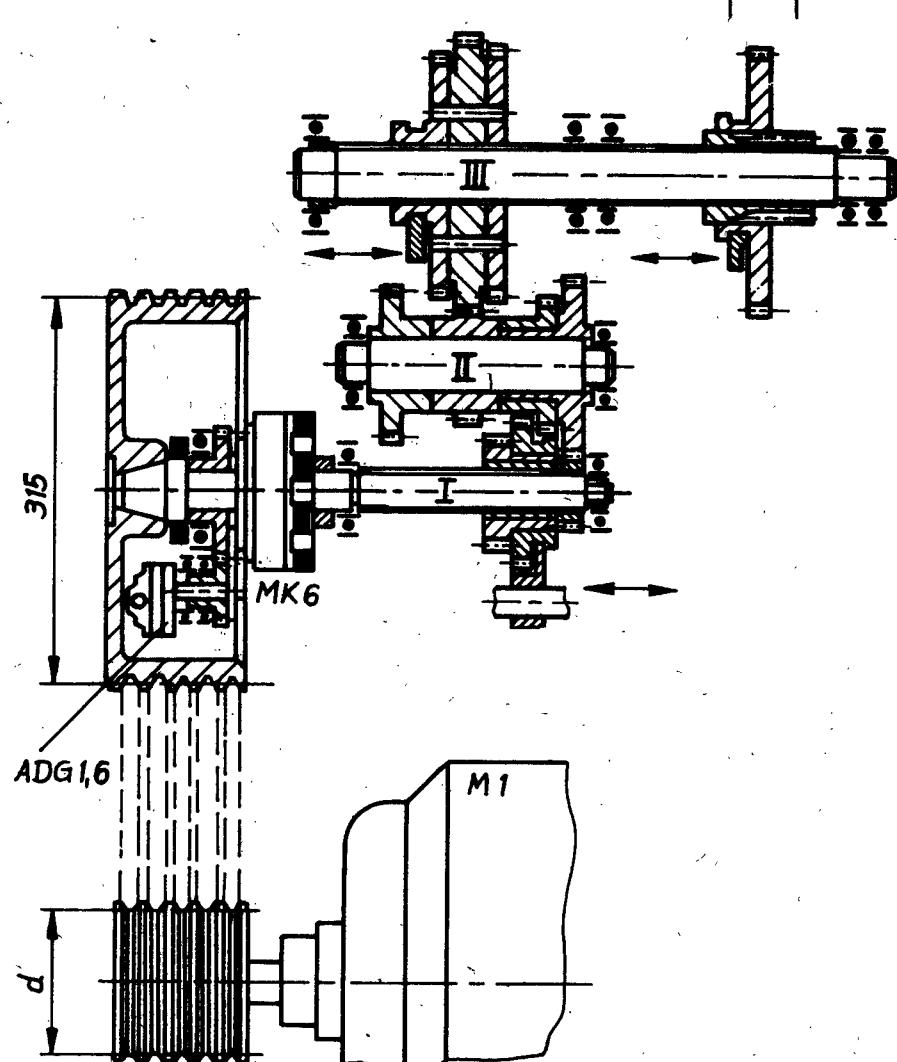
Если измерение не производится прямо на муфте (подвод удален), то следует учитывать параллельно подключенное защитное сопротивление 160 Ом/4 Вт.

Регулировка дисков – см. раздел 6.3.3.II.

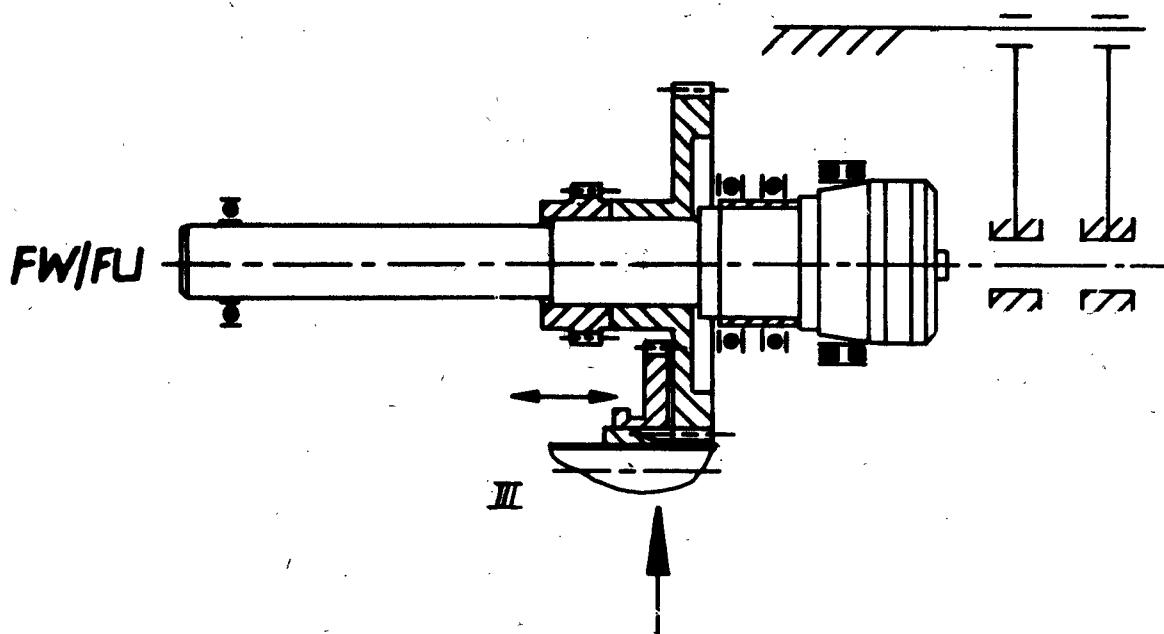
5.5. Перечень рисунков

- 5/1- привод фрезерного шпинделя (коробка главного привода)
- 5/2- Привод фрезерного шпинделя FW и FU (контропора - серьги)
- 5/3- привод фрезерного шпинделя (пиноль фрезерного шпинделя) у
- 5/4- привод подачи осей X.Y и FSS
- 5/5- ручное перемещение в обратном направлении (у F 315/2 этот лист отпадает)
- 5/6- передача замедленного хода
- 5/7- механизм попутной подачи
- 5/8- устройство опускания консоли

- 5/2 - ↑ ↑ - 5/3

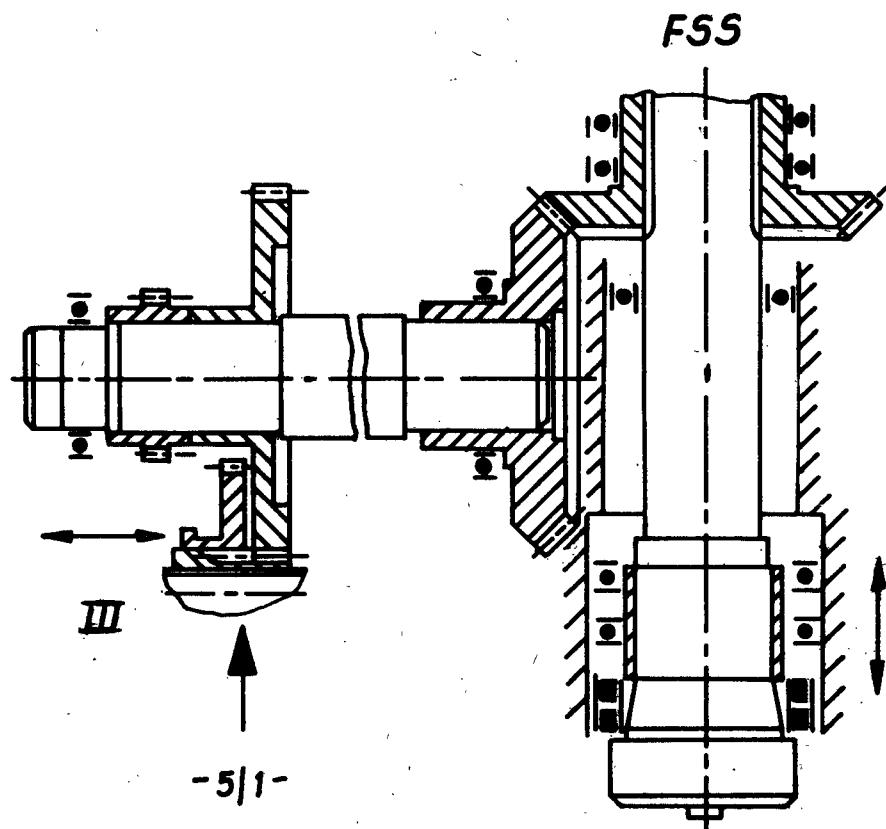


- 5/1 -



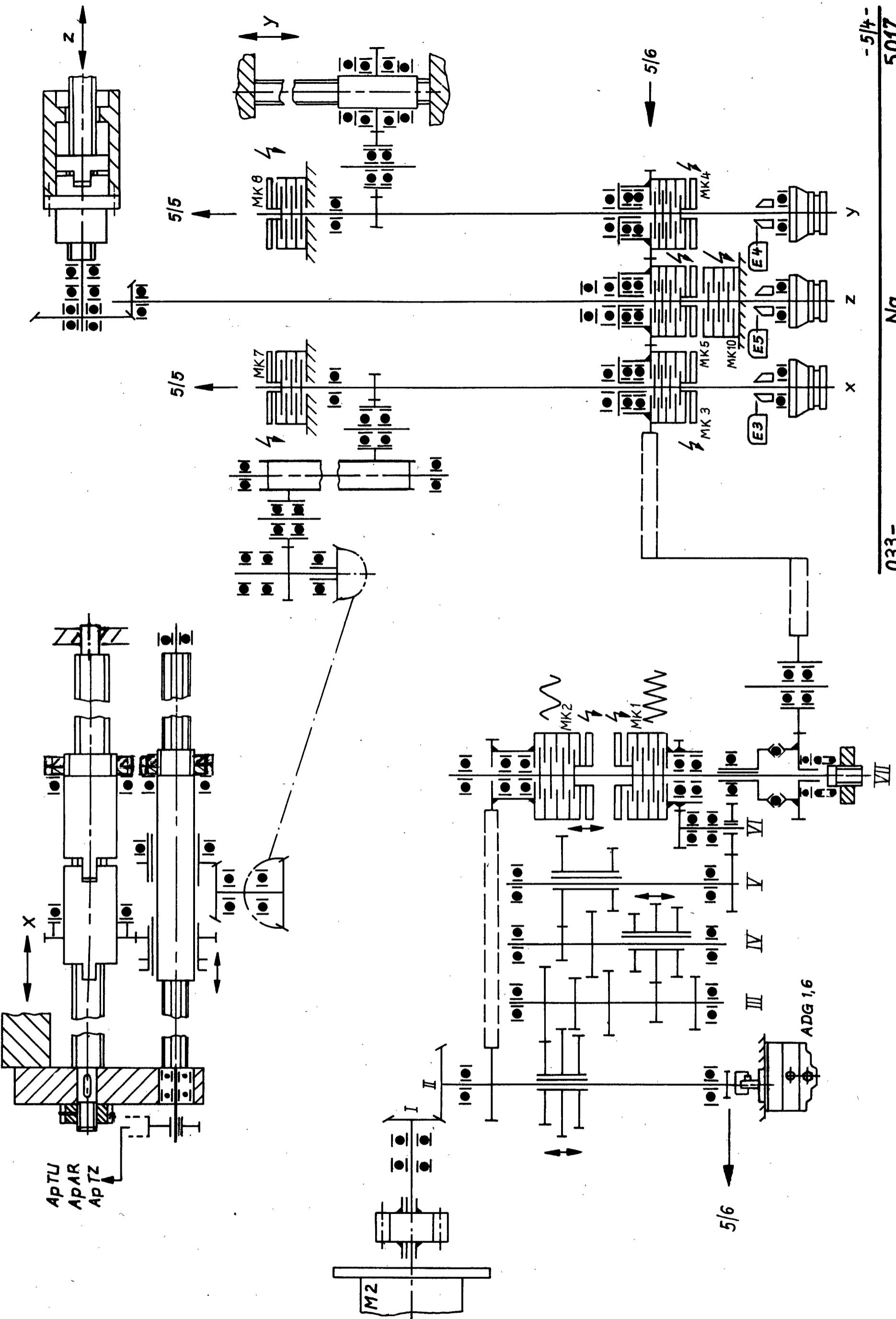
- 5/1 -

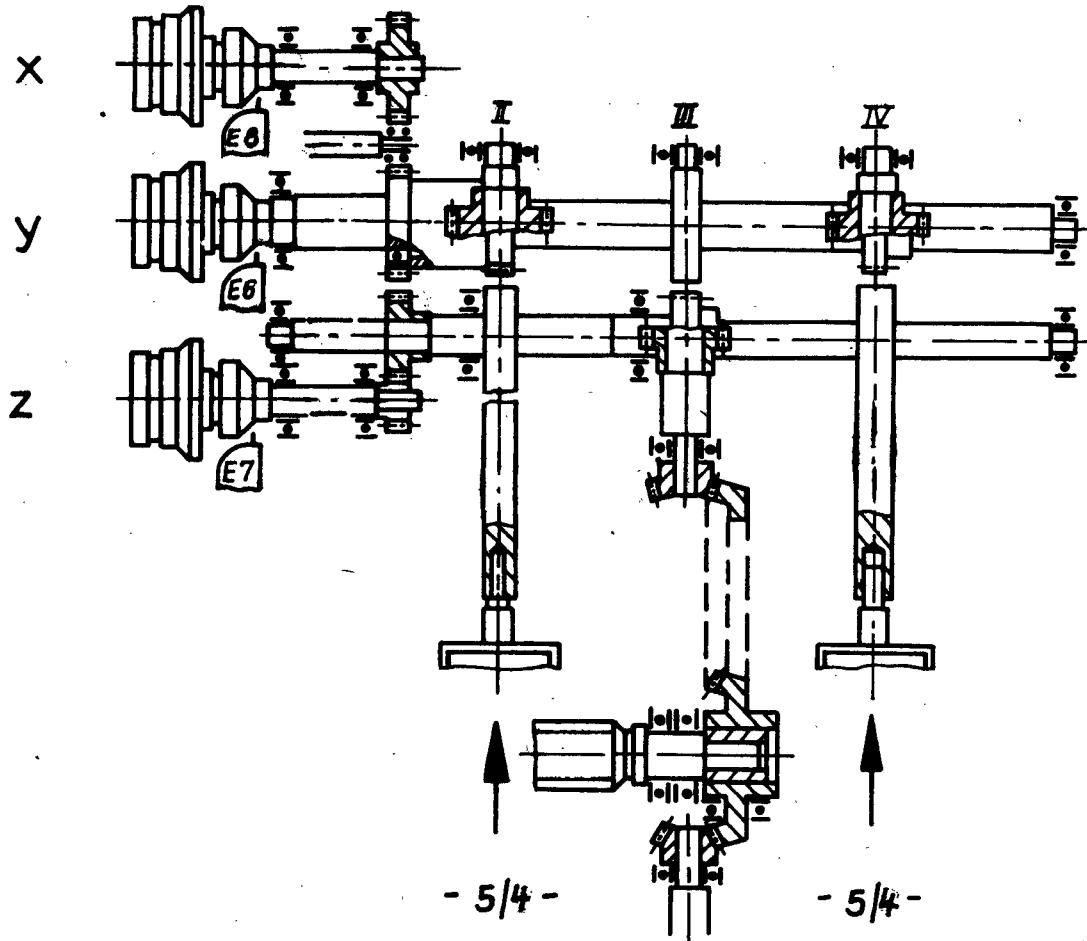
- 5/2 -



- 5/1 -

- 5/3 -





- 5/4 -

- 5/4 -

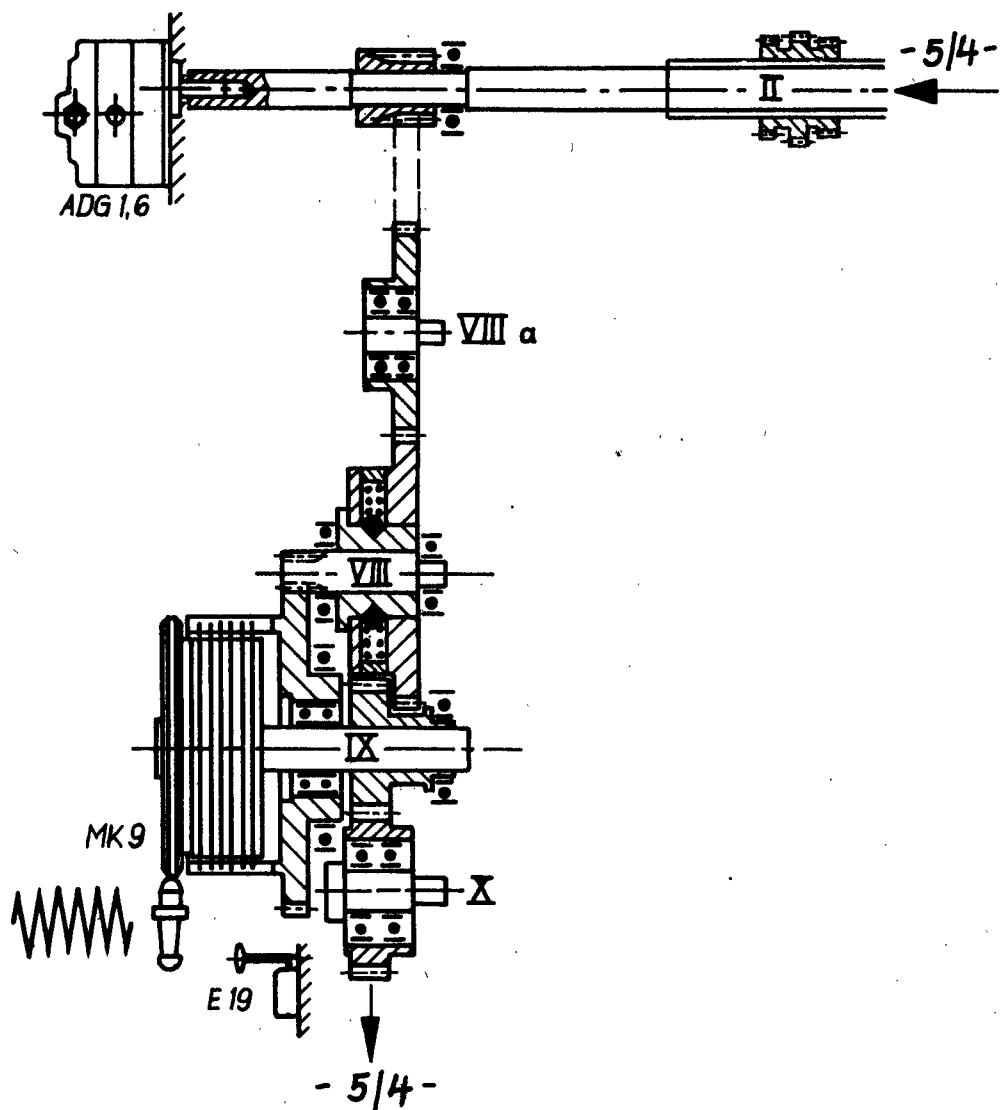
KV 932/81

- 5/5 -

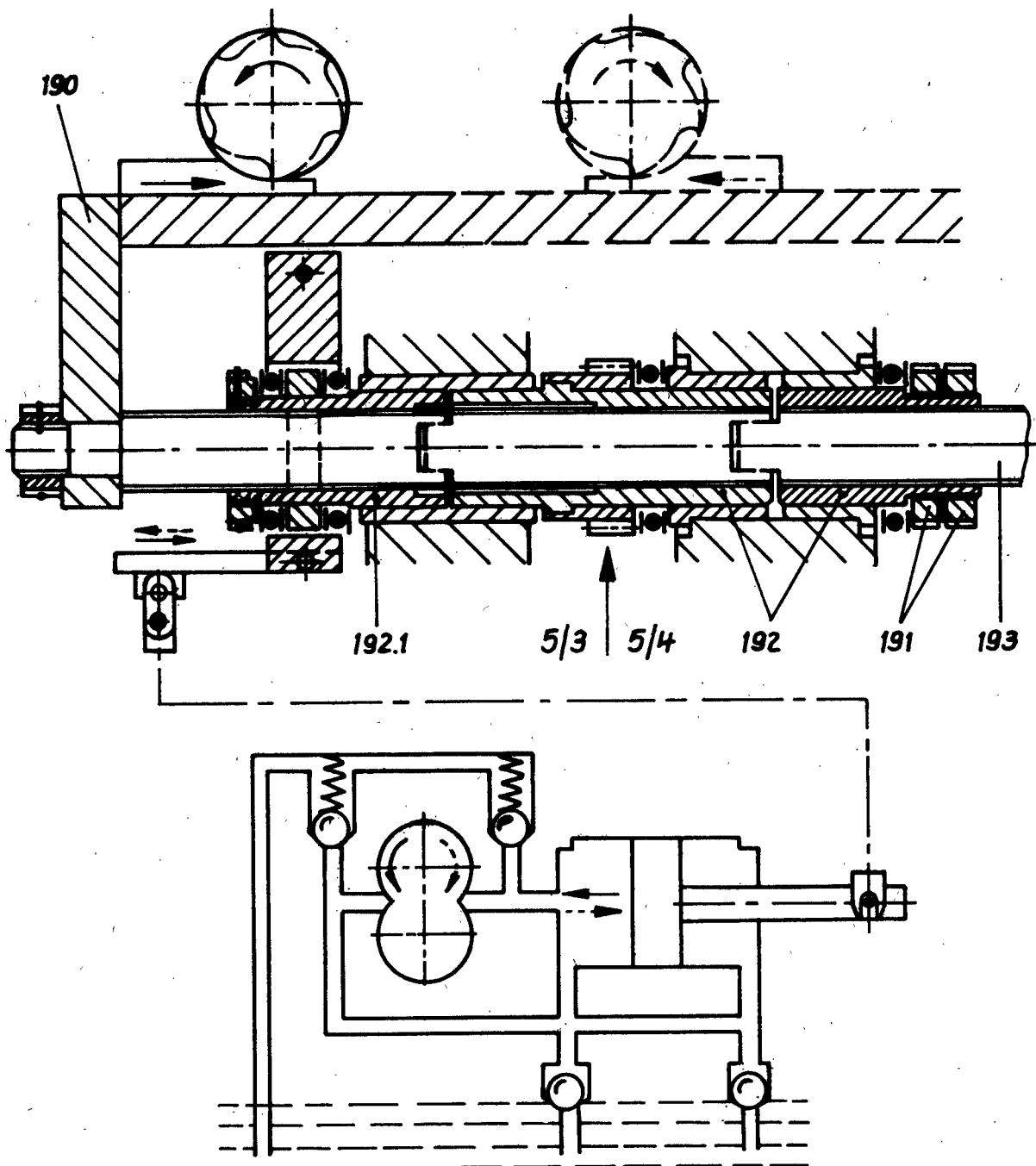
033-

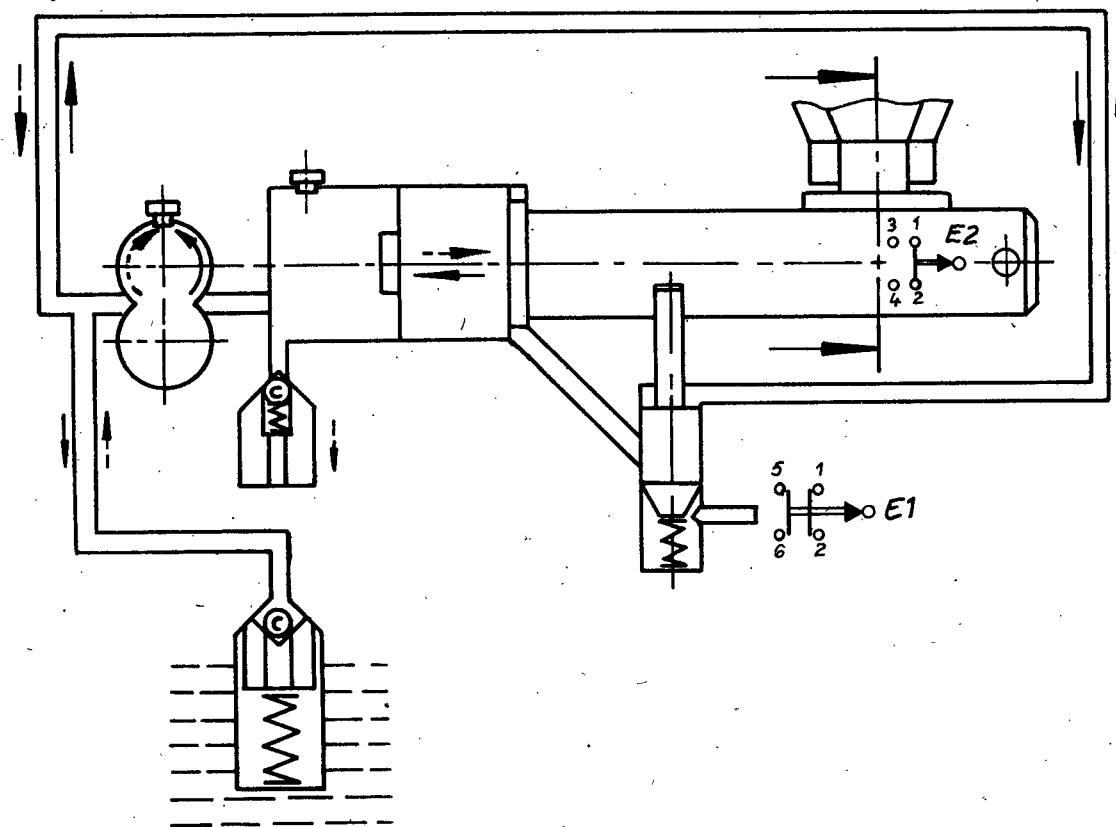
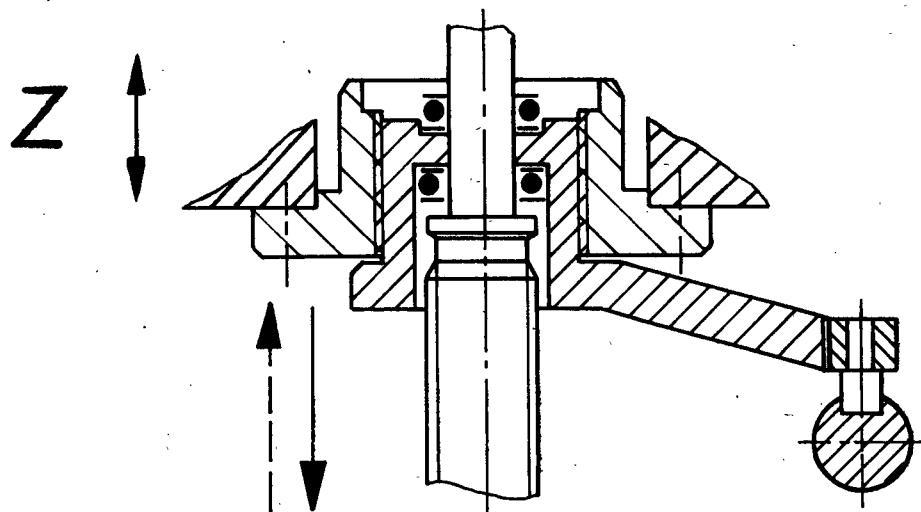
Na

5018



- 5/6 -







Wartung

Уход

— Schmierung

— CM22K2

— Instandhaltung

— ремонт



Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

6.	Смазка, техобслуживание и ремонт	У1
6.1	Смазка	6003
6.1.1.	Общие предписания	6003
6.1.2.	Инструкция по смазке	6003
6.1.3.	Описание отдельных схем циркуляции масла	6008
6.1.3.1.	Коробка главного привода	6008
6.1.3.2.	Смазка фрезерного шпинделя	6008
6.1.3.3.	Механизм подачи и распределителя	6008
6.1.3.4.	Смазка направляющих	6009
6.1.3.5.	Смазка ходового винта для перемещения по оси Z (вертикально)	6009
6.1.3.6.	Смазка двигателей	6009
6.2.	Техобслуживание	6009
6.2.1.	Общие задачи техобслуживания	6009
6.2.2.	Специальные задачи по уходу и техобслуживанию	60I0
6.2.3.	Техобслуживание электрических условий	60I0
6.2.4.	Циклограмма ухода и техобслуживания	60II
6.3.	Ремонт	60I2
6.3.1.	Указания по планомерному уходу	60I2
6.3.2.	Циклограмма контроля при планомерном ремонте	60I2
6.3.3.	Ремонтные и регулировочные работы	60I4
6.3.3.1.	Регулировка осевого зазора фрезерного шпинделя FSS (вертикальная шпиндельная головка)	60I4
6.3.3.2.	Регулировка зазора фрезерного шпинделя FW или FU и подшипника серьги	60I4
6.3.3.3.	Клиновая планка стола (ось X) и регулировка зазора ходового винта	60I5
6.3.3.4.	Клиновая планка крестового суппорта (ось Y)	60I6
6.3.3.5.	Клиновая планка консоли (ось Z)	60I6

6.3.3.6.	Натяжение клиновых ремней на приводе	6016
6.3.3.7.	Циркуляционная смазка фрезерной передачи	6017
6.3.3.8.	Циркуляционная смазка механизма подачи	6017
6.3.3.9.	Снятие фрезерной передачи	6017
6.3.3.10.	Снятие механизма подачи	6018
6.3.3.11.	Регулировка электромагнитных муфт	6018
6.3.3.12.	Регулировка предохранительной муфты и механизма подачи	6019
6.4.	Перечень рисунков	6020

6.1. Смазка

Для фрезерных станков FSS, FW и FU должны применяться общие предписания и инструкция по смазке. Правильная смазка является наилучшей гарантией надежной работы и неизменной точности.

6.1.1. Общие предписания

- Для смазки следует использовать только предписанные смазочные средства
- Необходимо закрывать маслоналивные отверстия баков смазочных средств и напорного масла
- Запасные баки смазочных средств держать закрытыми
- При наливании масла по-возможности пользоваться фильтром
- Постоянно наблюдать за фонтанирующей индикацией при работающем станке
- Доливание или замену масла производить до середины масломерного окошка
- Масло при его замене спускать в нагретом состоянии
- При замене масла почистить фильтры и маслобаки
- Для чистки нельзя пользоваться ворсящимися тряпками и ветошью
- Внимание ! Для промывки корпусов коробок передач и баков жидкости нельзя использовать горючие растворители, а также растворители с низкой точкой кипения, как например, бензин, бензол и т.п.
- Опасность взрыва ! -.

6.1.2. Инструкция по смазке

Все имеющиеся на станке смазочные точки указаны в обзоре смазочных точек, а требуемые смазочные материалы и напорные средства - в обзоре смазочных средств (ниже следующие таблицы).

Положение смазочных точек с символами смазки и числами указано в схеме смазки (см.рис. -6/1- и -6/2-).

Краевые линии, обозначенные большими буквами, указывают периодичность проведения смазки.

Они означают:

- А = смазывать по смазочной инструкции
- ===== В = смазывать после 50 рабочих часов
- ===== С = смазывать после 10 рабочих часов

Для нумерации смазочных точек, указанных на схеме смазки, используется следующая система:

Числа перед точкой указывает № смазочной точки
Числа после точки указывают на функцию обозначенного элемента

При этом:

- 0,1 - маслоналивное отверстие
- 0,2 - масломерное окошечко
- 0,3 - винт сливного отверстия
- 0,4 - перелив
- 0,5 - фонтанирующая индикация

Инструкция по смазке

Она действительна для консольно-фрезерных станков с управлением - V/2 и V1/2. Она состоит из обзора смазочных точек, обзора смазочных материалов и смазочной инструкции с правилами пользования смазочным устройством.

Обзор смазочных точек

Обзор смазочных средств

№	Наименование	Кол-во	Обозначение смазочного средства	Вязкость или класс пенетрации	Символ, маркир., цвет
I	Привод стола и направляющая стола (направляющая скольжения, ось X/вдоль)	I	Гидравлическое масло НЛР 36 ТГЛ I7542/03	Вязкость (50° С) 32-40 мм ² /с	ярко-красный
3	Механизм подачи, включая привод и направляющую стола	I	-"-	-"-	-"-
4	Фрезерная передача в стойке, FW / FU	I	-"-	-"-	-"-
5	Серьги (подшипник серьги)	I	-"-	-"-	-"-
6	Фрезерная передача в стойке, FSS	I	-"-	-"-	-"-
7	Фрезерный шпиндель в пиноли, FSS (берется из 6)	I	-"-	-"-	-"-
8	Механизм попутной подачи	I	-"-	-"-	-"-

9	Ходовой винт (вертикально для оси Z)	I	Смазочное масло Г1 60 ТГЛ 2И160	Вязкость (50° С) 53-68 мм ² /с	синий
10	Фрезерный двигатель	2	Мазь SWB 423 ТГЛ I48I9/ 02	Класс пе- нетрации 2	ярко- красный
II	Двигатель подачи	2	-"-	-"-	-"-
I2	Двигатель опускания	2	-"-	-"-	-"-
I3	Двигатель по- путной подачи	2	-"-	-"-	-"-
2	Направляющие для оси У (поперек) и для оси Z (вертикально), ходовой винт (ось У)	I	Масло для направля- ющих 45 ТГЛ 2И113	Вязкость (50° С) 40-45 мм ² /сек	фиолето- вый

Консольно-фрезерные станки поставляются без масла в смазочных точках 3 и 4 и, соответственно, 6. Эти полости заполняются маслом по смазочной инструкции.

Правила смазки

№ сма- зочной точки	Цикл тех- обслужива- ния (в раб. часах)	Пользование смазоч- ным устройством	Расход (на 1000 раб.час.)	Заполняемое количество при замене
I	10	Повернуть рукоятку 1-2 раза при движе- нии подачи (0,5 обо- ротов в секунду). Медленное поворачи- вание - повышение количества масла за 1 оборотов, а быст- рое поворачивание - его уменьшение (смазочное средство берется из смазочной точки 3)	2 л	-
2(2.1.) 5 {2.2.}		2-3 хода рычага руч- ного смазочного на- соса или, если тре- буется, чаще, в за- висимости от частоты движений по осям	4 л	1,5 л

После каждого 200 часов работы проверять уровень масла в бачке ручного смазочного насоса и, если требуется, доливать его.

3{3.1}	200	Контроль уровня масла	1л	-
{3.2}		и доливка		
{3.3}				
{3.5}	5000	Смена масла	-	Для F 315/2 около 8,5 л для F 400/2 около 14 л
4{4.1}	200	Контроль уровня масла	0,5л	-
{4.2}		и, если требуется, доливка		
{4.3}				
(4.5)	5000	Замена масла	-	Для F 315/2 около 9 л для F 400/2 около 14 л
5{5.1}	50	Контроль уровня масла	0,5л	1,8 л
{5.2}		и, если требуется, доливка		
6{6.1}	200	Контроль уровня масла	0,9л	-
{6.2}		и, если требуется, доливка		
{6.3}				
{6.5}	5000	Замена масла	-	Для F 315/2 около 9л для F 400/2 около 14 л
7(7.1)	5	Нажать кнопку 2х с перерывом около 1 сек в конечных положениях. При этом учитывать, что перед нажатием кнопки фрезерный шпиндель должен проработать 3 - 5 минут.	2 л	

(Смазочное средство берется из смазочной точки 6)

8{8.1}	5	Контроль уровня масла	-	-
{8.2}				
{8.3}	2500	Замена масла	-	1,3 л

Внимание !

При более длительном простое станка (≥ 1 смена) следует проверить смазку направляющих. При этом проверяются направляющие на наличие смазочного средства .

Повторить процесс смазки при необходимости (приводятся в действие места смазки I и 2) до выступления смазочного средства на направляющих. Во время смазывания произвести по возможности полное перемещение по осям X, Y и Z !

9(9.2)	200	Контроль уровня масла и, если требуется, до- ливка	0,2 л	-
	5000	Замена масла	-	6 л при са- мом верхнем положении консоли

Для контроля уровня масла, для доливания и его замены консоль должна быть переведена в самое верхнее положение.

Для доливания и замены масла высоко поднять крышку между гайкой и держателем гайки вертикального шпинделя после удаления винтов. При смене масла требуется отсасывание отработанного масла посредством шланга.

I0	2500	Смазка подшипников Для смазки снять двигатель	-	0,3 кг
II	2500	Смазка подшипников Для смазки снять двигатель	-	0,2 кг
I2	2500	Смазка подшипников Для смазки снять двигатель	-	0,05 кг
I3	2500	Смазка подшипников Для смазки снять двигатель	-	0,05 кг

6.1.3. Описание отдельных схем циркуляции масла

Схемы циркуляции масла и смазочные точки (для консистентной смазки) указаны на рис. 6/1 и 6/2.

6.1.3.1. Коробка главного привода

Из имеющейся в стойке полости для масла с маслоналивным отверстием 4.1 и, соответственно, 6.1 масло подаётся шестеренчатым насосом через магнитный фильтр в коробку главного привода и распределяется по соответствующим смазочным точкам.

Масло, поступающее на сторону распределителя, видно по фонтирующей индикации 4.5 и 6.5. Масло из коробки главного привода отводится обратно в стойку.

6.1.3.2. Смазка фрезерного шпинделя

Фрезерный шпиндель при FSS смазывается следующим образом: смазочное масло, направляемое из системы циркуляции коробки главного привода в шпиндельную головку, подаётся путём нажатия кнопки I95 (рис. 4/6) в дозированном количестве на опору фрезерного шпинделя. Смазочное масло скапливается в самом нижнем месте опоры фрезерного шпинделя (рис. 4/8.1). Примерно через 400 рабочих часов масло необходимо спускать у винта сливного отверстия I96. Если масло не спускается, то при последующей смазке оно вытекает из перепускной трубочки I97 (рис. 4/8.1) наружу.

У станков FW и FU смазочное масло подаётся на фрезерный шпиндель прямо из системы циркуляции смазки коробки главного привода. Оттуда масло возвращается в масляную полость стойки.

6.1.3.3. Механизм подачи и распределителя

Масляная полость для этой циркуляционной смазки с её маслоналивным отверстием 3.1. находится в консоли.

Валом II механизма подачи (рис. 6/6.1) приводится в действие шестерёнчатый насос, который подаёт масло на распределитель и оттуда к соответствующим смазочным точкам в консоли и в механизме подачи.

Возвратное масло скапливается в механизме подачи и отводится в масляную полость в консоли.

6.1.3.4. Смазка направляющих

Смазка направляющих (X), вдоль, осуществляется от системы циркуляционной смазки механизма подачи через распределитель I. Ею обеспечиваются также передачи. Направляющие для (Y), поперек, и (Z), вертикально, получают дозированную смазку через смазочную точку 2.

Нормальное функционирование смазки направляющих необходимо проверять через 50 часов работы путем визуальной проверки направляющих (X, Y и Z). Для этого стол, крестовый суппорт и консоль отвести в соответствующее конечное положение и, возможно, произвести демонтаж крышки или скребка для стружки оси Y.

Направляющие защищены от инородных тел только при правильном функционировании скребка для стружки.

6.1.3.5. Смазка ходового винта для движения по оси Z (вертикально)

Вертикальный ходовой винт погружается для смазки в масляную ванну в ножке гайки.

Следить за тем, чтобы установился необходимый уровень масла (см. масломерное окошечко 9.2) при самом нижнем положении консоли. (Маслоналивное отверстие 9 у гайки, рис. 6/1 или 6/2).

6.1.3.6. Смазка двигателей

В смазочной инструкции указаны также смазочные точки двигателей (для мази). Как правило, ежегодная замена мази должна производиться в местах опоры двигателей.

6.2. Техническое обслуживание

Для технического обслуживания деталей станка, как правило, достаточно точно соблюдать смазочную инструкцию по разделу 6.1.2.

Очень важной является еженедельная смазка станка. При многосменной работе необходимо чистить более часто. На направляющих не должно быть воды и стружки.

Охлаждающую жидкость периодически заменять по циклам техобслуживания.

6.2.1. Общие задачи техобслуживания

Поддержание в чистоте, смазка, правильное обслуживание и правильная работа на станке защищают его от повреждений и являются наилучшей гарантией надежной работы и постоянной точности станка. Нельзя производить чистку сжатым воздухом.

При скоплении стружки на станке постоянно удалять ее. При использовании охлаждающей жидкости или масла для охлаждения производить их замену по разделу 6.2.2.

6.2.2. Специальные задачи ухода и техобслуживания

У консольно-фрезерных станков FW, FU и FSS обязательны выполнения следующие работы по уходу и техобслуживанию:

- Устранение стружки при ее большом сходе
- Устранение зазора ходового винта или дополнительная регулировка оси X (шлифовальные гайки I9I на рис. 5/7)
- Контроль смазки направляющих (см. раздел 6.1.3.4.)
- Контроль смазочных точек согл. рис. 6/1 и 6/2
- Контроль запаса охлаждающего средства при его частом использовании
- Замена охлаждающего средства
в случае эмульсии - после 100 часов работы
в случае масла для охлаждения - после 200 часов работы
(также при неиспользовании - не реже одного раза в месяц)

Свежезаполненное количество смазочной жидкости составляет около 40 л. При замене снять крышки I2I (рис. 4/4-4/6), отработанную смазочную жидкость отсосать и промыть бак на обеих сторонах в соответствии с уклоном, образованным в опорной плите.

- Замена масла систем циркуляции во фрезерной передаче и в механизме подачи.
1-я замена масла производится после 300 часов работы.
Каждая последующая смазка масла должна выполняться через 5000 часов работы.

6.2.3. Техобслуживание электрических узлов

Внимание! Перед началом нижеперечисленных работ выключить главный выключатель и запереть, а также удалить предохранитель подводки.

- Все резьбовые соединения электрических устройств в распределительном шкафу, а также присоединительные винты электродвигателей проверить на прочность и, если требуется, подтянуть.
Особое внимание должно быть уделено местам присоединения защитного провода.
- Проверить контакты всех реле и контакторов на обгорание.
Доступ к главным контактам контакторов возможен после снятия модуля управления с катушкой и магнитным якорем. Неисправные коммутационные элементы требуется заменить. Возможная чистка релейных контактов должна производиться только напильником для зачистки контактов или кожи.
Юстировка контактов не должна изменяться.

- Двигатели почистить, чтобы гарантировать достаточное охлаждение. Клеммные колодки должны быть соответствующим образом закрыты.
- Кнопки и выключатели проверить на механическую и электрическую работоспособность, удалить с контактов грязь и масло. Контактные перемычки в положении покоя должны надежно прилегать с требуемым контактным давлением и при нажатии безупречно работать.
- Удалять с сухих выпрямителей скопившуюся пыль для обеспечения их безупречной работы на протяжении длительного времени. Подача свежего воздуха, требуемого для охлаждения, ни в коем случае не должна прерываться или задерживаться какими-либо предметами.
Из-за ожидаемого старения выпрямителей один раз в год требуется проверять постоянное напряжение под нагрузкой. При ослаблении постоянного напряжения требуется соответственно повысить переменное напряжение.

По окончании вышеуказанного контроля проверить нормальное функционирование управления.

Последовательно должны быть проверены все функции станка. Особое внимание при этом должно быть уделено надежному действию кнопок "аварийного выключения" и "выключения", а также конечных переключателей для "останова" по всем трем осям движения.

При обнаружении неполадок с помощью электрических схем и, возможно, руководства по отысканию неисправностей определить эти неисправности и устраниТЬ их (см. разделы 5.2 и 5.3.).

6.2.4. Циклограмма ухода и техобслуживания

№ п/п	Узел	Задача	Цикл (в раб.часах)	Затраты (час)
1	Гайка стола	Устранение зазора	500	3,5
2	Клиновые планки осей X, Y и Z	Устранение зазора	500	X I,5 Y I,0 Z I,5
3	Подшипник серьги	Устранение зазора	500	по I,0
4	Опорная плита	Отсасывание масла утечки	2000	0,5
5	Устройство охлаждающей жидкости	Замена охлаждающего средства	для эмульсии 100 для масла д. охлаждения 200	3,0
6	Электрическое управление	Регулировка и проверка управления	2000	8,0

7	Системы циркуляции масла	Проверка уровня масла	50	1,5
8	Системы циркуляции масла	Замена масла	см.раздел 6.I.2.	

6.3. Ремонт

6.3.1. Указания по планомерному ремонту

Точность обработки при обеспечении надежной работы требует профилактического ремонта. Он помогает своевременно вскрывать причины неисправностей и обеспечивать надежность станка.

В зависимости от организационной формы у пользователя (покупателя) необходимо ежегодно выполнять следующие ремонтные работы:

- Проверка состояния узлов
- Проверка направляющих
- Проверка всех смазочных точек по разделу 6.I.2. и 6.I.3.
- Проверка электрического управления
- Проверка электромагнитных муфт и, возможно, регулировка для движений по осям X, Y и Z
- Устранение всех появившихся неисправностей механических и электрических узлов, а также устранение их на узлах специального исполнения.

Все работы должны производиться персоналом соответствующей квалификации. Неисправности, обнаруженные во время проверки, необходимо устранить.

6.3.2. Циклограмма контроля при планомерном ремонте

№ п/п	Узел	Задача	Цикл (в раб.часах)	Примечание
1	Рабочая площадь стола	Проверка рабочей площади	5000 (ежегодно)	Наружная проверка
2	Крышка направляющей	Проверка функции	5000 (ежегодно)	на рис.4/4 и 4/6, № I37.1/2
3	Смазка направляющей	Проверка	5000 (ежегодно)	У стола (ось X) снять крышку направляющей I37.1 и I37.2

4	Все места смазки	Проверка мест смазки	5000 (ежегодно)	По смазочной инструкции (раздел 6.1.2.)
5	Электрическое управление (станок и распределительный шкаф)	Проверка функционирования, проверка контактов на износ и действия защитного провода	5000 (ежегодно)	До электрической схеме и разделу 6.2.3.
6	Ходовой винт оси X	Проверка и, если требуется, регулировка для устранения зазора	5000 (ежегодно)	По разделу 6.3.3.3.
7	Попутная подача	Проверка действия и регулировка	5000 (ежегодно)	По разделу 5.1.2.2.
8	Стол, направляющая крестового суппорта и консоль	Проверка и регулировка клиновых планок для X, Y и Z	5000 (ежегодно)	По разделу 6.3.3.3. до 6.3.3.5.
9.	Муфты в механизме подачи и распределителя	Проверка и, если требуется, регулировка	5000 (ежегодно)	По разделам 6.3.3.II и 6.3.3.I2
I0.	Фрезерный шпиндель	Проверка зазора в передней опоре и, если требуется, регулировка	5000 (ежегодно)	По разделам 6.3.3.I. и 6.3.3.2.
II	Серьга на FW и FU	Проверка и устранение радиального зазора	5000 (ежегодно)	По разделу 6.3.3.2.
I2	Весь станок FW , и FU, FSS	Проверка или приемка станка после выполненного ремонта	5000 (ежегодно)	По протоколу приемки

6.3.3. Ремонтные и регулировочные работы

6.3.3.1. Регулировка осевого зазора фрезерного шпинделя FSS (вертикальная фрезерная шпиндельная головка)

На рис. 4/8 представлена передняя опора фрезерного шпинделя. Для регулировки необходимо выполнить следующие действия:

- Отвинтить винты I73 с цилиндрической головкой
- Уплотнительное кольцо I74 и с ним установочное кольцо I75 повернуть вправо: поворачивание означает-
уменьшение осевого зазора
влево: поворачивание означает-
увеличение осевого зазора
- Затянуть винты I73 с цилиндрической головкой.

Следить за тем, чтобы установочное кольцо I75 не было затянуто слишком туго во избежание опоры фрезерного шпинделя.

6.3.3.2. Регулировка зазора фрезерного шпинделя FW и FU и подшипника серьги

Регулировка передней опоры фрезерного шпинделя производится по разделу 6.3.3.1. Регулировка радиального зазора подшипника серьги (рис.4/7) выполняется следующим образом:

- Снять защиту гайки фрезерной оправки
- Отвинтить стопорный винт I80 и с ним предохранительную деталь
- Поворачиванием шлицевой гайки I8I изменить радиальный зазор подшипника I78.

Для числа оборотов до $n = 900$ об/мин целесообразным является зазор подшипника серьги, равный 0,03 мм.

Большой зазор подшипника отрицательно сказывается на точности работы. При достаточно большой регулировке старую прокладку I79 (обычно твердая древесина) в подшипнике серьги I78 заменить на новую прокладку.

6.3.3.3. Клиновая планка стола (ось X) и регулировка зазора ходового винта

Для коррекции износа направляющих необходимо поступать следующим образом:

- Крышку направляющей слева (I37.1) и справа (I37.2) снять, отвинтив по 2 винта
- Вывинтить контргвинт на более тонком конце клиновой планки (справа)
- Подтянуть контргвинт на более толстом конце (слева)
- Отрегулированную клиновую планку закрепить контргвинтом.
- Снова привинтить крышки направляющих

Для определения продольного зазора стола, образовавшегося в результате износа гаек, повернуть вал ручного перемещения вдоль посредством рукоятки на величину зазора. Величина зазора считывается по шкале вала ручного перемещения вдоль I34. Допустимый продольный зазор оставляет ± 4 деления шкалы, что соответствует $\pm 0,2$ мм.

Для регулировки осевого зазора двух составных маточных гаек I92 (рис. 5/7) требуется следующие действия:

- Снять крышку направляющей I37.1 и I37.2
- Отрегулировать клиновые планки относительно направляющей с большим зазором (сдвиг стола ручным усилием)
- Отвинтить штифты и винты на левом подшипнике стола I90
- Насадить рукоятку (I34) и с ее помощью сдвинуть стол примерно на 50мм влево (+x), так чтобы отвинченный подшипник стола I90 с ходовым винтом и валом хвостовика удалился примерно на 50мм.
- Прямой сдвиг стола вправо (-x) от руки, чтобы открылась шлицевая гайка I91

ВНИМАНИЕ! По причинам безопасности свешивающийся стол подпереть деревянной стойкой!

- Уменьшение зазора с помощью шлицевых гаек I91 (регулирование гайки I92)

ВНИМАНИЕ! Уменьшение зазора разрешается производить только в том случае, если гайка допускает регулировка рукояткой также и в конечных положениях!

- Снова создать точное состояние на консольно-фрезерном станке.

6.3.3.4. Клиновая планка крестового суппорта (ось Y)

Коррекция износа направляющих на крестовом суппорте (FW или FSS), а также на поворотной части/салазках поворотной части (FU) выполняется следующим образом:

Клиновая планка направляющей прямолинейного движения (на консоли)

- Снять скребок для стружки (только в этом месте)
- Отвинтить контргвинт на более тонком конце клиновой планки (спереди)
- Подрегулировать клиновую планку на более толстом конце (сзади)
- Затянуть контргвинт отрегулированной клиновой планки (спереди)
- Скребок для стружки снова прикрепить и проверить точность его действия

Регулировка клиновой планки направляющей стола выполняется по разделу 6.3.3.3.

6.3.3.5. Клиновая планка консоли (ось Z)

Коррекция износа направляющей прямолинейного движения(на стойке) выполняется так:

- Удалить скребки для стружки
- Отвинтить контргвинт на более тонком конце клиновой планки (наверху)
- Подрегулировать клиновую планку на более толстом конце (внизу)
- Затянуть контргвинт на отрегулированной клиновой планке (наверху)
- Скребки для стружки снова прикрепить и проверить точность их действия

Внимание!

Регулировка клиновой планки должна выполняться таким образом, чтобы консоль сразу же прилегала к виткам гайки при перемещении от руки (+Z).

6.3.3.6. Натяжение клиновых ремней на приводе

Для регулировки клиновых ремней I39 электродвигатель I38 для привода фрезерного шпинделя привинчен к балансир, доступ к которому возможен после открывания задней дверцы стойки. См. также рис. 6/3. Балансир прикреплен винтом I42 к болту I43 и подшипником I45 подвижно удерживается в стойке. Натяжение ремней должно выполняться таким образом, чтобы набор клиновых ремней (у F 315/2 он состоит из 4 шт., а у F 400/2 - из 5 штук) при нагрузке от руки (примерно 250 N (25 кгс) в направлении X на все клиновые ремни набора, следовательно, не по-отдельности) давал 2-3 мм.

6.3.3.7. Циркуляционная смазка фрезерной передачи

Масляный насос, с муфтой со стороны фрезерной передачи (рис. 6/6), прикреплен к корпусу муфты I50 под шкивом I47 по рис. 6/4.

При возможном загрязнении двух обратных клапанов с шаровым затвором (фонтанирующая индикация не дает смазочного масла) сперва попытаться отделить частички загрязнения путем многократной смены направления вращения фрезы. Для прямого удаления на масляном насосе требуется его снятие.

При этом выполняются следующие действия:

- Снять клиновые ремни и винт I46, включая пружинное кольцо и шайбу
- Снять клиноременный шкив (короткий удар по шкиву резиновым молотком)
- Разъединить резьбовые соединения труб насоса (I48 только ослабить)
- Снять масляный насос ADG I,6
- Частички грязи удалить, снова произвести полную встройку и проверить функционирование

6.3.3.8. Циркуляционная смазка механизма подачи

На корпусе механизма подачи (переключение) спереди в консоли прикреплен масляный насос I,6 и там соединен с валом II (рис. 6/6.I). При загрязнении клапанов (фонтанирующая индикация внизу слева на консоли больше не дает показания) сперва путем смены направления подачи достичь функционирования смазки. Прямое удаление частичек грязи из клапанов насоса возможно только путем его снятия:

- Отвинтить и снять крышку II6 (рис. 4/4, 4/5 или 4/6) на консоли (демонтаж рычага и шкалы для переключения подачи не требуется).
- Разъединить резьбовые соединения труб на масляном насосе
- Снять масляный насос
- Удалить частицы грязи, произвести полную встройку и проверить функционирование

6.3.3.9. Снятие фрезерной передачи

Снятие фрезерной передачи должно выполняться или специалистами соответствующей квалификации со стороны эксплуатационника или монтажниками завода-изготовителя.

Требуется выполнить следующие работы:

- Изготовить штанги, 2 шт. по рис. 6/II для вставления в подготовленные резьбовые отверстия в стойке (поверхность привинчивания фланца фрезерной передачи)
- Удалить рукоятку 101 и шкалу 282, отвинтить фланец и снять устройство числа оборотов из шлицевого вала 284 (рис. 6/5).
- Снять клиновые ремни и клиноременный шкив 147, а также трубы смазочного масла 283 и подводящий провод для тормозной муфты.
- Снять крепежные элементы 281 на переднем фланце
- Отвинтить винты 285 и 286 (рис. 6/5.1)

Внимание! Винт 285 определяет боковой зазор между зубьями (см. рис. 5/1, 5/2 или 5/2.1)

- Ввинтить штанги скольжения
- Вытянуть фрезерную передачу из стойки (с легким поворачиванием) и снять со штанг
- Дальнейший возможный демонтаж - вне консольно-фрезерного станка

6.3.3.10. Снятие механизма подачи

Снятие механизма подачи разрешается выполнять только специалистам соответствующей квалификации со стороны эксплуатационника или монтажниками завода-изготовителя.

Выполняются следующие основные работы:

- Снять крышки II6 и II9 (рис. 4/4 - 4/6).
- Снять двигатель подачи I35 (см. М12 на рис. 5/4), а также токоподводку I84
- Снять трубы смазочного масла (частично) и крепежные элементы фланца передачи, а также вынуть механизм подачи (с переключением и угловой передачей).
- Дальнейший возможный демонтаж - вне консольно-фрезерного станка

Встройка должна быть произведена таким образом, чтобы получилось такое же состояние, как при поставке!

6.3.3.11. Регулировка электромагнитных муфт

Одна электромагнитная муфта представлена на рис. 6/9.

Через контактное кольцо и токоподводку I84 она возбуждает постоянным током 24 В. Другой полюс идет через массу. Для регулировки типов З КЛ следует по таблице обеспечить воздушный зазор S. Если пакет дисков изношен настолько, что воздушный зазор достиг "вкл.- мин.", то муфту надо снова установить на "вкл.- макс.".

Таблица для воздушного зазора S (мм)

Воздушный зазор S	I2,5 Нм (1,25 кГм)	Размер муфты у типа 3 КЛ 50 Нм (5 кГм)	100 Нм (10 кГм)
I вкл.- макс.	0,25+0,05	0,3+0,05	0,35+0,05
вкл.- мин.	0,1 ±0,05	0,1±0,05	0,15±0,05
0 выкл.-конст.	1,4+0,05	1,8+0,05	2,0+0,05

Регулировка производится следующим образом:

- Отвинтить зажимной винт I87 (на 1,5 - 2,5 оборота)
- Повернуть регулировочную гайку I88 на якорной плите I89 (посредством оправки, подходящей к отверстиям) для получения воздушного зазора относительно каркаса катушки I86.
- Проверить воздушный зазор S с помощью шупа через канавку I85

Внимание!

Снять предохранитель фрезерного двигателя и подачи, чтобы можно было произвести проверку при включенной электромуфте.

После каждой регулировки законтрить регулировочную гайку I88.

В механизме подачи (рис. 6/8) электромагнитные муфты 292 и 293 доступны после снятия крышки I19.

Для механизма распределителя электромагнитные муфты I54 и тормоз I56 оси У представлены на рис. 6/7. Для оси X расположение такое же. Тормоз для оси Z (KLDO) расположен там перед электромагнитной муфтой I54 или I55.

Воздушный зазор "нет" для размеров муфты 63 Нм (6,3 кГм), только у F 315/2, составляет S = 0,3 мм.

Внимание!

Типы KLDO саморегулируются.
(тормоз фрезерного шпинделя и тормоз Z)

После 600 часов работы проверить подводку тока на износ и надежное замыкание контактов. Появившиеся неполадки устранить.

6.3.3.I2. Регулировка предохранительной муфты в механизме подачи

Срабатывание предохранительной муфты I52 (рис. 6/8) слышно по щелчковому шуму, например, при движении подачи по оси.

Для регулировки снять крышку II6 (рис. 4/4-4/6) и выполнить следующее:

- Ослабить стопорный винт I83
- Отрегулировать зажимную гайку I82
 F 400/2 51 Нм {5,2кГм}
 F 315/2 35 Нм {3,6кГм}

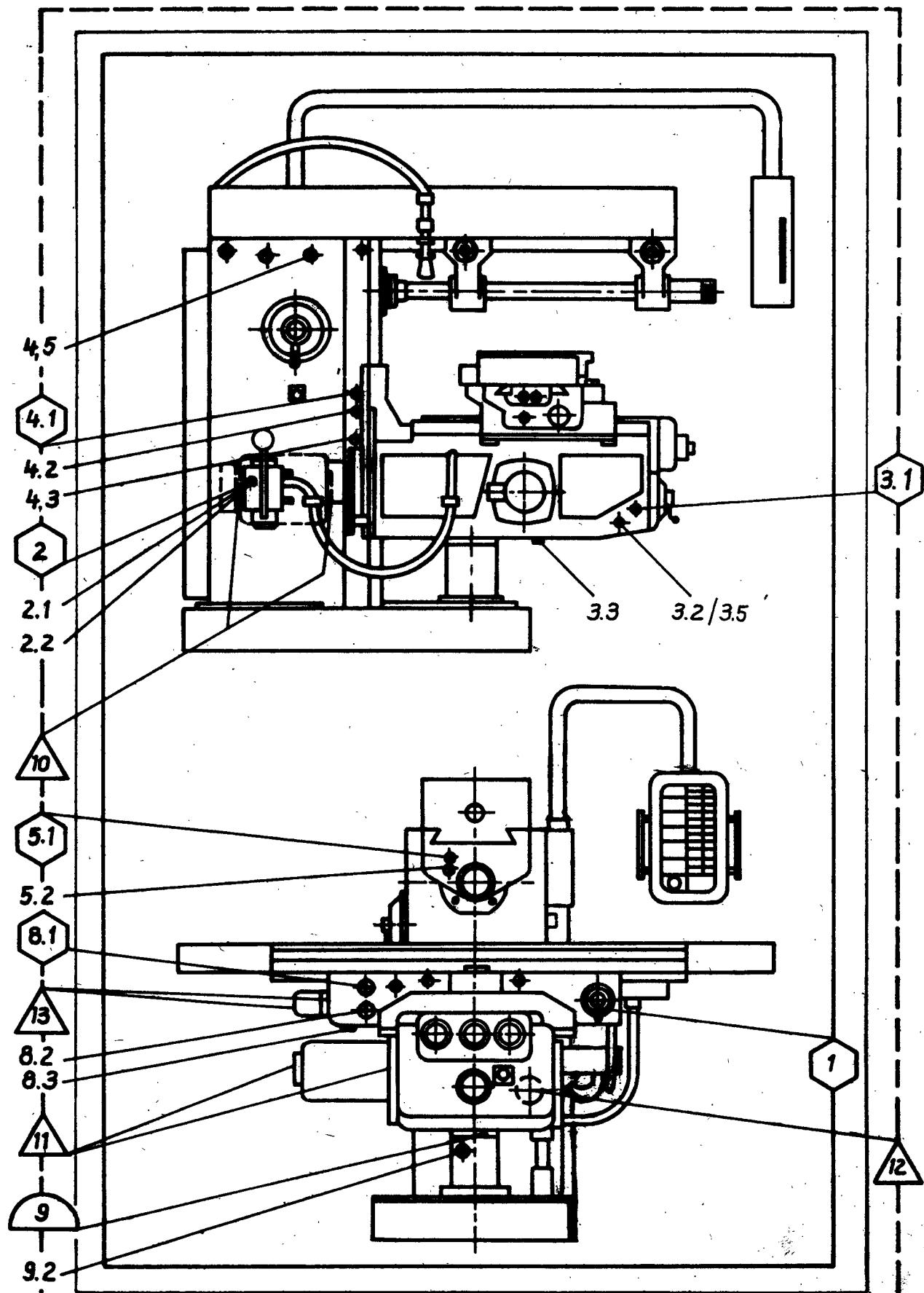
Внимание!

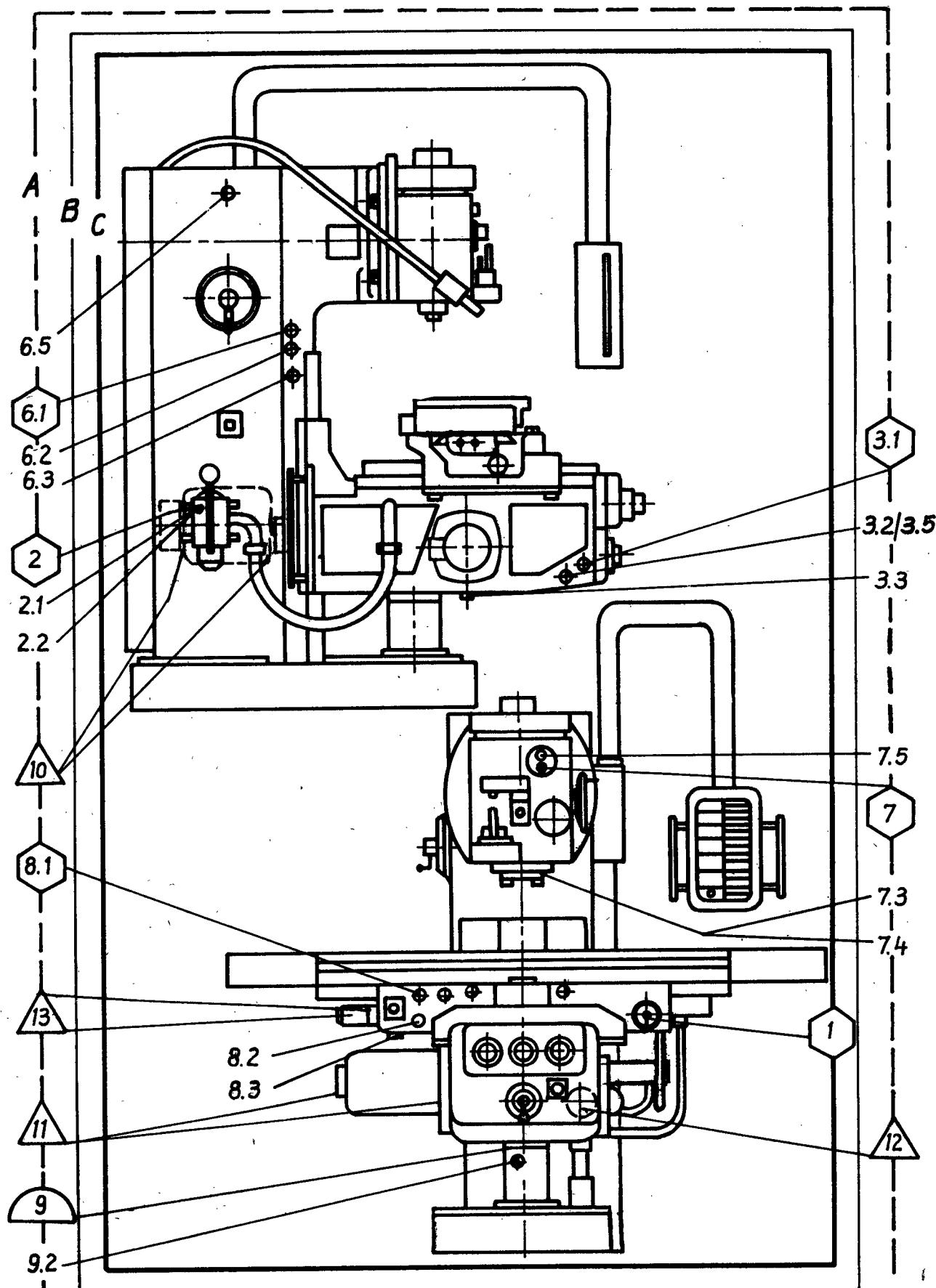
Требуется измерение крутящих моментов

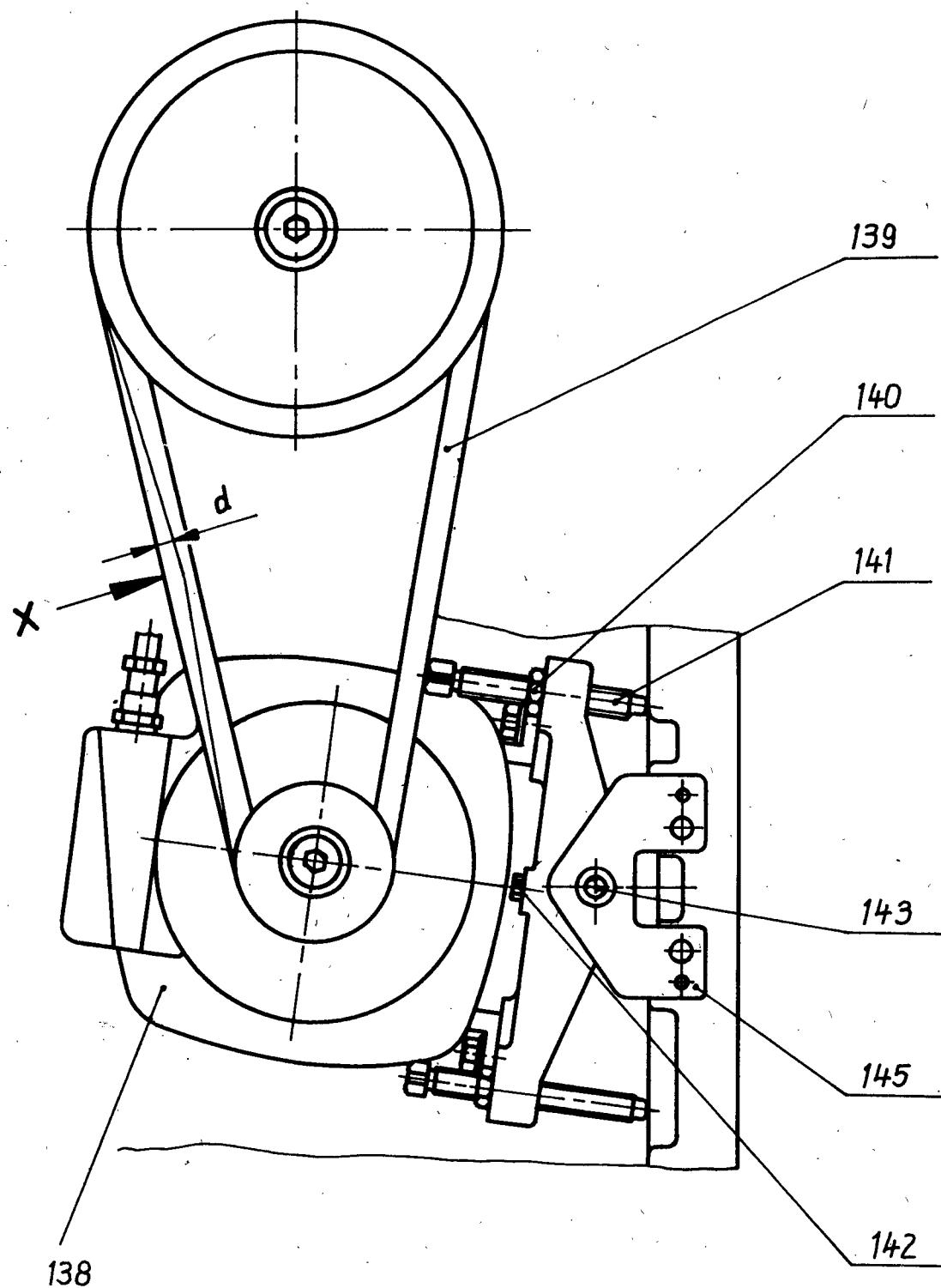
- Законтрить отрегулированную зажимную гайку и все снова смонтировать полностью (уплотнение крышки II6)

6.4. Перечень рисунков

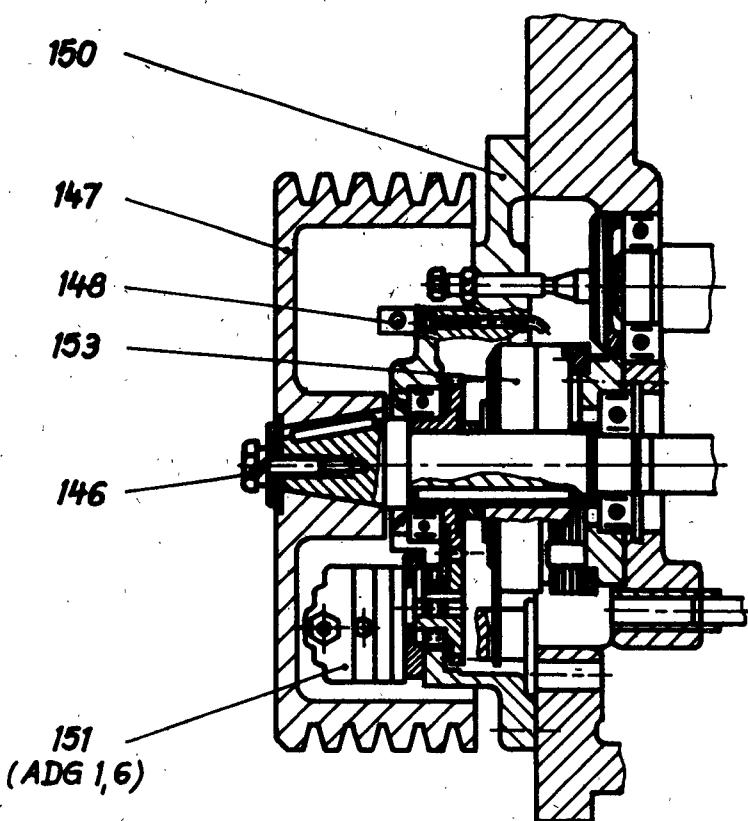
- 6/1- Схема смазки FW и FU
- 6/2- Схема смазки FSS
- 6/3- Натяжение клиновых ремней привода фрезерного шпинделя
- 6/4- Подшипник масляного насоса фрезерной передачи
- 6/5- Крепежные элементы фланца фрезерной передачи
- 6/5.I- Крепежные элементы фрезерной передачи
- 6/6- Муфта масляного насоса фрезерной передачи
- 6/6.I- Муфта масляного насоса механизма подачи
- 6/7- Положение муфт
- 6/8- Положение муфт в механизме подачи и регулировка предохранительной муфты
- 6/9- Регулировка электромагнитных муфт
- 6/I0- Размеры штанг скольжения для снятия фрезерной передачи

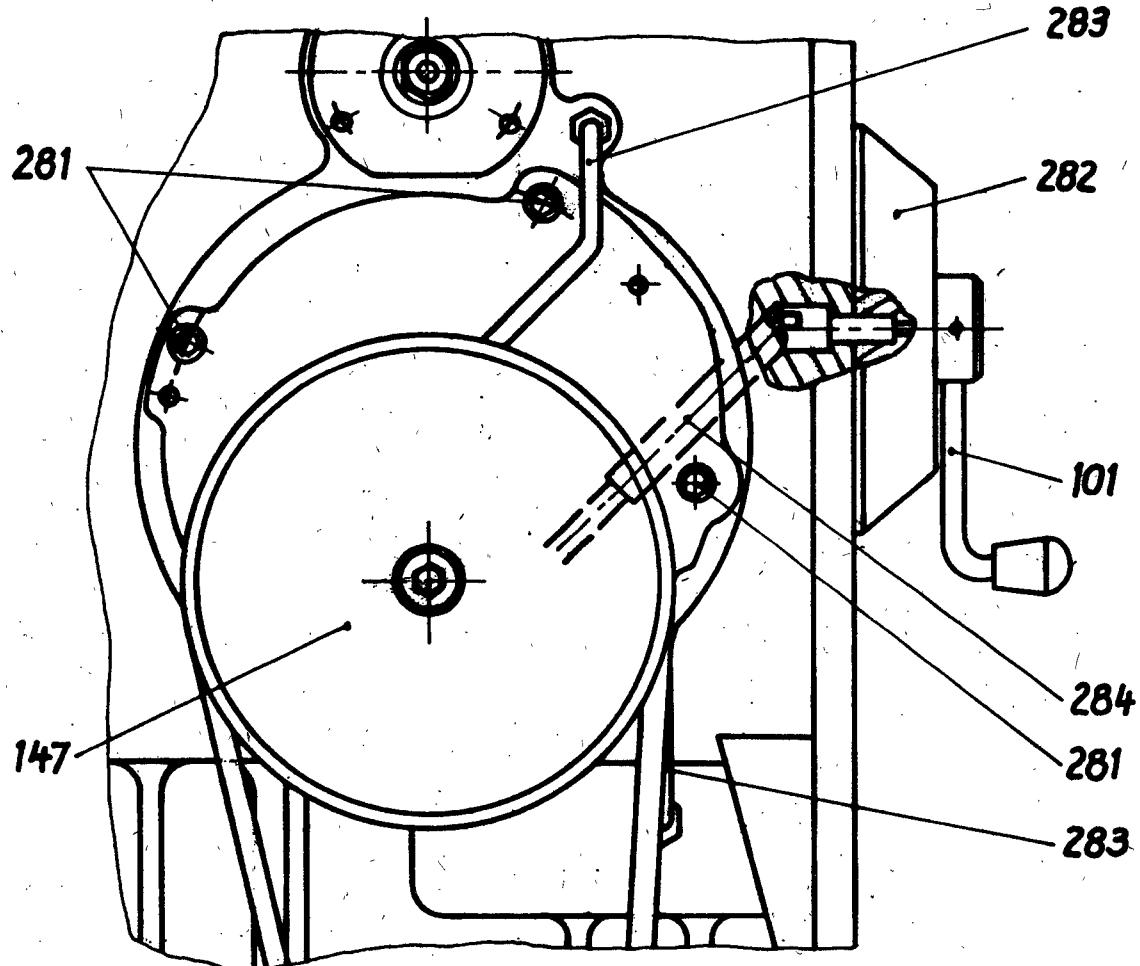




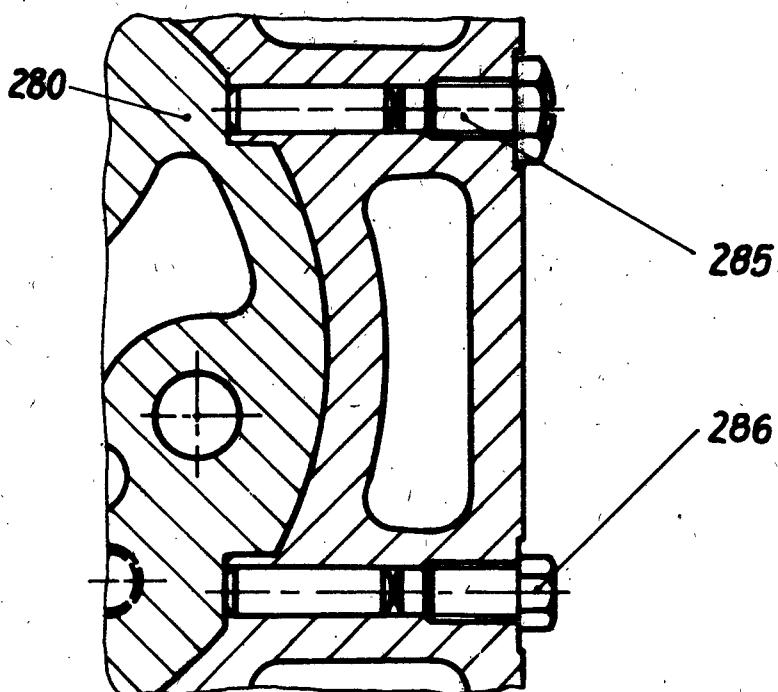


- 6/3 -





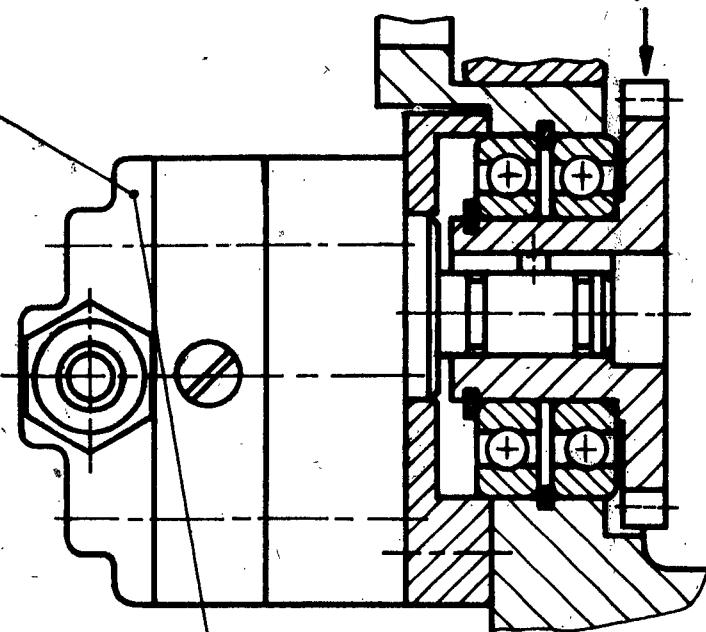
- 6/5 -



- 6/5.1 -

- 5/1 -

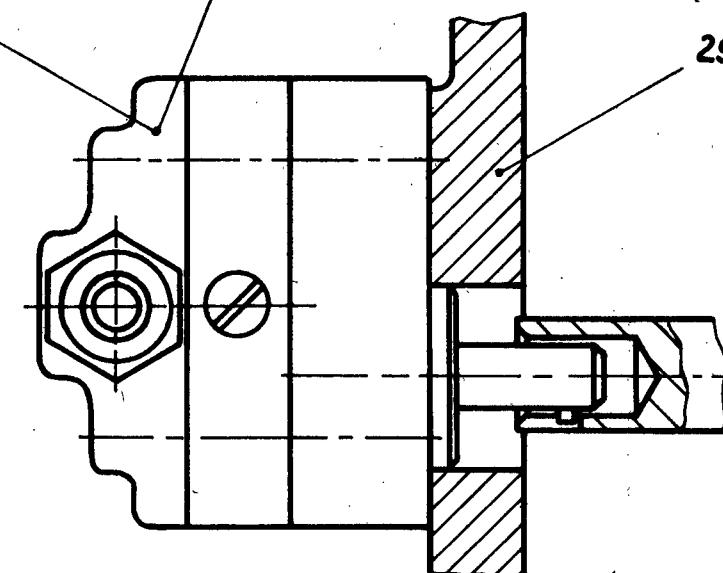
151



- 6/6 -

ADG 1,6 TGL 17-747-407

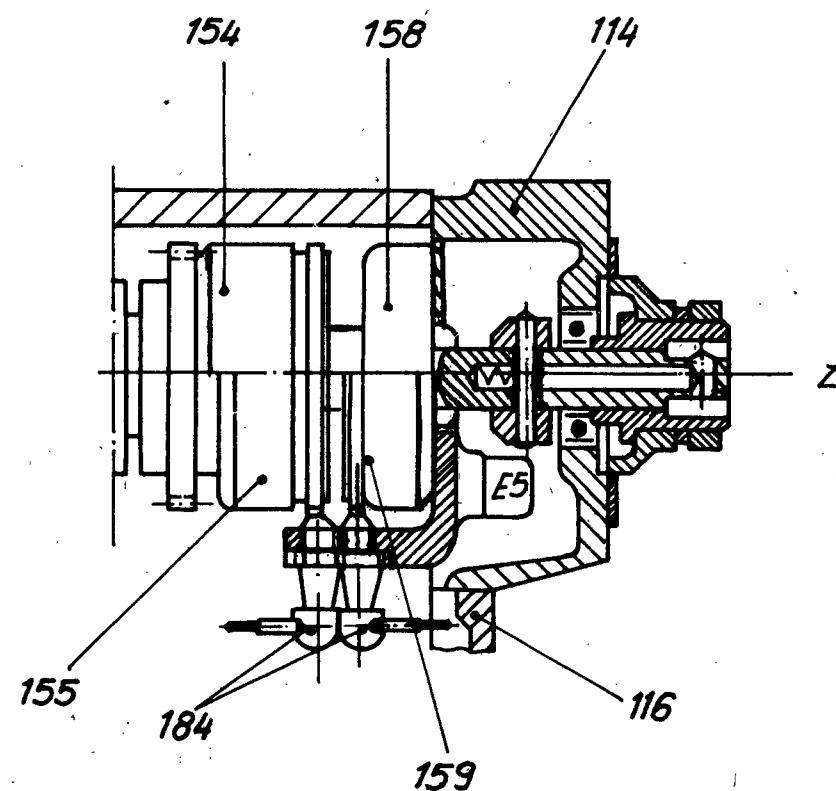
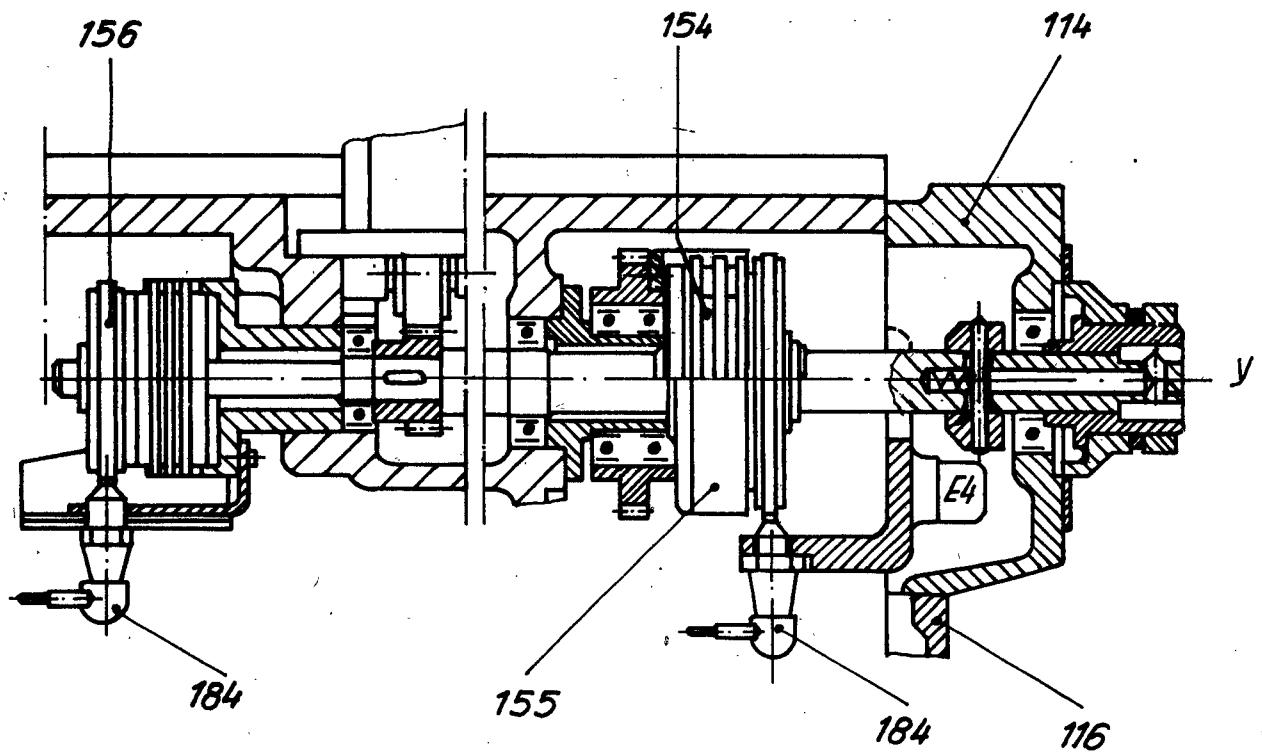
291

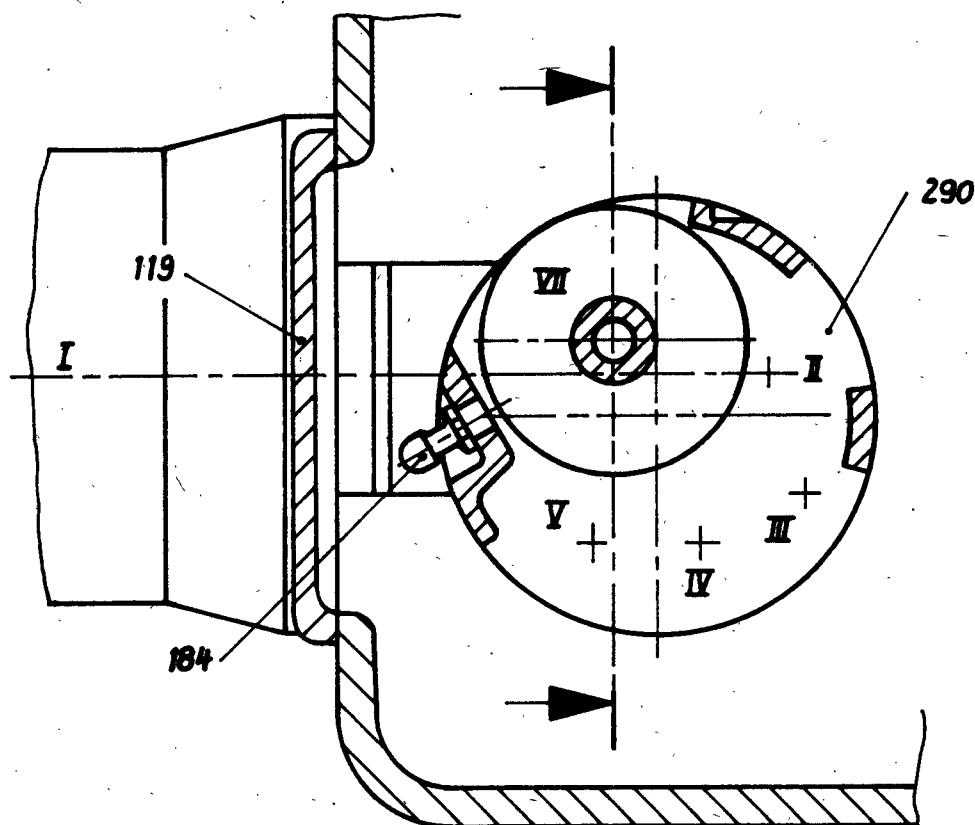
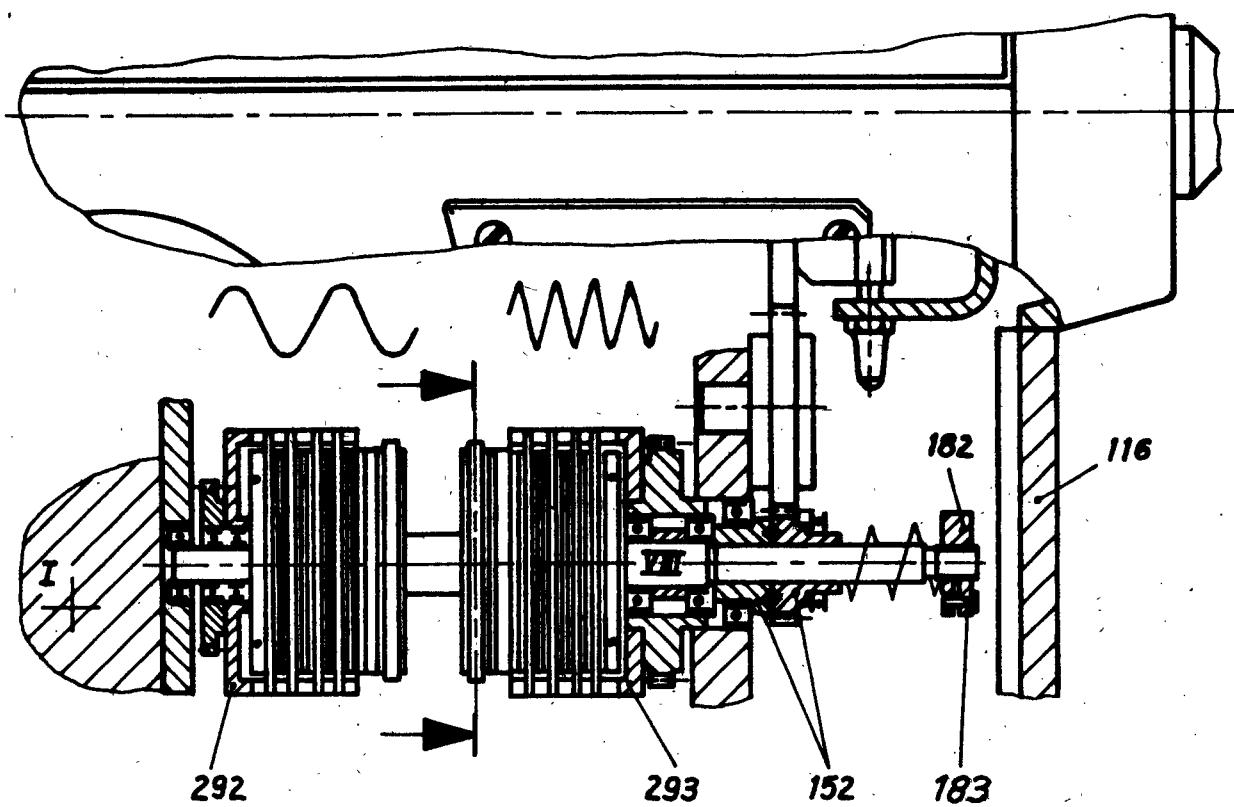


290

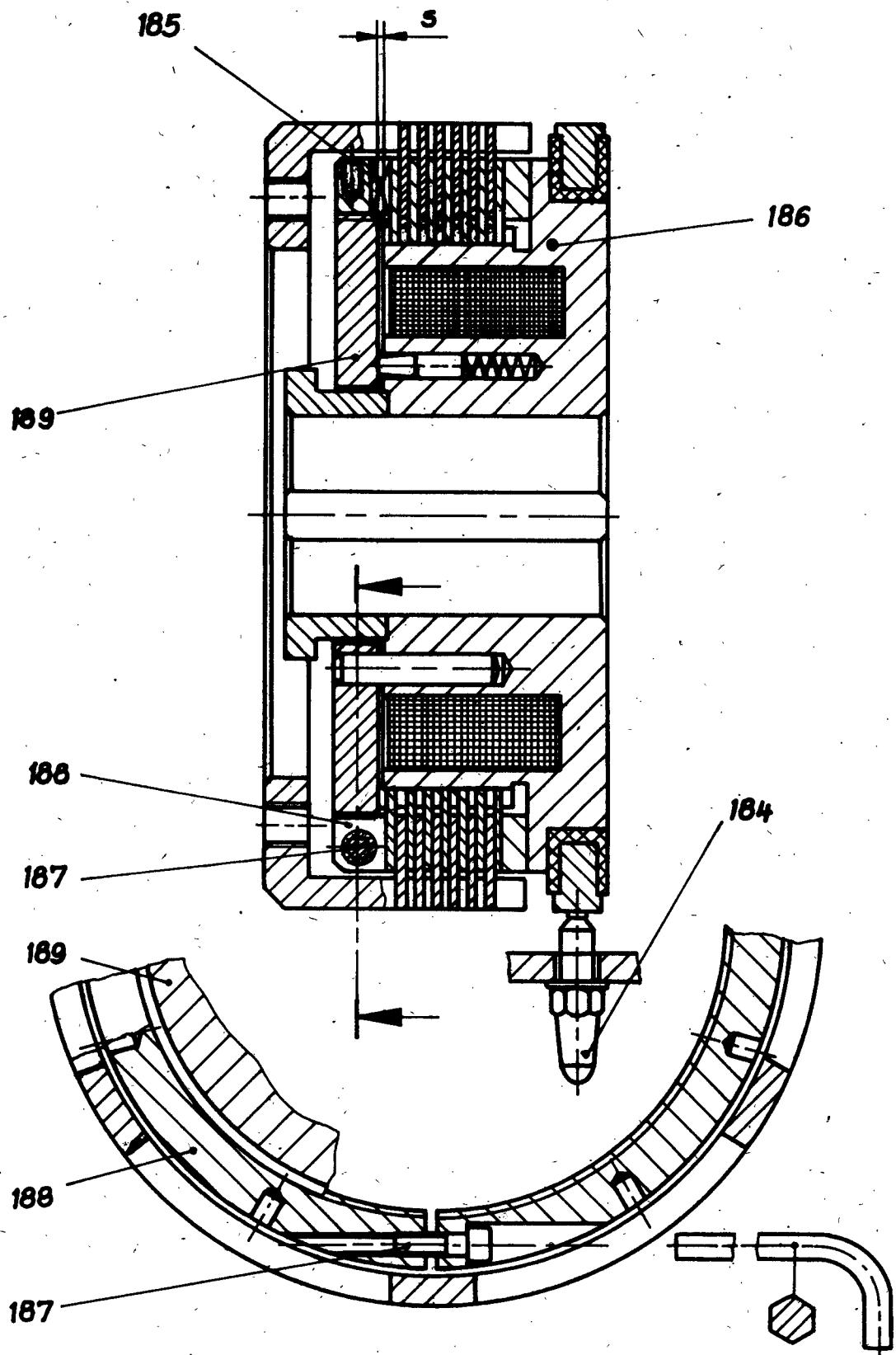
II ← - 5/4 -

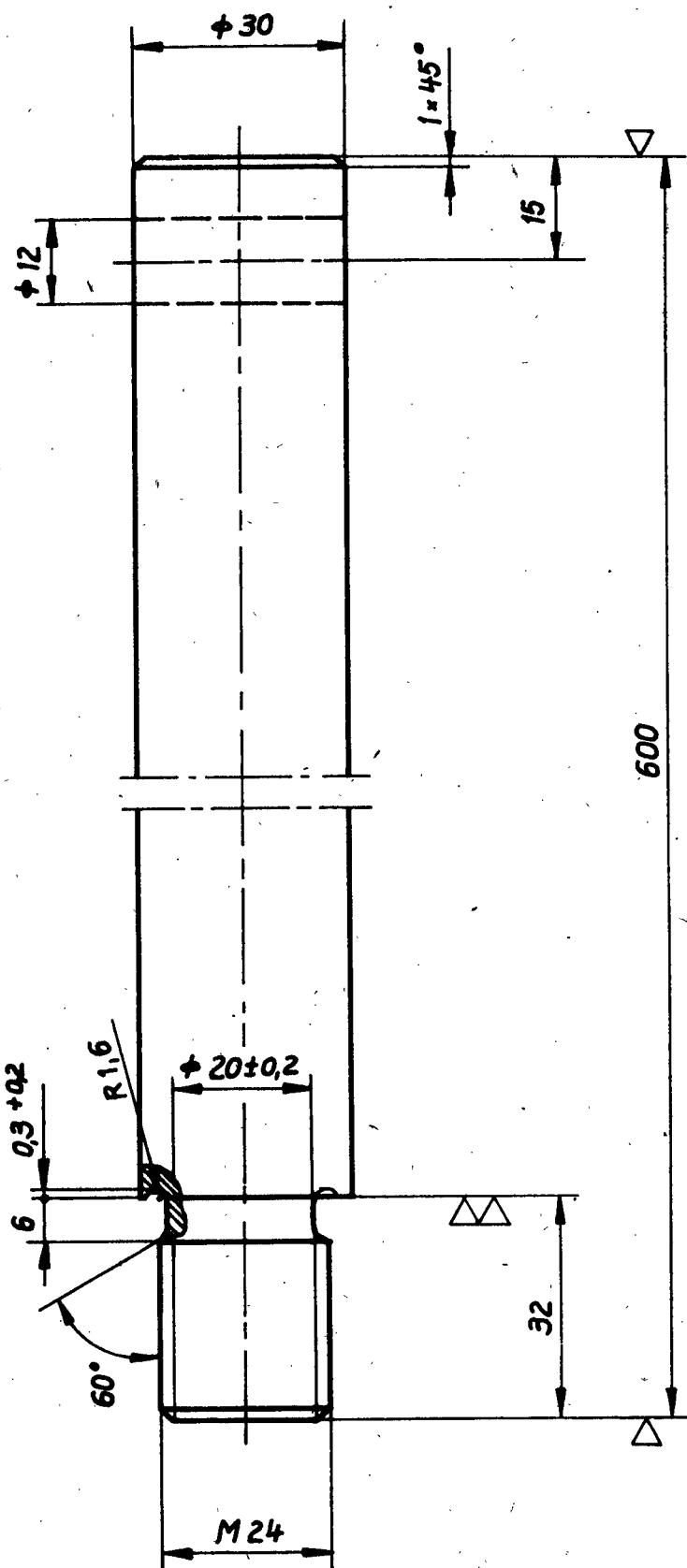
- 6/6.1 -





- 6/8 -





- 6/10 -

Technologische Angaben

Технологические данные

Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

7.	Технологические данные	VII
7.1.	Технические данные	7002
7.2.	Применение станка	7007
7.3.	Детали	7007
7.4.	Точность обработки деталей	7007
7.5.	Технологические указания	7007
7.5.1.	Технологические указания по дальнейшему повышению производительности труда	7007
7.5.2.	Технологические указания для станков FW FU и FSS	7008
7.5.3.	Технологические указания для	7008
7.6.	Рабочие примеры	7009
7.6.1.	Нормальный цикл фрезерования	7009
7.6.2.	Нормальный цикл фрезерования с подачей с перескоком	7009
7.6.3.	Маятниковое фрезерование со сменой направления вращения фрезы	70I0
7.6.4.	Маятниковое фрезерование без смены направления вращения фрезы	70I0
7.6.5.	Рабочие примеры фрезерования по прямоугольному циклу	70II
7.6.6.	Фрезерование по прямоугольному циклу на станках FW/FU в плоскости X - Z	70II
7.6.7.	-"-" -"-" -"-" -"-"	70I2
7.6.8.	-"-" -"-" -"-" -"-"	70I2
7.6.9.	Фрезерование по прямоугольному циклу на станке FSS плоскости X - Y	70I3
7.6.I0.	-"-" -"-" -"-" -"-"	70I3
7.6.II.	-"-" -"-" -"-" -"-"	70I3
7.6.I2.	Фрезерование по прямоугольному циклу (гребенчатое фрезерование) на станках FW/FU в плоскости X - Z	70I4
7.6.I3.	Фрезерование по прямоугольному циклу (гребенчатое фрезерование) на станке FSS в плоскости X - Y	70I5
7.7.	Скорость резания	70I6

- 7.8. Мощность и крутящий момент главного привода 7016
- 7.9. Перечень рисунков 7016

7.1. Технические данные

Сюда относятся рисунки I/4 и I/5.

Данные стола изделия

Рабочая площадь ширина x длина, мм	400x1600(стандартная) 400x2000(по желанию) 450x1800(по желанию)
Крепежные пазы	
Количество Т-образных пазов	5
Количество Т-образных пазов	6 (при 450x1800)
Верхняя ширина, мм	18
Межцентровое расстояние, мм	63
Путь механического движения стола изделия, мм по оси X (вдоль)	II20 (стандартн.) I320 (при 400x2000 и 450x1800)
по оси Y (поперек)	345
по оси Z (вертикально)	400
Путь движения стола изделия от руки, мм по оси X (вдоль)	II50 (стандартн.) I350 (при 400x2000 и 450x1800)
по оси Y (поперек)	370
по оси Z (вертикально)	430
Допустимая нагрузка стола изделия со стороны массы изделия, включая зажимное устройство, кг	I500
(Данные в основном для симметричного закрепления и для всех размеров рабочей площади стола)	
Область поворачивания стола изделия в любую сторону, град.	45
Спуск консольного стола, мм	0,7

Т и п

Данные по рабочему диапазону

	FSS 400 V/2	FW 400 V/2	FW 400 V1/2	FU 400 V/2	FU 400 V1/2
от задней кромки стола изделия до поверхности скольжения стойки, мм		I25...470			
от переднего конца шпинделя до серьги, мм	- -	710	710		
от середины шпинделя до нижней кромки контролоры, мм	- -	I60	I60		
от середины шпинделя до поверхности зажима, мм	- -	50 до 450		I5 до 415	
от переднего конца шпинделя до поверхности зажима, мм	I00 до 500	-	-	-	-
от середины шпинделя до поверхности скольжения стойки, мм	450	-	-	-	-

Данные по фрезерному шпинделю

Крепление инструмента	Шпиндельная головка 50 ТГЛ 7836 (круглой конус ISA 50)				
Диаметр на переднем подшипнике, мм	I00	I10		I10	
Макс. допустимый крутящий момент на фрезерном шпинделе, Нм (кГм)		I850 (I85)			
Наибольший диаметр резцовой фрезерной головки, мм		315			
Осьевое перемещение фрезерного шпинделя пинолью, мм	90	-	-	-	-
Область поворачивания фрезерного шпинделя в любую сторону, град.	45	-	-	-	-

Число оборотов фрезерного шпинделя

Количество ступеней	I8
Шаг	I,25
Диапазон, об/мин	28...I400 (стандартн.) I8... 900 { по желанию 45...2240 (по желанию)

Общий диапазон
(может регулироваться
механизмом переключения),
об/мин

I8	22,4	28	35,5	45	56
7I	90	II2	I40	I80	224
280	355	450	560	710	900
II20	I400	I800	2240		

Подачи

Количество ступеней	I8
Шаг	I,25
Диапазон, мм/мин	X,y I6...800 Z 5 ...250 (стандартн.)
Ось X (вдоль)	X,y 5 ...250
Ось Y (поперек)	Z I,6... 80 (по желанию)
Ось Z (вертикально)	X,y 25...1250 Z 8 ... 400 (по желанию)
	X,y 10... 500 Z 3,15...160 (по желанию)

Общий диапазон

(может регулироваться
механизмом переключения,
мм/мин)

	Оси X и Y				
5	6,3	8	10	12,5	
I6	20	25	31,5	40	
50	63	80	100	125	
160	200	250	315	400	
500	630	800	1000	1250	
Ось X (вдоль)					
Ось Y (поперек)					
Ось Z (вертикально)	Ось Z				
I,6	2	2,5	3,15	4	
5	6,3	8	10	12,5	
I6	20	25	31,5	40	
50	63	80	10	125	
I60	200	250	315	400	

Ускоренный ход

мм/мин

Ось X (вдоль)	3150
Ось Y (поперек)	3150
Ось Z (вертикально)	1000

Замедленный ход

(мм/мин) (по желанию только
для F 400 V/2)

Ось X (вдоль)	50
Ось Y (поперек)	50
Ось Z (вертикально)	16

Данные по устройству охлаждающей
жидкости

Количество в баке, л	45
Макс. подача, л/мин (при высоте подачи 1,8 мм)	10

Данные по электрическому
оборудованию

Мощность привода фрезерного кВт	шпинделя, 6,6 (при 50 Гц, по желанию) 7,5 (при 50 Гц, по желанию) 9,0 (при 60 Гц, по желанию) 11,0 (стандартн.) 13,2 (при 60 Гц, по желанию) 15,0 (при 50 Гц, и 60 Гц, по желанию)
Мощность привода подачи, кВт	2,2
Установленная мощность токоприемников, кВт	I0 (при мощности привода фрезер- ного шпинделя 6,6 кВт) II (при мощности привода фрезер- ного шпинделя 7,5 кВт) I2,5 (при мощности привода фрезер- ного шпинделя 9 кВт) I4,5 (стандартн.) I7 (при мощности привода фрезер- ного шпинделя 13,2 кВт) I8,5 (при мощности привода фре- зерного шпинделя 15 кВт)
Напряжение и частота (В и, соответственно Гц) (трехфазный ток)	220 В 50 Гц (по желанию) 220 В 60 Гц (по желанию) 380 В 50 Гц (стандартн.) 420 В 60 Гц (по желанию) 420 В 50 Гц (по желанию) 380 В 60 Гц (по желанию) 500 В 50 Гц (по желанию) 500 В 60 Гц (по желанию)
Напряжение управления, В	220 В (стандартн.) 110 В (по желанию)

7.2. Применение станка

Консольно-фрезерные станки выполнены таким образом, что они могут применяться как для штучного производства, так и для серийного производства – с использованием имеющегося устройства кулачкового управления.

Инструмент выполняет вращательное движение. Изделие (стол) выполняет движение подачи прямо в направлении X, через попечный суппорт в направлении Y и через консоль – в направлении Z .

Дополнительные устройства и специальные принадлежности расширяют область применения консольно-фрезерных станков, так что могут поставляться станки, приспособленные к специальным задачам обработки.

Для оптимальной загрузки станка необходимо определить ориентировочные режимы резания по ТГЛ 8923 и по ТГЛ 8929 с учетом диаграммы "производительность – крутящий момент", рис. 7/14. Соотношение между скоростью резания, числом оборотов и диаметром инструмента представлено в диаграмме v-d-n (рис.7/13).

7.3. Детали

Размеры наибольших деталей, которые могут обрабатываться на станке, зависят от механических перемещений (см.рис. I/4 и I/5) и подлежащих фрезерованию поверхностей, включая выбег фрезы.

При этом всегда учитывать допустимую массу детали (включая зажимы).

При закреплении детали стремиться к тому, чтобы стол подвергался равномерной нагрузке. Положение детали и направление ее закрепления выбирать по возможности симметрично рабочей поверхности стола.

Могут обрабатываться детали из любых металлов и сплавов с помощью любых фрезерных инструментов, по своим размерам, подходящих к фрезерным станкам.

7.4. Точность обработки деталей

Данные по точности работы станка – см. условие приемки для качества работы (пробная деталь).

7.5. Технологические указания

7.5.1. Технологические указания по дальнейшему повышению производительности труда

Производительность труда можно значительно повысить следующими мерами:

- Предоставление комплектов инструментов, предназначенных для определенного изделия
- Применение высокопроизводительных инструментов, а также применение нижеперечисленных дополнительных устройств:

Дополнительные устройства:

- Опускание консоли (для опускания детали в направлении Z)
- Механизм попутной подачи
- Устройство охлаждающей жидкости
- Фрезерование по прямоугольному циклу (только при управлении - V/2)
- Замедленный ход (только при управлении - V/2)

7.5.2. Технологические указания для станков FW и FU

Для обработки без контролоры и без серьги всю контролору можно оттянуть цепью. При этом контролора при обработке всегда остается на станке.

При числах оборотов до $n = 900$ об/мин в подшипнике серьги целесообразным является зазор 0,03 мм. Большой зазор подшипника отрицательно сказывается на рабочей точности.

Перед насаживанием серьги на фрезерную оправку слегка смазать маслом рабочую поверхность подшипника серьги.

7.5.3. Технологические указания для станка FSS

На шпиндельной головке ход пиноли может ограничиваться жестким упором. Благодаря этому можно, например, производить врезное фрезерование с тремя отдельными регулируемыми упорами (болты с резьбой).

Жесткий упор на пиноли можно заменить точным индикатором (стрелочным индикатором).

7.6. Рабочие примеры

Представленные здесь автоматические циклы – это выбор наиболее употребительных программ, обрабатываемых на консольно-фрезерных станках. Для множества требуемых рабочих последовательностей операций, встречающихся в практике, примеры, описанные ниже, могут быть изменены с помощью многопозиционных переключателей при оснащении специальным исполнением. Примеры показывают расположение упоров управления и рабочие циклы. При движении детали оси снабжаются апострофом ('). Глубина резания (t) определяется технологическими требованиями.

Направление вращения фрезерных шпинделей должно выбираться в соответствии с расположением режущих кромок фрезы.

Все работы можно выполнять с охлаждающей жидкостью или без нее.

При ускоренном ходе можно работать с опусканием консоли или без него. По выбору можно фрезеровать по подаче и против подачи.

Работа в ускоренном ходе с ходом фрезы и без него возможна только у конструкции – V/2.

7.6.1. Нормальный цикл фрезерования (рис.7/1)

Конструкции FW/FU и FSS были представлены на одном рисунке.

- 1 Начало движения стола в ускоренном ходе посредством кнопки "ускоренный ход вправо"
- 2 Переключение упором управления "подача вправо"
- 3 Переключение упором управления "ускоренный отвод влево"
- 4 Отключение движения стола упором "останов влево"

7.6.2. Нормальный цикл фрезерования с подачей с переском (рис. 7/2)

Конструкция FW/FU и FSS была представлена на одном рис.

- 1 Начало движения стола в ускоренном ходе посредством кнопки "ускоренный ход вправо"
- 2 Переключение упором управления "подача вправо"
- 3 Переключение упором управления "ускоренный ход вправо"
- 4 Переключение упором управления "подача вправо"
- 5 Переключение упором управления "ускоренный отвод влево"
- 6 Отключение движения стола упором управления "останов влево"

7.6.3. Маятниковое фрезерование со сменой направления вращения фрезы (рис. 7/3).

Конструкция : FW/FU - v /2

Фреза X леворежущая (встречное фрезерование)

Фреза Y праворежущая (встречное фрезерование)

I/0 Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход вправо"

- 2 Переключение упором управления "подача вправо"
 - 3 Переключение упором управления "останов вправо"
Фреза меняет направление вращения - останов движения стола
 - 4 Переключение движения стола в ускоренном ходе нажимной кнопкой "ускоренный ход влево"
 - 5 Переключение упором управления "подача влево"
 - 6 Переключение упором управления "останов влево"
Фреза меняет направление вращения - останов движения стола
- 6/I Начало как у I/0 - в дальнейшем произвольно много рабочих циклов

Что касается техники управления, то у станков возможно маятниковое фрезерование со сменой направления вращения фрезы. Однако, это не имеет практического значения при использовании обычных торцевых инструментов. Поэтому более точное пояснение не дается.

7.6.4. Маятниковое фрезерование без смены направления вращения фрезы (рис. 7/4)

Конструкция : FSS/FW/FU представлены на одном рисунке

- I/0 Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход вправо"
 - 2 Переключение упором управления "подача вправо"
 - 3 Отключение движения стола упором управления "останов вправо"
 - 4 Переключение движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход влево"
 - 5 Переключение упором управления "подача влево"
 - 6 Отключение движения стола упором управления "останов влево"
- 6/I Начало как № I/0 - в дальнейшем произвольно много рабочих циклов

При маятниковом фрезеровании обязательно использовать защитное приспособление фрезы, так как при смене изделия имеет место повышенная опасность несчастных случаев. Независимо от этого смена изделия разрешается только в конечных положениях при остановленной фрезе.

7.6.5. Рабочие примеры фрезерования по прямоугольному циклу

Под фрезерованием по прямоугольному циклу мы понимаем фрезерование простых программ в одной плоскости с прямоугольными рабочими циклами и различными фигурами (см примеры для рабочих циклов).

Возможно прохождение всех рабочих циклов по часовой стрелке и против часовой стрелки.

Направление прохождения определяется установленными упорами управления.

Пуск движения стола вызывается нажатием кнопки в установленном направлении прохождения.

Если рабочий цикл заканчивается упором управления "останов", то его следует располагать всегда в конце соответствующей оси. Направление вращения фрезы выбирается в соответствии с режущим инструментом.

При фрезеровании по прямоугольному циклу посредством соответствующего положения многопозиционных переключателей могут выполняться следующие процессы:

- с механизмом попутной подачи и без него
- с охлаждающей жидкостью и без нее
- с ходом фрезы при ускоренном ходе и без него
- с устройством опускания и без него

У станков с замедленным ходом в угловых точках прямоугольного цикла достигается повышенная точность отключения. Перед переключением движения стола с одной оси на другую посредством упоров управления "прямоугольный цикл I, II, III и IV" автоматически действует замедленный ход. Если замедленный ход не имеется, то при ускоренном ходе перед достижением угловой точки посредством упоров управления "прямоугольный цикл I, II, III и IV" происходит автоматическое переключение на подачу.

Внутри прямоугольного цикла возможно произвольное переключение посредством упоров управления с подачи на ускоренный ход и наоборот.

Фрезерование по прямоугольному циклу возможно только у консольно-фрезерных станков с управлением - v/2.

Также и здесь на рабочих примерах показано расположение упоров апострофом ('). Глубина резания (t) в указанных рабочих примерах также и здесь определяется технологическими требованиями.

7.6.6. Фрезерование по прямоугольному циклу на станках FW/FU в плоскости X- z (рис. 7/5)

1 Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход влево"

2 Переключение упором управления "подача влево" - движение стола "подача влево"

3 Переключение упором управления "прямоуг, цикл I влево" - движение стола "подача вверх"

- 4 Переключение упором управления "прямоуг.цикл. Ш влево" движение стола "подача вправо"
 - 5 Переключение упором управления "прямоуг.цикл. I вправо" движение стола "подача вниз"
 - 6 Переключение упором управления "прямоуг.цикл II вправо" движение стола "ускоренный ход вправо"
 - 7 Отключение движения стола упором управления "останов вправо"
- 7.6.7. Фрезерование по прямоугольному циклу на станках FW/FU в плоскости X - Z (рис. 7/6)**

- I Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход влево"
- 2 Переключение упором управления "подача влево" – движение стола: подача влево"
- 3 Переключение упором управления "ускоренный ход влево" – движение стола: ускоренный ход влево
- 4 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II влево" – движение стола: ускоренный ход вверх
- 5 Переключение упором управления "прямоуг. цикл III влево" – движение стола: подача вправо
- 6 Переключение упором управления "прямоуг. цикл I вправо" – движение стола: подача вниз
- 7 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" – движение стола: ускоренный ход вправо
- 8 Отключение движения стола упором управления "останов вправо"

7.6.8. Фрезерование по прямолинейному циклу на станках FW/FU в плоскости X - Z (рис. 7/7)

В этом рабочем примере консольно-фрезерный станок оснащен устройством замедленного хода.

- I Начало движения стола в подаче с помощью нажимной кнопки "подача влево"
- 2 Переключение упором управления "ускоренный ход влево" движение стола: ускоренный ход влево
- 3 Переключение упором управления "прямоуг. цикл I влево" движение стола: подача вверх
- 4 Переключение упором управления "прямоуг.цикл III влево" движение стола: подача вправо
- 5 Переключение упором управления "прямоуг. цикл I вправо" движение стола: подача вниз
- 6 Отключение движения стола упором управления "останов вправо"

В пунктах 3.4 и 5 перед достижением точки переключения автоматически выполняется переключение на замедленный ход.

7.6.9. Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y (рис. 7/8)

1. Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход влево"
2. Переключение упором управления "подача влево" – движение стола: подача влево
3. Переключение упором управления "прямоуг. цикл I влево" – движение стола: подача от стойки
4. Переключение упором управления "прямоуг. цикл III влево" – движение стола: подача вправо
5. Переключение упором управления "прямоуг. цикл I вправо" – движение стола: подача к стойке
6. Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" – движение стола: ускоренный ход вправо
7. Отключение движения стола упором управления "останов вправо"

7.6.10. Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y (рис. 7/9)

1. Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход влево"
2. Переключение упором управления "подача влево" – движение стола: подача влево
3. Переключение упором управления "ускоренный ход влево" – движение стола: ускоренный ход влево
4. Переключение упором управления "прямоуг. цикл II влево" – движение стола: подача вправо
6. Переключение упором управления "прямоуг. цикл I вправо" – движение стола: подача к стойке
7. Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" – движение стола: ускоренный ход вправо
8. Отключение движения стола упором управления "останов вправо"

В пунктах 4 и 5 перед достижением точки переключения происходит автоматическое переключение на подачу.

7.6.11. Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y (рис. 7/10)

В этом рабочем примере консольно-фрезерный станок оснащен устройством замедленного хода.

1. Начало движения стола в подаче с помощью нажимной кнопки "подача влево"
2. Переключение упором управления "ускоренный ход влево" – движение стола: ускоренный ход влево

- 3 Переключение упором управления "прямоуг. цикл I влево"
движение стола: подача от стойки
- 4 Переключение упором управления "прямоуг. цикл III влево"
движение стола: подача вправо
- 5 Переключение упором управления "прямоуг. цикл I вправо"
движение стола: подача к стойке
- 6 Отключение движения стола (поперечный суппорт) упором
управления "останов вправо"

В пунктах 3,4 и 5 перед достижением точки переключения происходит автоматическое переключение на замедленный ход.

7.6.12. Фрезерование по прямоугольному циклу (гребенчатое фрезерование на FW/FU в плоскости X-Z (рис.7/II))

- I Начало движения стола в ускоренном ходе с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход вправо"
- 2 Переключение упором управления "прямоуг. цикл IУ вправо" – движение стола: ускоренный ход вверх
- 3 Переключение упором управления "подача влево" – движение стола: подача вверх
- 4 Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход вниз
- 5 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
- 6 Переключение упором управления "подача вправо" движение стола: подача вправо
- 7 Переключение упором управления "прямоуг. цикл III вправо" движение стола: подача вверх
- 8 Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход вниз
- 9 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
- 10 Переключение упором управления "прямоуг. цикл III вправо" движение стола: подача вверх
- II Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход вниз
- I2 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
- I3 Переключение упором управления "ускоренный отвод влево" движение стола: ускоренный ход влево
- I4 Отключение движения стола упором управления "останов влево"

В пунктах 2,5,I0I2 и I3 перед достижением точки переключения происходит автоматическое переключение на подачу.

Гребенка может произвольно продолжаться дальше с помощью дальнейших упоров управления.

7.6.13. Фрезерование по прямоугольному циклу (гребенчатое фрезерование) на FSS в плоскости X-Y (рис. 7/12)

- I Начало движения стола с помощью нажимной кнопки "ускоренный ход вправо"
 - 2 Переключение упором управления "прямоуг.цикл IУ вправо" движение стола: ускоренный ход от стойки
 - 3 Переключение упором управления "подача влево" движение стола: подача от стойки
 - 4 Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход к стойке
 - 5 Переключение упором управления "прямоуг. цикл II вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
 - 6 Переключение упором управления "подача вправо" движение стола: подача вправо
 - 7 Переключение упором управления "прямоуг. цикл III вправо" движение стола: подача от стойки
 - 8 Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход к стойке
 - 9 Переключение упором управления "прямоуг. цикл IV вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
 - I0 Переключение упором управления "прямоуг. цикл V вправо" движение стола: подача от стойки
 - II Переключение упором управления "ускоренный отвод вправо" движение стола: ускоренный ход к стойке
 - I2 Переключение упором управления "прямоуг. цикл VI вправо" движение стола: ускоренный ход вправо
 - I3 Переключение упором управления "ускоренный отвод влево" движение стола: ускоренный ход влево
 - I4 Отключение движения стола упором управления "останов влево"
- В пунктах 2,5,9,I0,I2 и I3 перед достижением точки переключения происходит автоматическое переключение на подачу.
- Гребенка может произвольно продолжаться дальше посредством дальнейших упоров управления.

7.7. Скорость резания

На консольно-фрезерном станке имеется диаграмма $v-d-n$.

Табличка показана на рис. 7/13. При известном диаметре фрезы и допустимой для нее скорости резания присваивается соответствующее число оборотов фрезы.

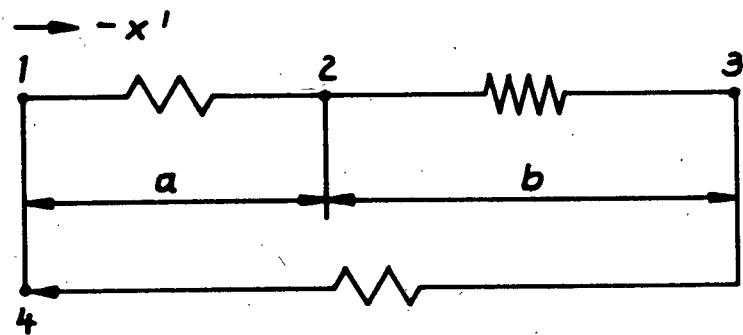
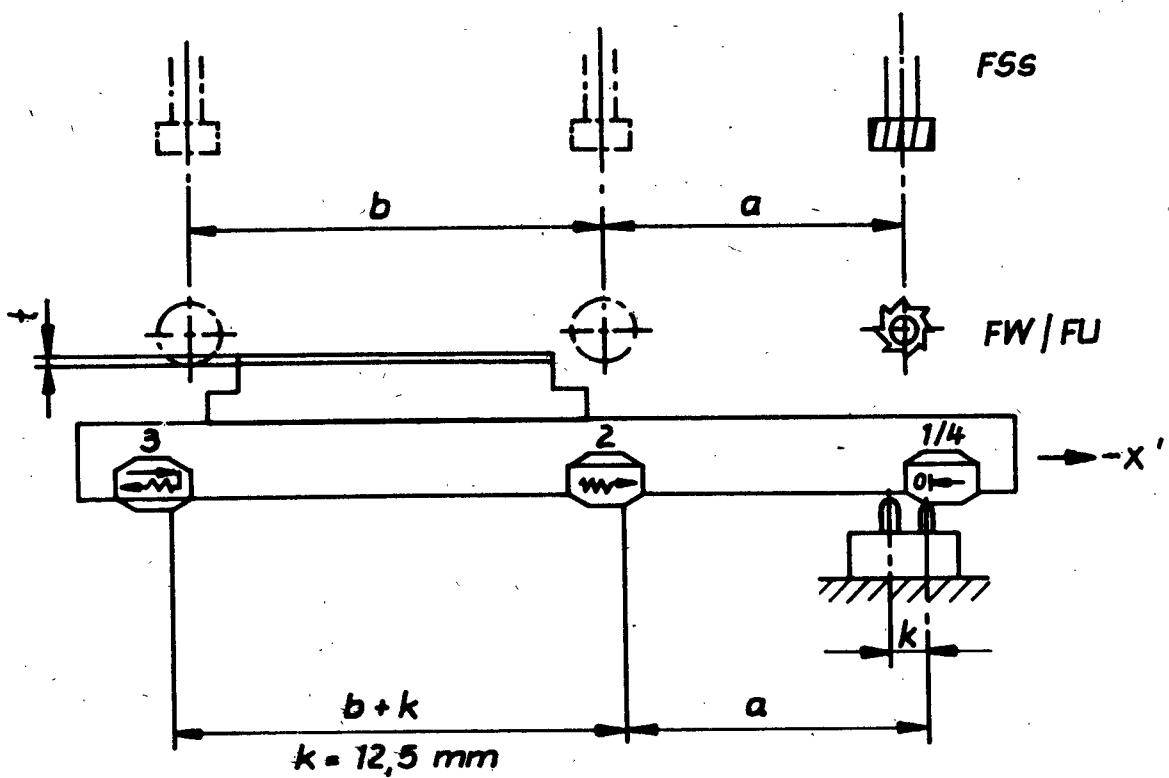
7.8. Мощность и крутящий момент главного привода

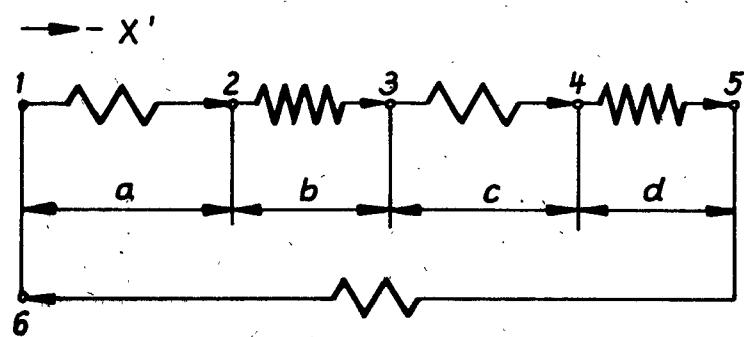
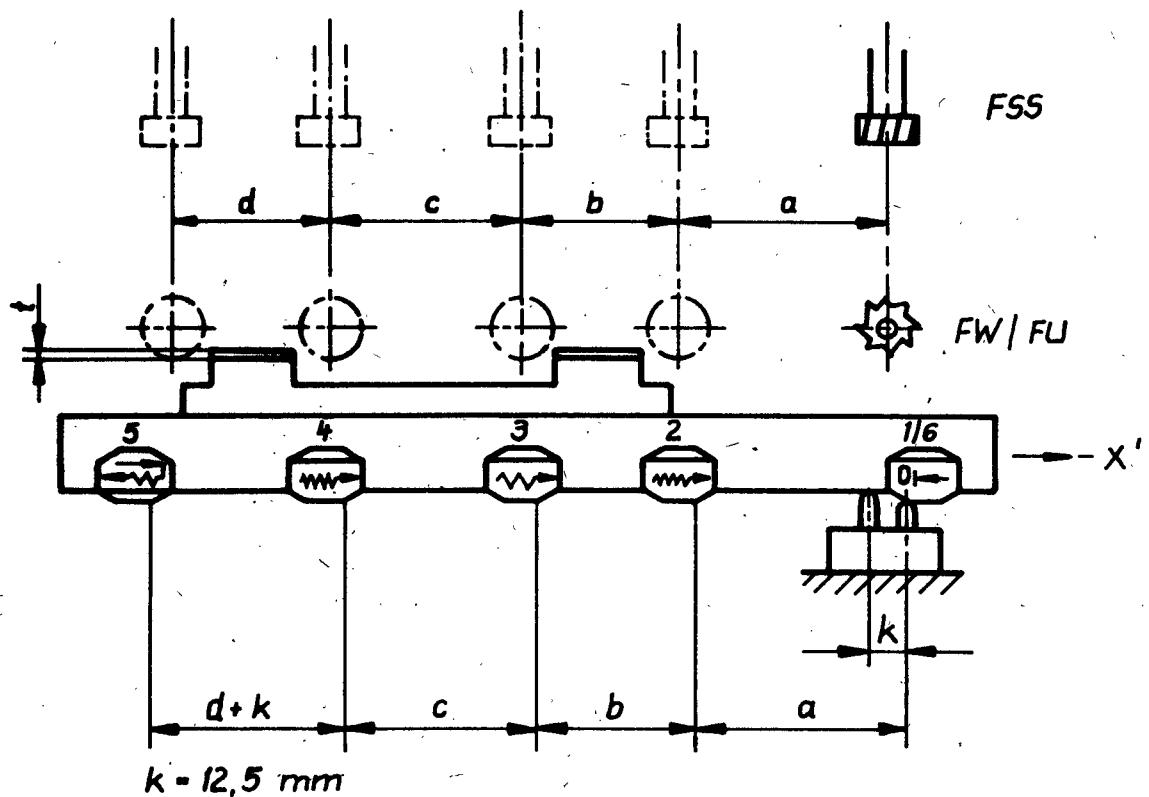
Привод фрезерного шпинделя для консольно-фрезерных станков может иметь исполнение с мощностью трехфазного двигателя $P = 5,5$ до $15,0$ квт при 50 Гц и $P = 4,8$ до $13,2$ квт при 60 Гц. При стандартном исполнении привод имеет $P = 5,5$ квт (F 315/2) и $P = 11$ квт (F 400/2).

На рис. 7/14 показан крутящий момент (M_t) и мощность P для переключенных чисел оборотов.

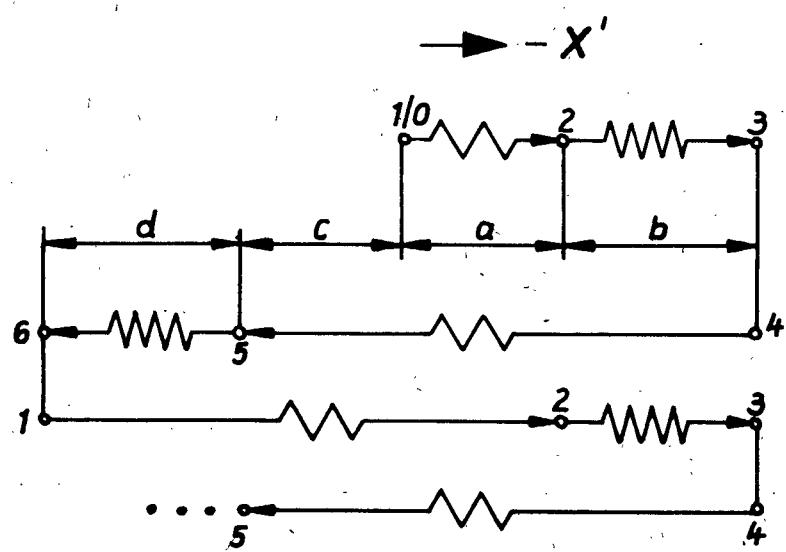
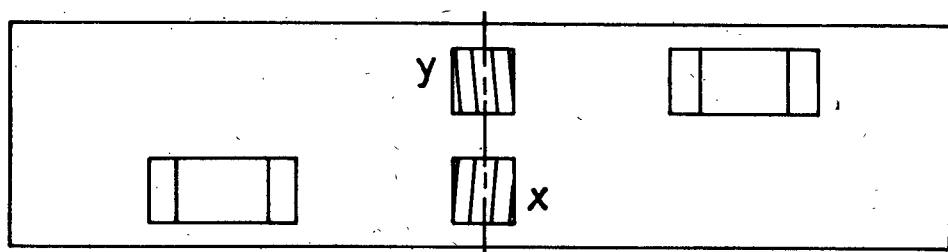
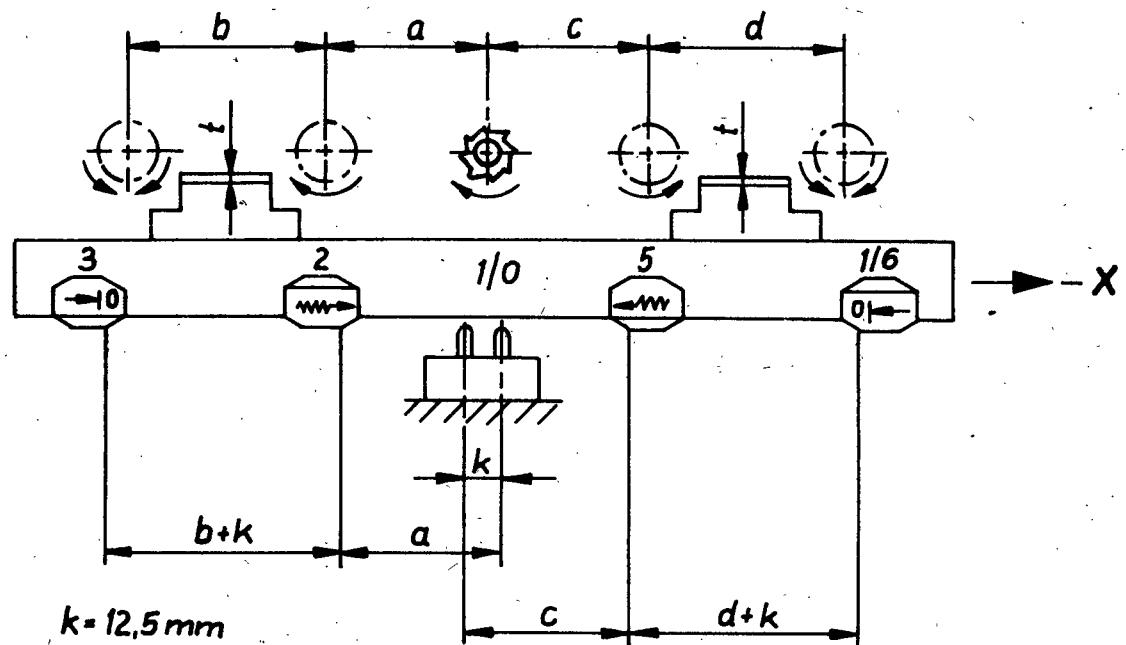
7.9. Перечень рисунков

- 7/1- Рабочий пример: нормальный цикл фрезерования
- 7/2- " " нормальный цикл фрезерования с подачей с перескоком
- 7/3- " " маятниковое фрезерование со сменой направления вращения фрезы
- 7/4- " " маятниковое фрезерование без смены направления вращения фрезы
- 7/5- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FW/FU в плоскости X-Z
- 7/6- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FW/FU в плоскости X-Z
- 7/7- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FW/FU в плоскости X-Z
- 7/8- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y
- 7/9- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y
- 7/10- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y
- 7/11- " " Фрезерование по прямоугольному циклу (гребенчатое фрезерование) на FW/FU в плоскости X-Z
- 7/12- " " Фрезерование по прямоугольному циклу на FSS в плоскости X-Y
- 7/13- Диаграмма для $v-d-n$ (скорость резания - диаметр инструмента - число оборотов инструмента; табличка)
- 7/14- Диаграмма для крутящего момента и мощности главного привода





- 7/2 -

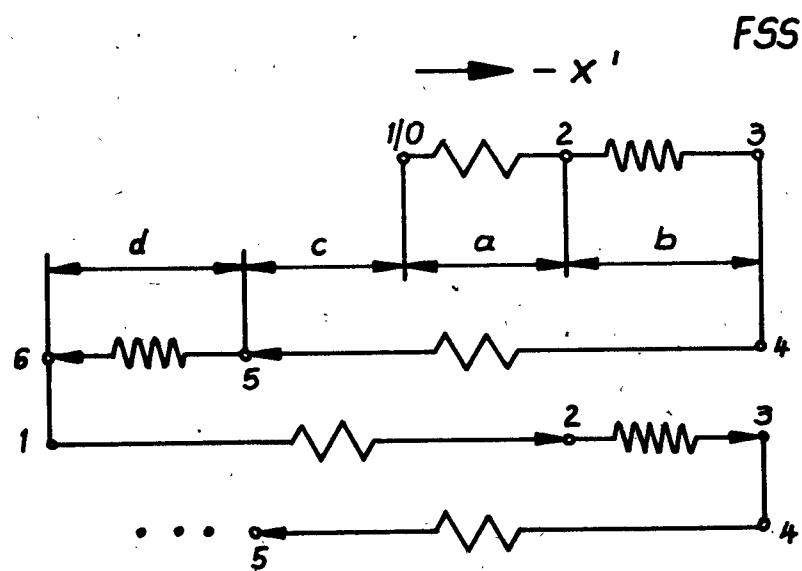
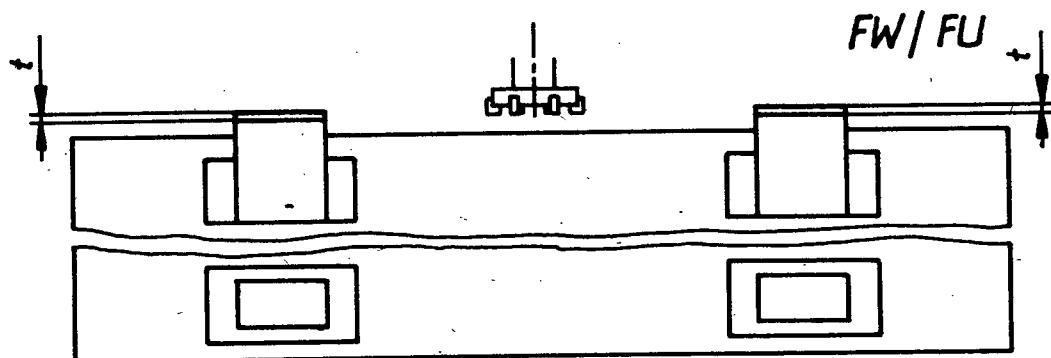
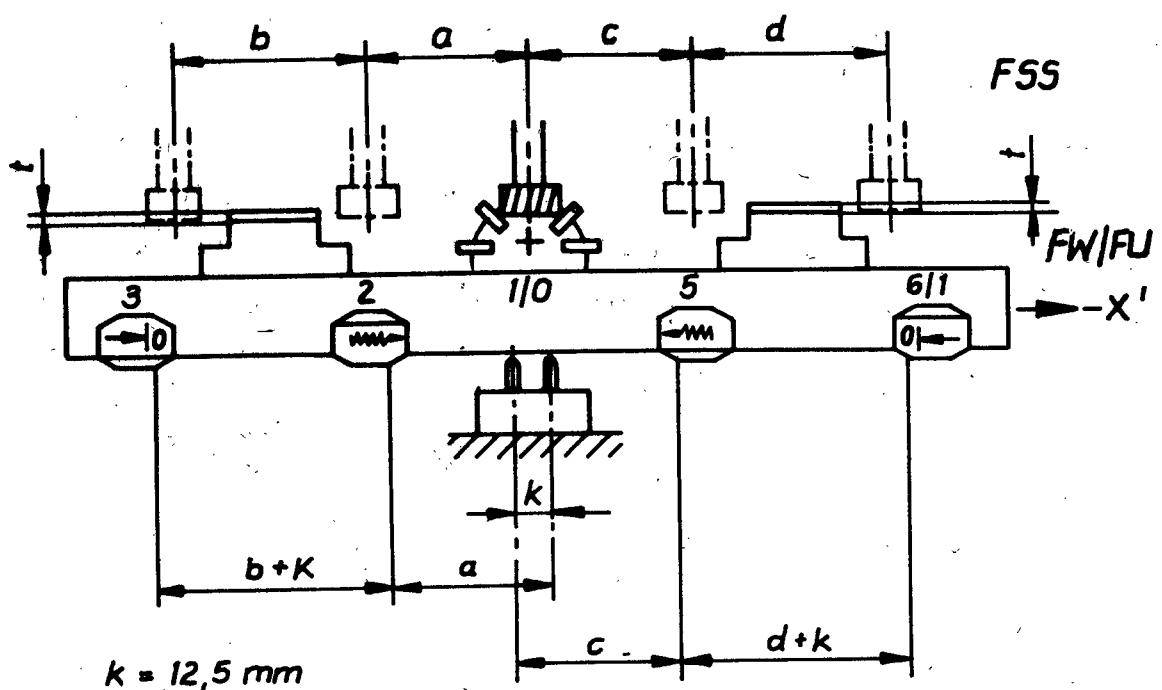


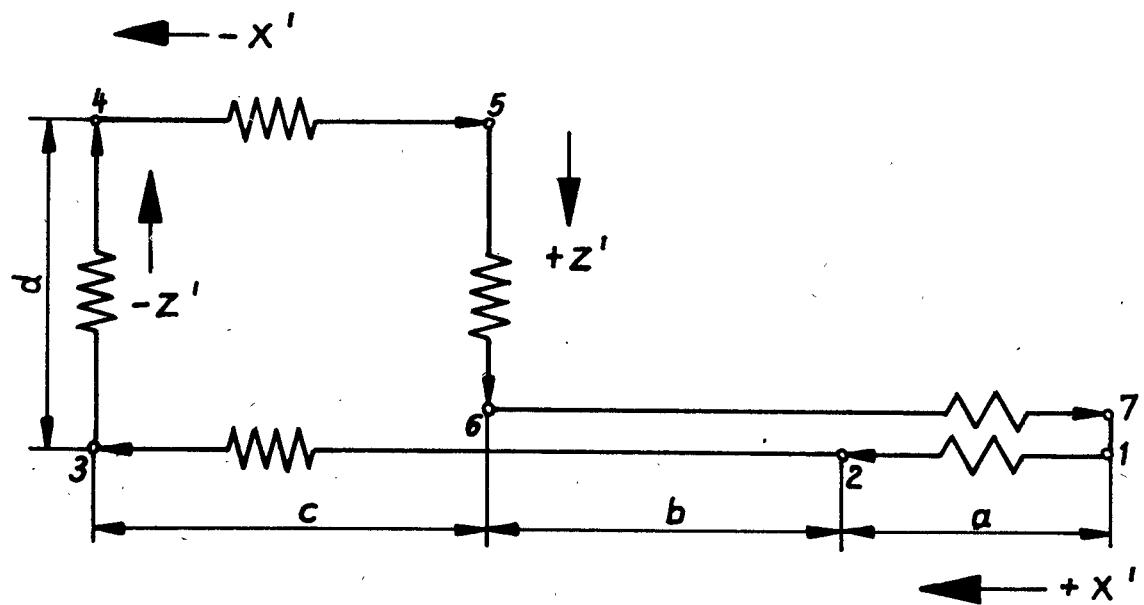
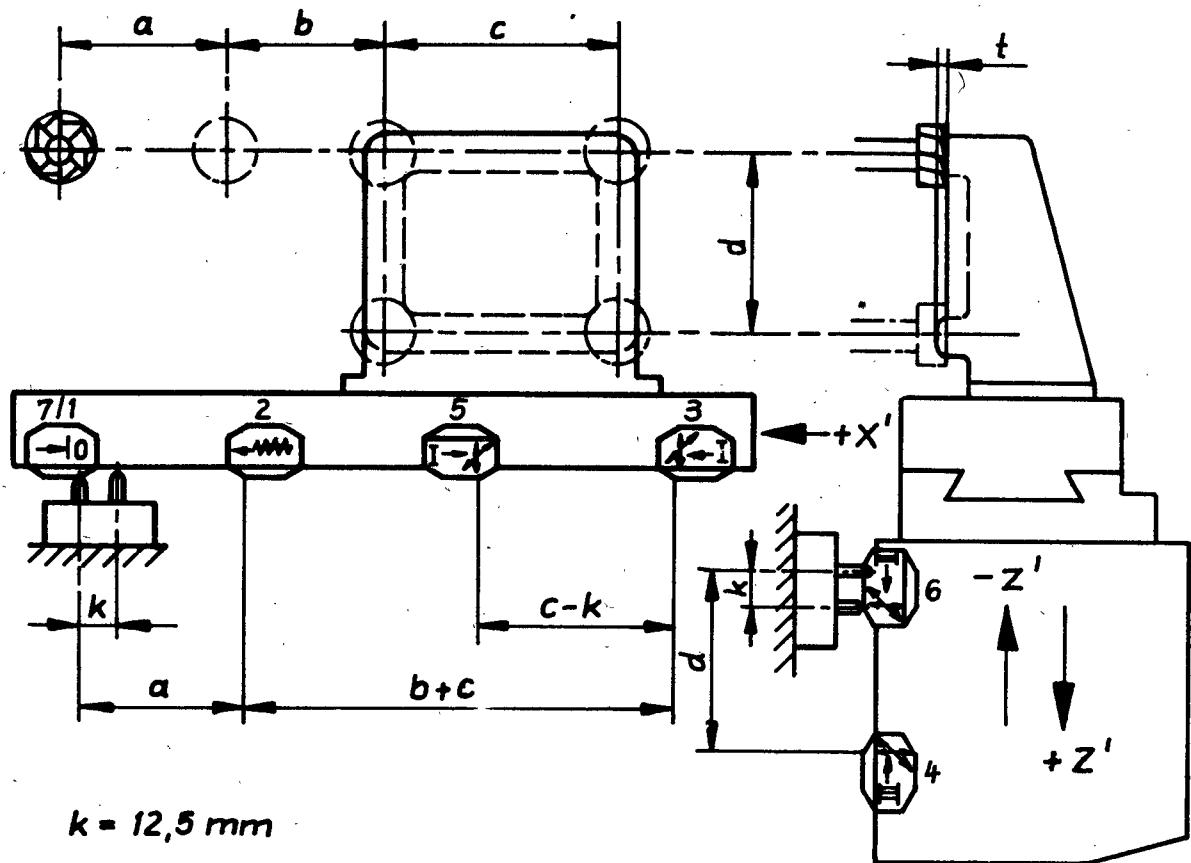
- 713 -

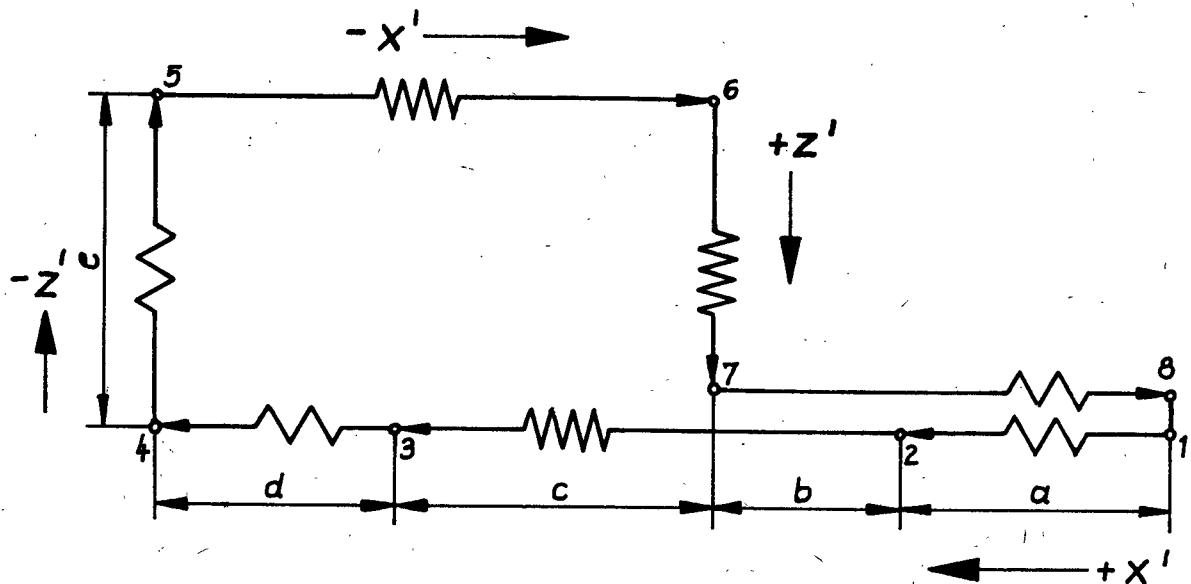
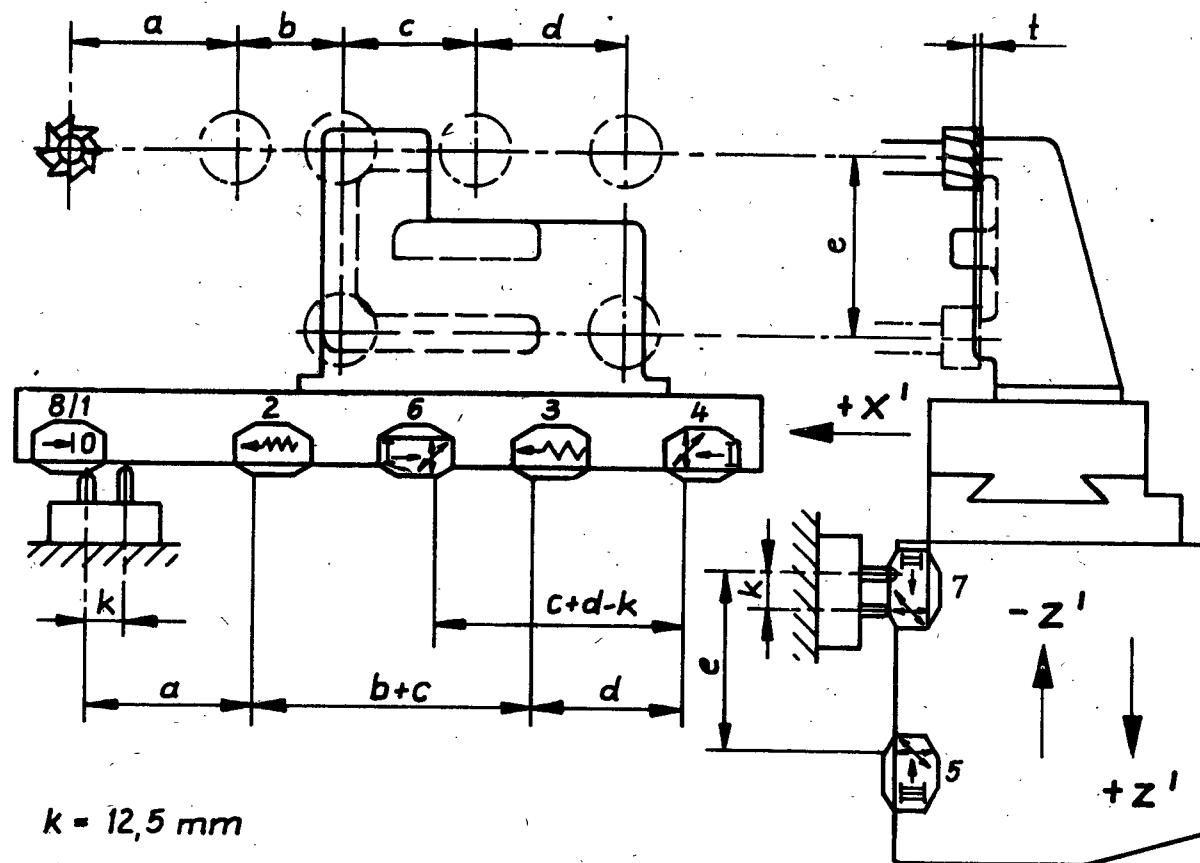
033-

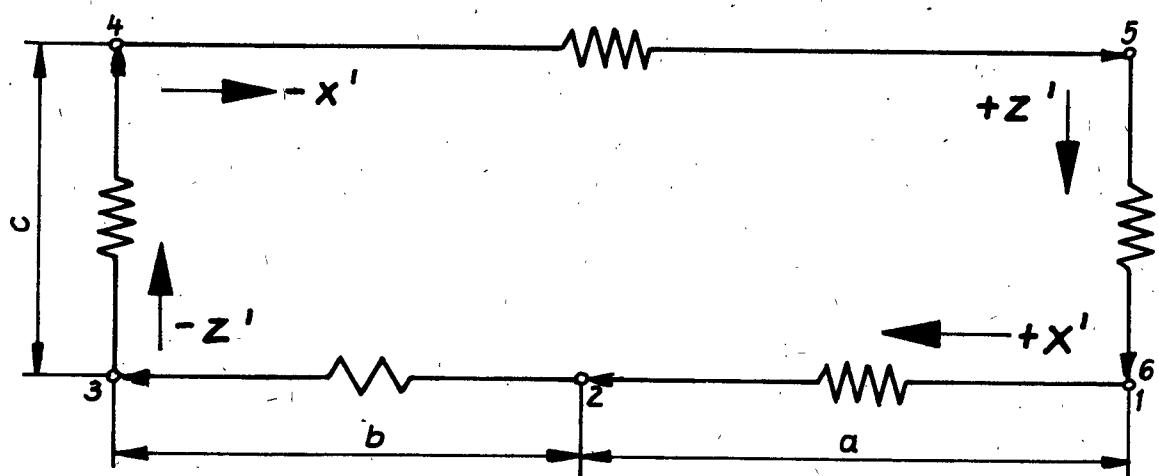
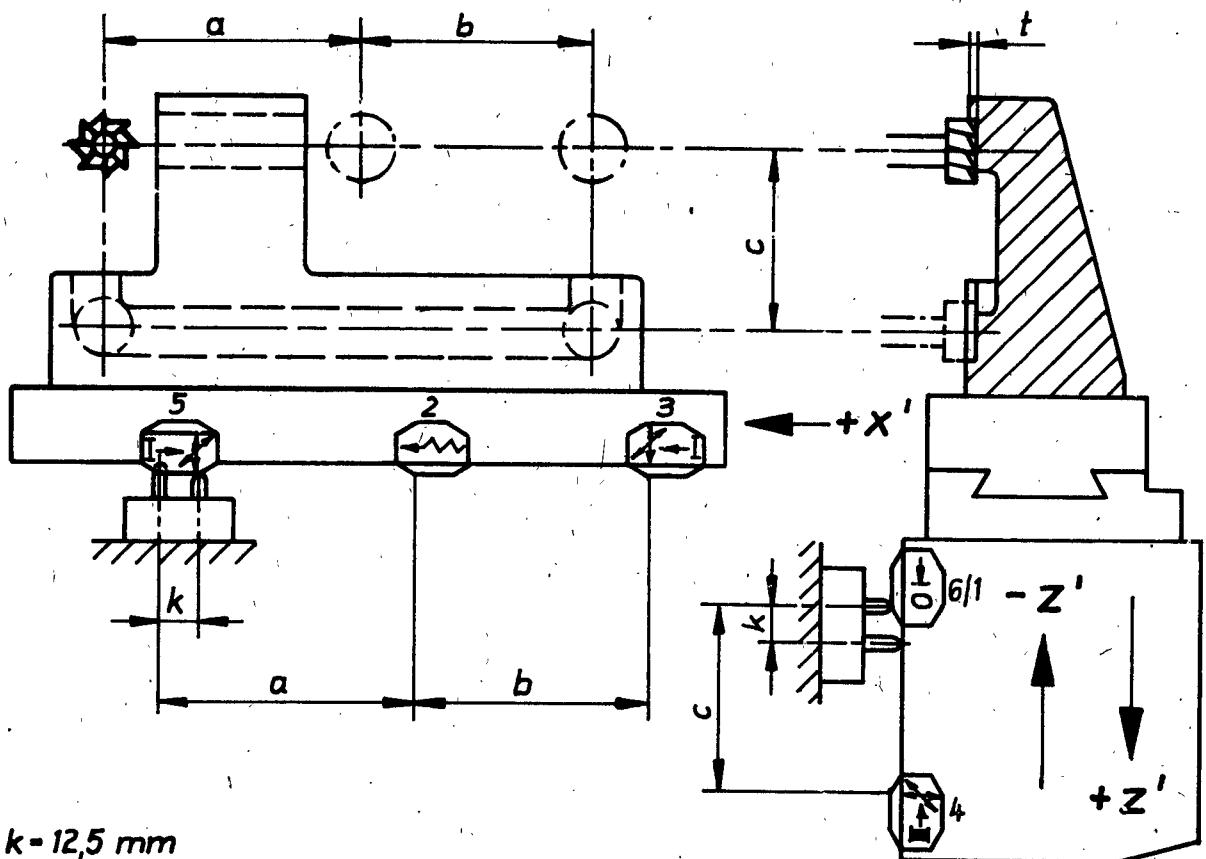
Na

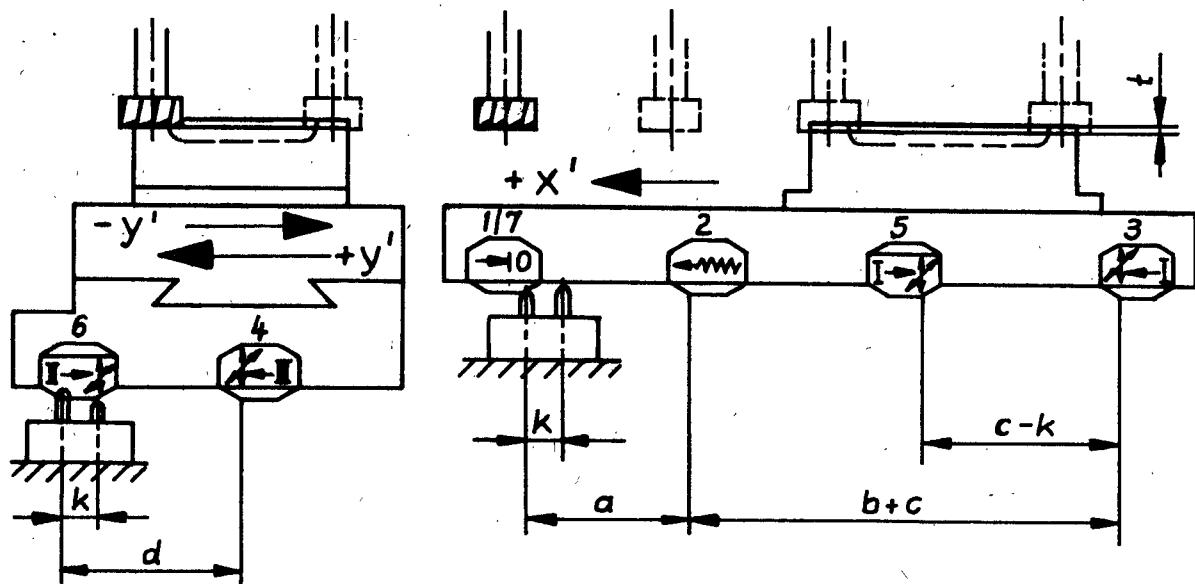
7019



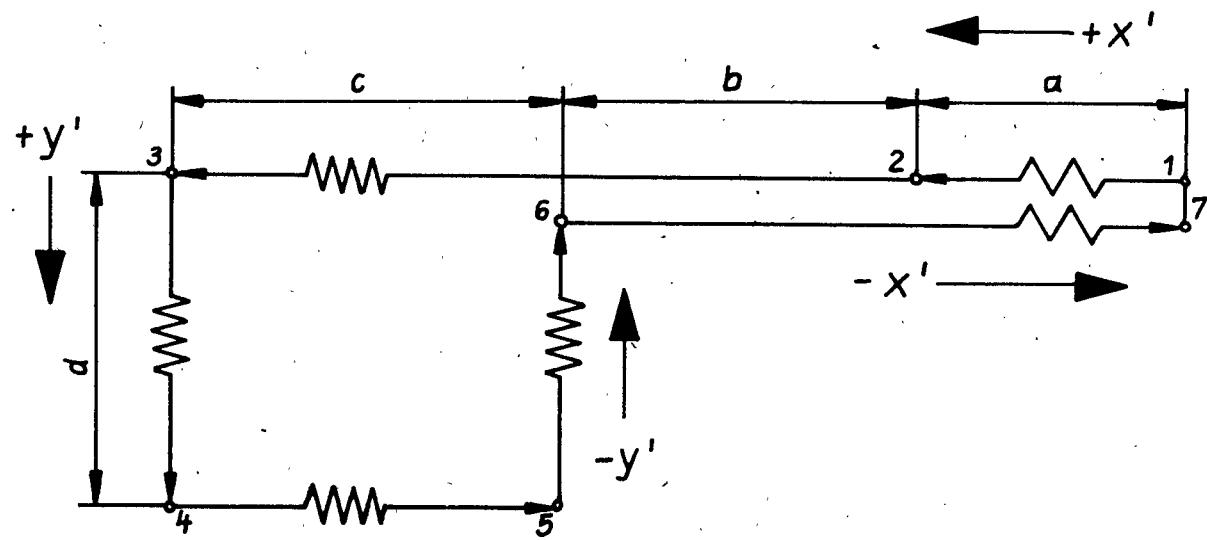
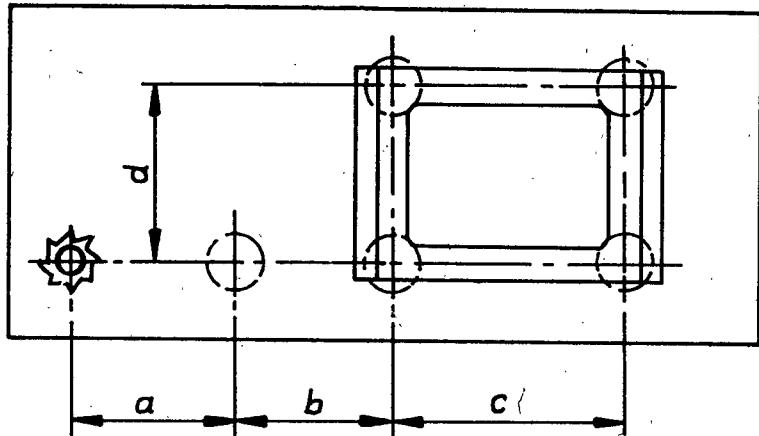


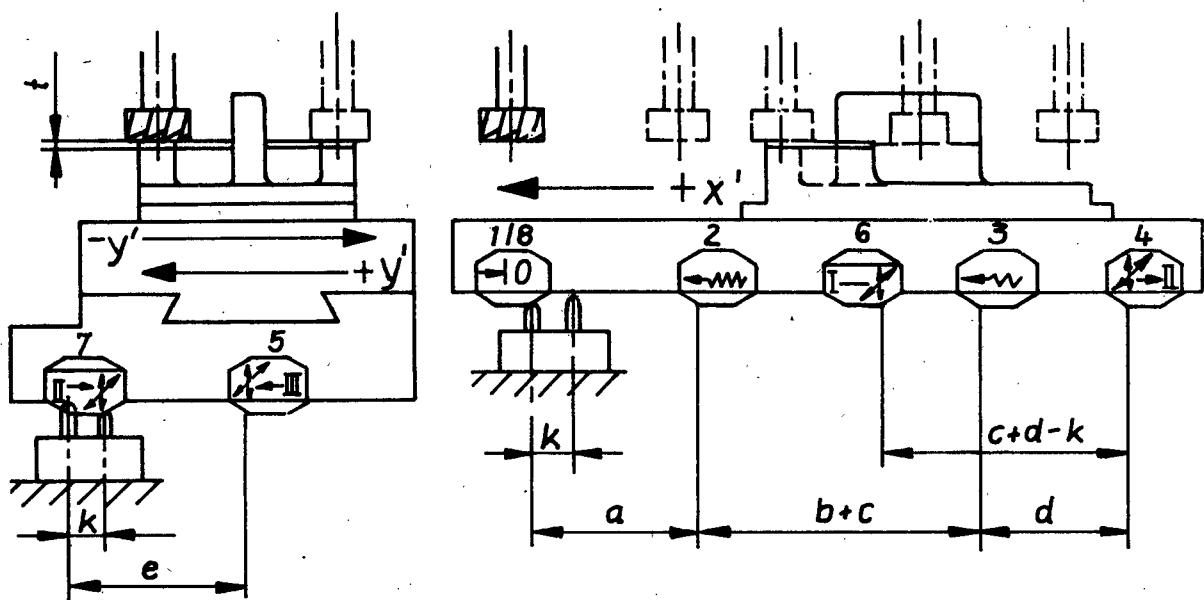




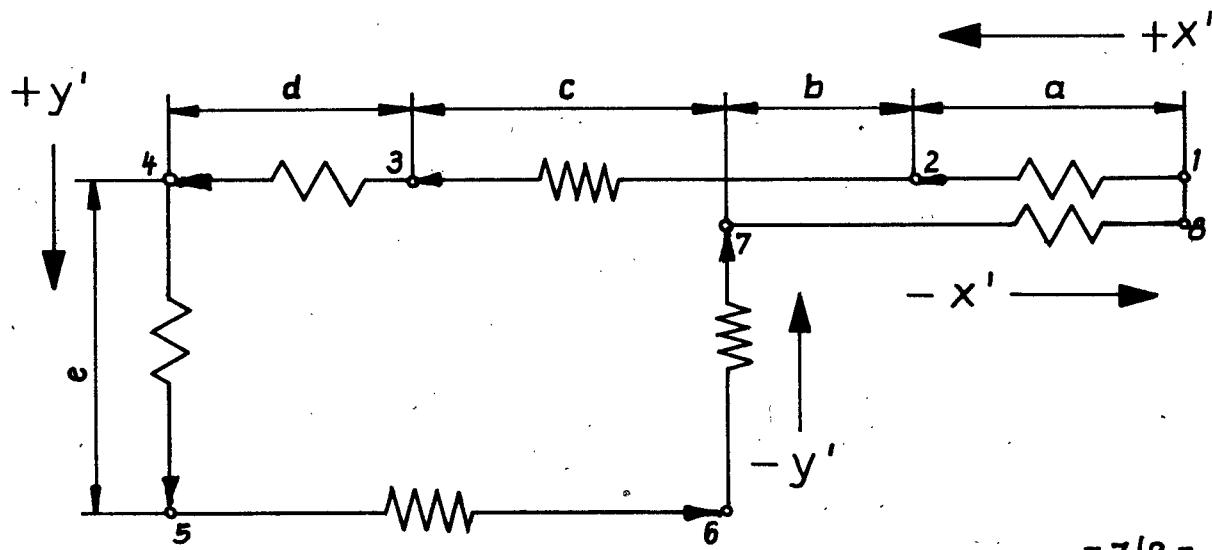
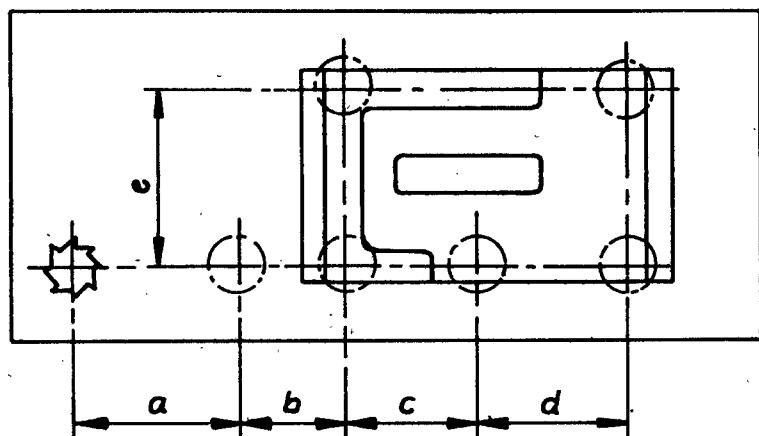


$k = 12.5 \text{ mm}$

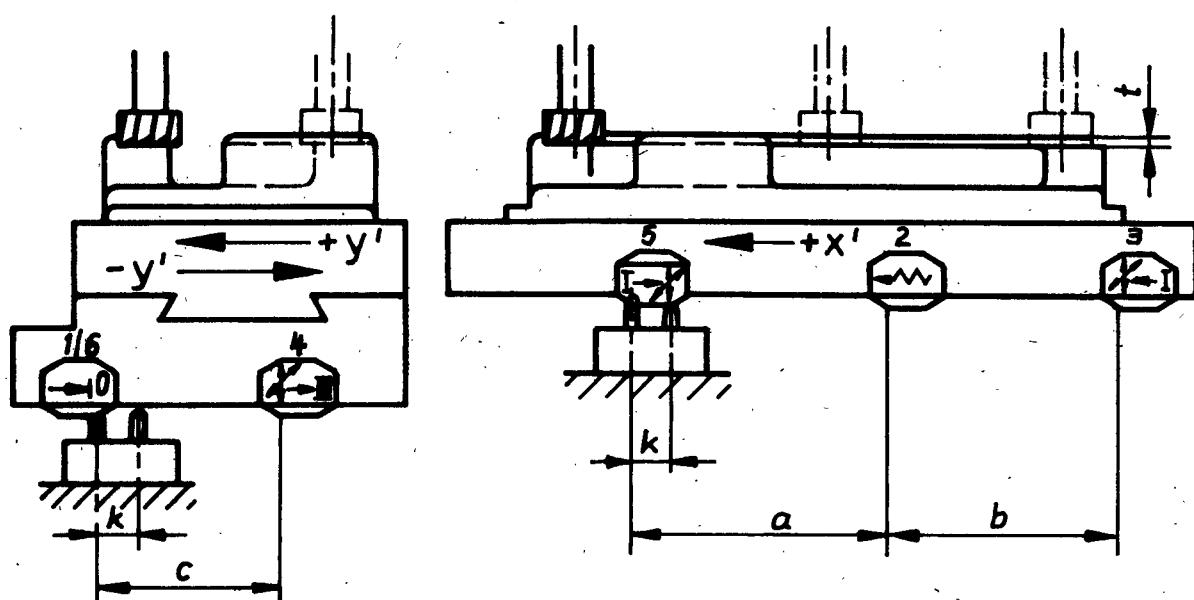




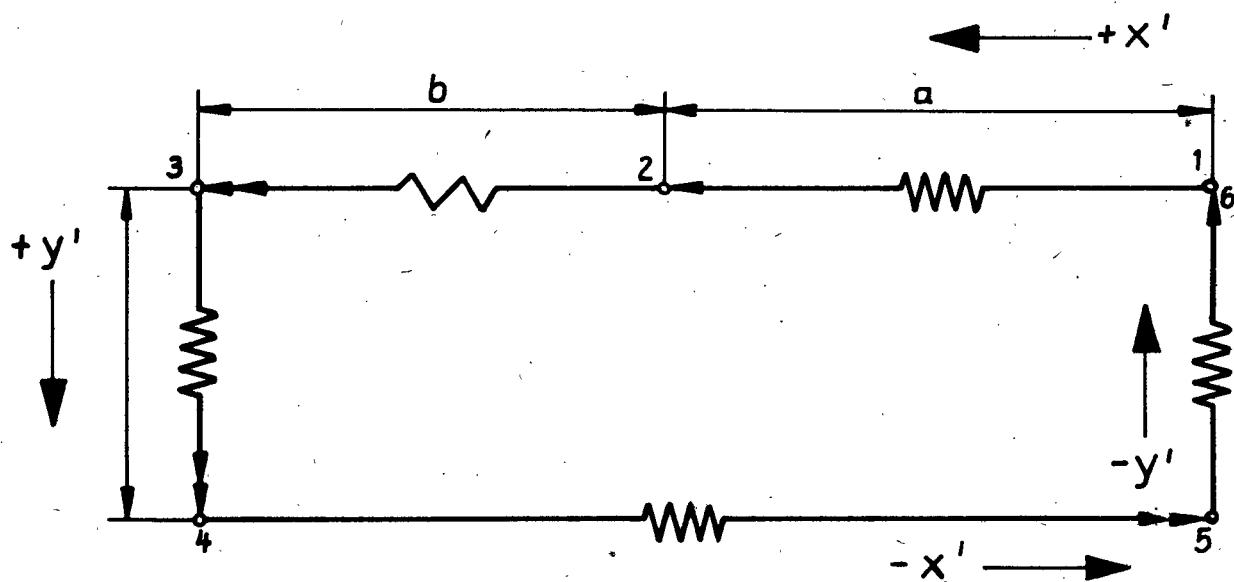
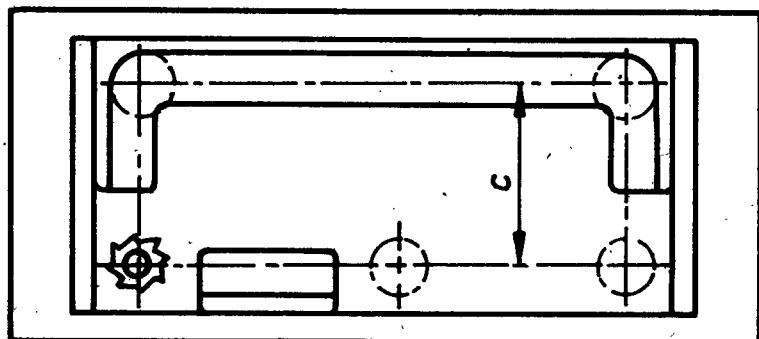
$k = 12,5 \text{ mm}$



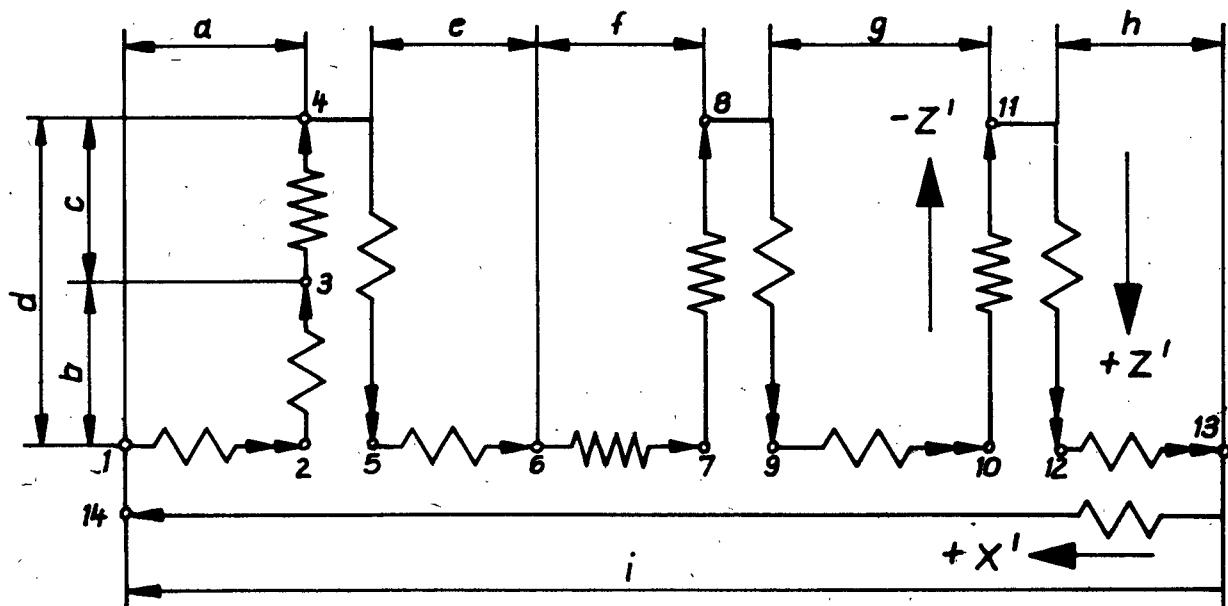
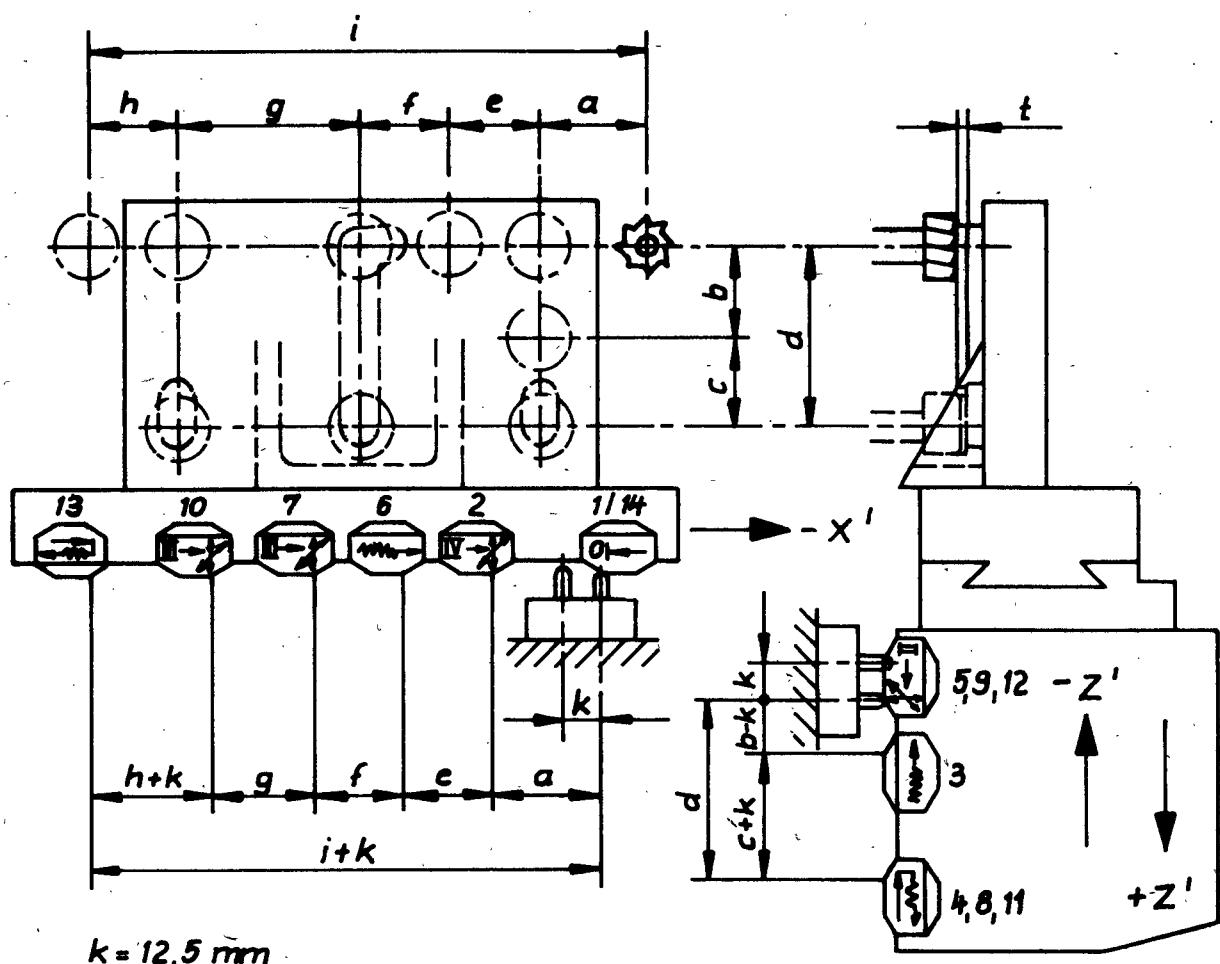
- 7/9 -

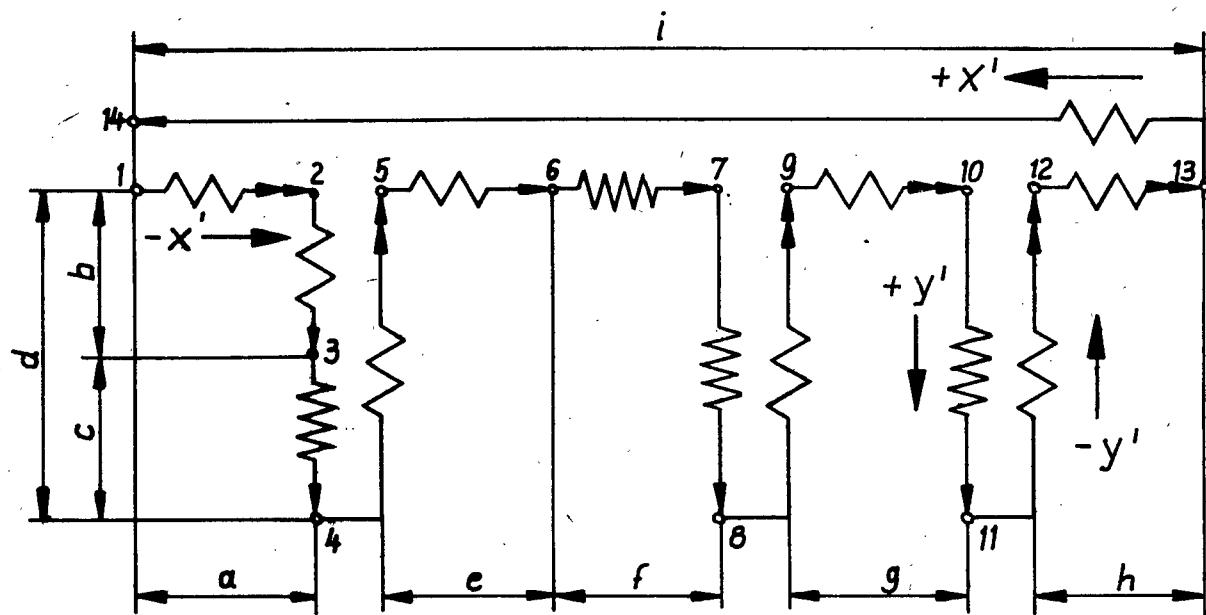
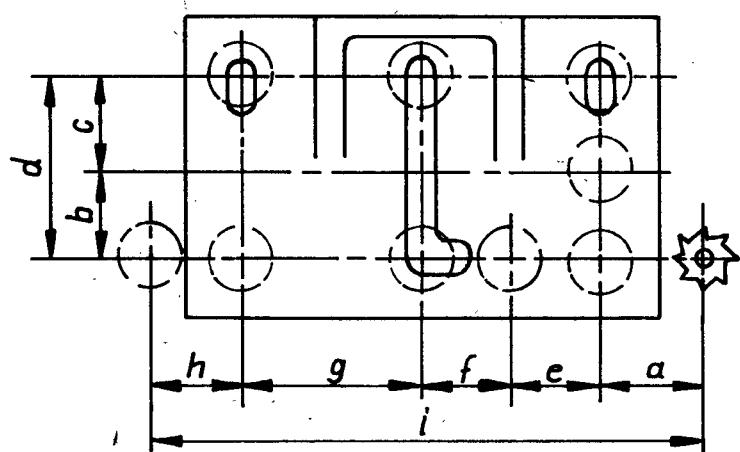
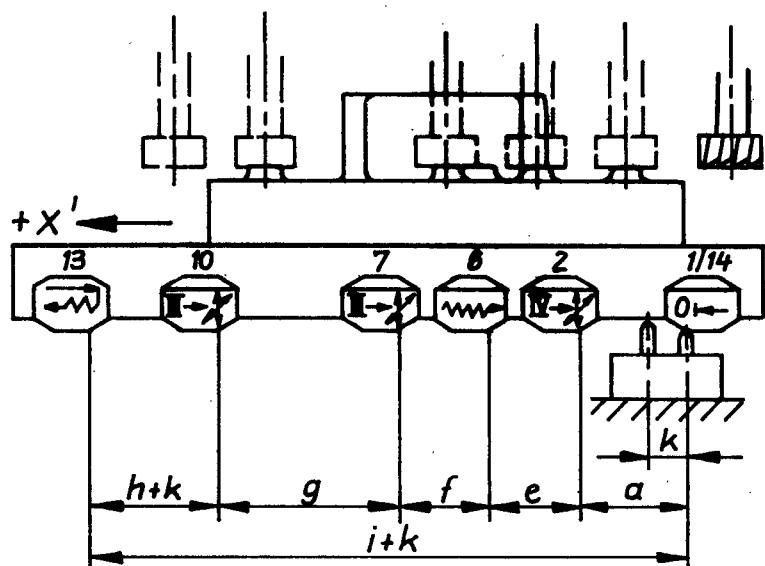
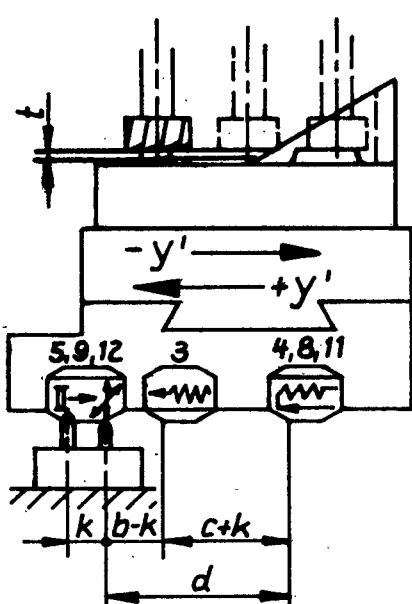


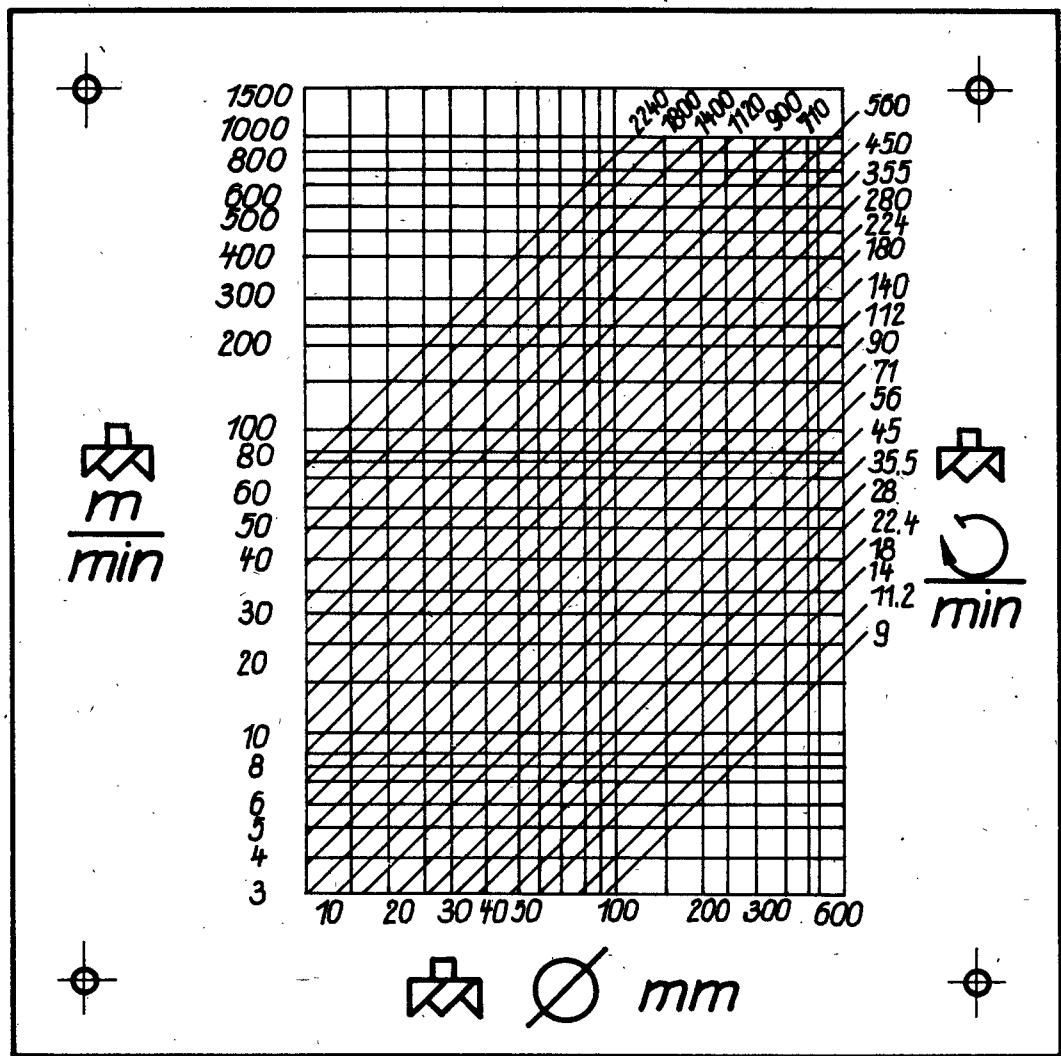
$k = 12,5 \text{ mm}$



-7/10-







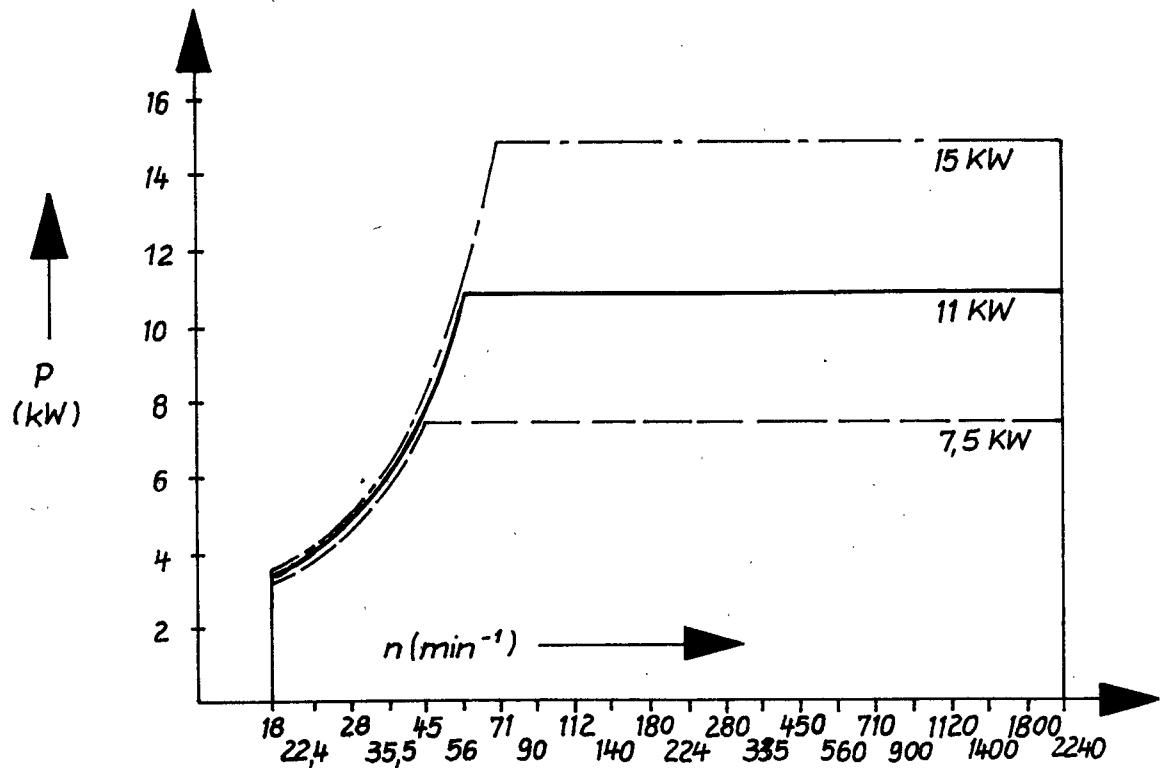
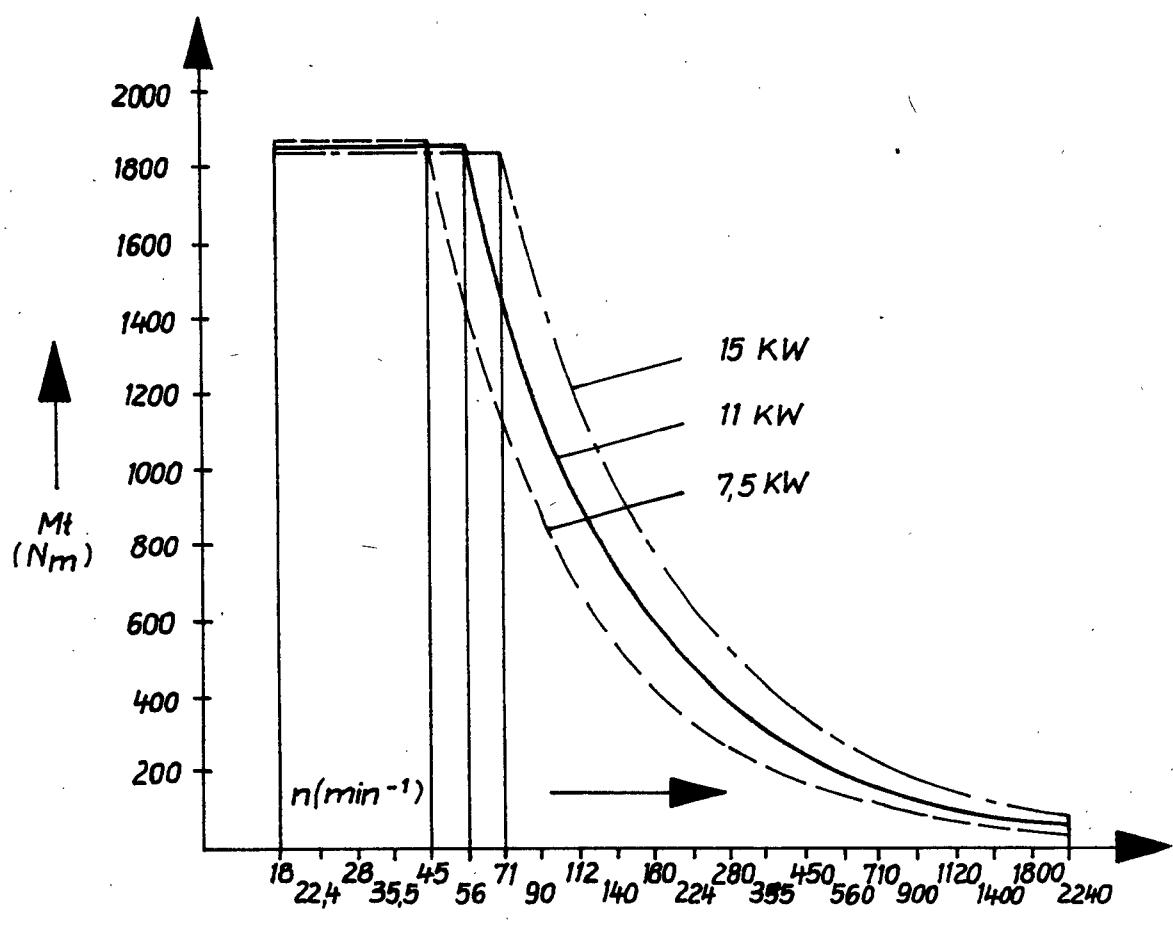
Kv 932/81

033-

Na

- 7/13 -

7029



Ersatz- und Verschleißteile

Standard & Anwendungsspezifische Anfertigung



Документация

Содержание для F 400/2

8.	Запасные и быстроизнашивающиеся части	УIII
8.1.	Запасные части	8002
8.1.1.	Запасные части - механические узлы	8003
8.1.2.	Запасные части - электрическое оборудование для управления V/2 и V1/2	8009
8.1.2.1.	Электродетали для варианта V/2	8009
8.1.2.2.	Электродетали - распределительный шкаф, вариант V/2	8011
8.1.2.3.	Электродетали для варианта V1/2	8015
8.1.2.4.	Электродетали - распределительный шкаф, вариант V1/2	8016
8.1.3.	Запасные части для агрегатов и видов исполнения	8017
8.1.3.1.	Замедленный ход, вариант V/2	8017
8.1.3.2.	Механизм попутной подачи, вариант V/2	8017
8.1.3.3.	Опускание консоли, вариант V/2	8018
8.1.3.4.	Механизм попутной подачи, вариант V1/2	8019
8.1.3.5.	Опускание консоли, вариант V1/2	8019
8.1.3.6.	Электродвигатели для привода фрезерного шпинделя при рабочей частоте 50 Гц	8019
8.1.3.7.	Электродвигатели для привода фрезерного шпинделя при рабочей частоте 60 Гц	8019
8.1.3.8.	Запасные части для рядов подач	8020
8.1.3.9.	Комплекты клиновых ремней и клиноременные шкивы для рядов чисел оборотов	8020
8.1.3.10.	Запасные части для поднятия стойки	8022
8.1.3.11.	Запасные части для ручного перемещения в обратном направлении	8022
8.1.3.12.	Запасные части для привода подачи при 60 Гц	8022
8.1.3.13.	Запасные части для увеличенного стола	8022
8.1.4.	Запасные части для предохранителей и термореле максимального тока	8023
8.2.	Быстроизнашивающиеся детали	8024
8.2.1.	Быстроизнашивающиеся детали станка	8024
8.2.2.	Быстроизнашивающиеся детали электрического оборудования	8024
		8001

- 8.3. Рекомендации относительно аварийного запаса 8025
8.4. Перечень рисунков 8026

8.I. Запасные части

При заказе запасных частей и быстроизнашивающихся деталей необходимо указывать:

- Условное обозначение станка и заводской номер (и то и другое находится на табличке станка со значениями электрического подключения, эта табличка расположена на правой стороне станка на стойке).
- Номер заказа
- Наименование
- Требуемое количество
- При заказе электрических устройств - см. дальнейшие данные по заказу в пункте 8.I.2.

В графе "возможности поставки" нижеследующих таблиц приведенные там условные знаки означают следующее:

- = деталь, поставляемая со склада
- = поставка обслуживается производством
- + = покупные детали, могут приобретаться самим заказчиком

Подшипники качания на отдельных рисунках указаны стандартизованными условными обозначениями. В таблицах они еще раз не указываются.

Запасные детали, обозначенные несколькими номерами, отличаются друг от друга у различных видов исполнения и в каталоге описываются особо.

3.2.1. Запасные части - механические узлыТаблица к рис. -8/I-

№ заказа	Наименование	Возм. постав.	Примечания
II001	Вал I	0	
II002	Цилиндрическая шестерня I	0	
II003	Цилиндрическая шестерня 2	0	
II004	Цилиндрическая шестерня 3	00	
II005	Цилиндрическая шестерня 4	00	
II006	Вал II	00	
II007	Цилиндрическая шестерня 5	00	
II008	Цилиндрическая шестерня 6	00	
II009	Цилиндрическая шестерня 7	00	
II010	Цилиндрическая шестерня 8	00	
II011	Цилиндрическая шестерня 9	0	
II012	Уплотнительное кольцо для валов Е 50x80x10 ТГЛ 16454	+	
II013	Шестеренчатый насос ADG-1,6 ТГЛ 17-747407	+	
II014	Вал III	0	
II015	Цилиндрическая шестерня 10	00	
II016	Цилиндрическая шестерня II	00	
II017	Цилиндрическая шестерня 12	0	
II018	Заклепочный штифт 12x50 ТГЛ С-7341	+	
II019	Цилиндрическая шестерня 13	00	
II020	Цилиндрическая шестерня 14	0	
II021	Вилка переключения Ia	-	
II022	Вилка переключения II	-	
II023	Вилка переключения IIIa	-	
II053	Комплект клиновых ремней 5-17x1600 ТГЛ 6554	+	только для ряда чисел оборотов 28...1400 об/мин
II070	Клиновый шкив ТГЛ 9828 В 200x17x5/38	-	Ø 200 для II053

Таблица к рис. -8/2-

На этом рисунке представлено продолжение кинематической цепи от фрезерной подачи до фрезерного шпинделя у горизонтальных и универсальных консольно-фрезерных станков. Помеченная середина III и остаток фрезерной передачи до приводного двигателя - см. на рис. -8/I-.

II051	Цилиндрическая шестерня 15	0	
II052	Цилиндрическая шестерня 16	0	
II058	Фрезерный шпиндель горизонтальный	-	только для FW/FU

Таблица к рис. -8/3-

На этом рисунке представлено продолжение кинематической цепи фрезерной передачи до фрезерного шпинделя у вертикального консольно-фрезерного станка. Помеченная середина III и остаток фрезерной передачи до приводного двигателя - см. на рис. 8/1.

№ заказа	Наименование	Возм. постав.	Примечание
III051	Цилиндрическая шестерня	I5	0
III052	Цилиндрическая шестерня	I6	-
III06	Вал IV	I	0
III07	Коническая шестерня	2	0
III08	Коническая шестерня		
III09	Фрезерный шпиндель вертикальный		-

Таблица к рис. -8/4-

На этом рисунке показана кинематическая цепь для направлений подачи X, Y и Z.

- механизм подачи

№ заказа	Наименование	Возм. постав.	Примечание
I1013	Шестеренчатый насос ADG 1,6 ТГЛ Г7-747407	- +	только для ряда подач 10...500 мм/мин 16...800 мм/мин 25...1250 мм/мин
I2001	Вал II	-	
I2002	Цилиндрическая шестерня I	-	
I2003	Блок шестерен	I	
I2004	Вал-шестерня	III	
I2005	Цилиндрическая шестерня 2	-	
I2006	Цилиндрическая шестерня 3	-	
I2007	Цилиндрическая шестерня 4	-	
I2008	Цилиндрическая шестерня 5	-	
I2009	Вал-шестерня	IУ	
I2010	Блок шестерен	2	
I2011	Цилиндрическая шестерня 6	-	
I2012	Вал-шестерня	5	
I2013	Блок шестерен	3	
I2014	Вал-шестерня	УI	
I2015	Цилиндрическая шестерня 7	-	
I2016	Вал	УII	
I2017	Цилиндрическая шестерня 8	-	
I2018	Цилиндрическая шестерня 9	-	
I2019	Заклепочный штифт 5x20 ТГЛ 0-7341	+ -	
I2020	Фланец муфты	-	
I2021	Шарик стальной 8 мм III ТГЛ 15515	+ -	
I2022	Вилка переключения IIa	-	
I2023	Вилка переключения IУa	-	
I2024	Вилка переключения Уa	-	
I2025	Блок-шестерня I	0	
I2026	Коническая шестерня I	0	
I2027	Цилиндрическая шестерня IO	-	
I2028	Цилиндрическая шестерня II	-	
I2029	Ролик для упругой муфты с передвижными роликами	+	
I2030	Упругая муфта с передвижными роликами В4-20-24 ТГЛ 21612	+	
I3002	Цилиндрическая шестерня I	-	
I3003	Цилиндрическая шестерня 2	-	
I3004	Цилиндрическая шестерня 3	-	

- Распределение подачи в консоли и перемещение по оси Y в крестовом суппорте или в салазках поворотной части, а также по оси Z в консоли.

I3002	Цилиндрическая шестерня I	-
I3003	Цилиндрическая шестерня 2	-
I3004	Цилиндрическая шестерня 3	-

заказа	Наименование	Возм. постав.	Примечание
I3005	Цилиндрическая шестерня 4	-	
I3006	Цилиндрическая шестерня 5	0	
I3007	Поперечная гайка	0	
I3008	Поперечный шпиндель	0	
I3009	Вал III	-	
I3010	Цилиндрическая шестерня 6	-	
I3011	Коническая шестерня 1	-	
I3012	Коническая шестерня 2	-	
I3020	Вал II и IV	-	
I3021	Вал III	-	
I3023	Вертикальный шпиндель	0	
I3030	Упорная гайка	0	
I3032	Вертикальная гайка	0	
- Для перемещения по оси X через зубчатый валик в крестовом суппорте и салазках поворотной части.			
I4001	Зубчатый валик	-	
I4002	Цилиндрическая шестерня I	-	
I4003	Вал III	-	
I4004	Цилиндрическая шестерня 2	-	
I4005	Коническая шестерня 1	-	
I4006	Вал IV	-	
I4007	Коническая шестерня 2	-	
I4008	Коническая шестерня 3	-	
I4009	Коническая шестерня 4	-	
I4010	Втулка с клиновым профилем	-	
I4011	Соединительная втулка	-	
I4012	Цилиндрическая шестерня 3	-	
I4013	Опорная втулка 1	-	
I4014	Опорная втулка 2	-	
I4015	Вилка переключения	-	
I4016	Опорная втулка 3	-	
I4017	Опорная втулка 4	-	
I4018	Опорная втулка 5	0	
I4019	Маточная гайка левая	-	
I4020	Цилиндрическая шестерня 4	-	
I4021	Шлицевой вал	-	
I4022	Цилиндрическая шестерня 5	-	
I4023	Ходовой винт подачи стола	0	
I4024	Маточная гайка правая	0	
I4027	Вал IV	-	
I4028	Соединительная деталь	-	ТОЛЬКО ДЛЯ FW 400/V/V1/2
I4029	Соединительная деталь	-	ТОЛЬKO ДЛЯ FW, FSS400V/V1/2
- Механизм попутной подачи по оси X			
I4051	Гайка попутной подачи	0	специальное исполнение у F 400 V1/2

I4052	Рычаг попутной подачи	-	специальное исполнение у Р 400-v1/2
-------	-----------------------	---	--

На рис. 8/5 показаны требуемые шарикоподшипники для кинематической цепи для направлений подачи X, Y и Z.

Таблица к рис. -8/6-

На этом рисунке показана передача замедленного хода. Она находится справа спереди в консоли. Обозначенная середина II - это середина II на рис. -8/4-. Может поставляться только у консольно-фрезерных станков с управлением - V/2.

I2I01	Цилиндрическая шестерня I2	-
I2I02	Цилиндрическая шестерня I3	-
I2I03	Вал-шестерня III	-
I2I04	Соединительная втулка	-
I2I05	Цилиндрическая шестерня I4	-
I2I06	Стальной шарик 10 мм III	+
I2I07	Вал IX	-
I2I08	Цилиндрическая шестерня I5	-
I2I51	Цилиндрическая шестерня I6	-
I2I52	Цилиндрическая шестерня I7	-

Таблица к рис. -8/7-

На этом рисунке показана кинематическая цепь для направлений подачи X, Y и Z в консоли при специальном исполнении "ручное перемещение в обратном направлении". Обозначенные на рис. середины II, III и IV идентичны с серединами того же обозначения на рис. -8/4-.

I30II	Коническая шестерня I	-
I305I	Вал II и IV	-
I3052	Винтовое колесо I	-
I3053	Вал III	-
I3054	Винтовое колесо 2	-
I3056	Двойная шестерня	-
I3057	Цилиндрическая шестерня 7	-
I3058	Цилиндрическая шестерня 8	-
I3060	Вал III	-
I306I	Цилиндрическая шестерня 9	-
I3062	Цилиндрическая шестерня 10	-
I3063	Вал III и IX	-
I3064	Вал VI	-
I3065	Вал II и IV	-

Таблица к рисункам -8/8- и -8/9-

На этих рисунках представлен внешний вид станков.

№ заказа	Наименование	Возм. постав.	Примечание
I5001	Шлангопровод АА 32x800 ТСН I200	+	только для FW, FSS 400V/V1/2
I5002	Возврат охлаждающего средства А - заводской стандарт РНКИ 32I4	-	только для стакнов без поднятия стой- ки
I5003	Шариковая втулка	0	только для FW, FU 400 V/V1/2
I5004	Шлангопровод АА 6x630 ТСН I300	+	только для FW, FSS 400 V/V1/2
I50II	Шлангопровод АА 32x1120 ТСН I200	+	только для FU 400V/V1/2
I50I4	Шлангопровод АА 6x1000 ТСН I300	+	только для FU 400V/V1/2
I5025	Шлангопровод АА 6x1120 HFPS	18III2	только для стакнов без поднятия стой- ки

8.1.2. Запасные части – электрическое оборудование для управления V/2 и V1/2

При заказе электрических узлов и деталей необходимо указывать:

Рабочее напряжение

Рабочую частоту согласно табличке станка на правой стороне стойки

Установленную мощность токоприемников

Из-за различной конструкции управления этот обзор разделен на
электрооборудование для F 400-V/2
электрооборудование для F 400-V1/2

Электромагнитные дисковые муфты различных фабрикатов не являются взаимозаменяемыми.

8.1.2.1. Электродетали для станка с управлением V/2

№ заказа	Наименование	Возм. постав.	Тип изготов.	Кол-во, услов. обозначение
90136	Трехфазный двигатель + с короткозамкнутым ротором II кВт, 1500 об/мин, IP44 MI05, рабочее напряжение, рабочая частота 50 Гц	KLR 132 M4	I Wernigerode	I MI
90072	Погружной электронасос + 25 л/мин, глубина погружения 120 мм	2 COA 2-I2 РО ЧССР	I	M4
90100	Трехфазный двигатель + с короткозамкнутым ротором 2,2 кВт, 1500 об/мин; М 301, IP 44	KLR 90 L4 EMK Thurm	I M2	
90223	Подводка тока	+ Elmo Dessau	7	MK I-5,7 и 8
90224	Щеточная вставка Оловянная бронза	+ "	7 (к90223)	
90248	Электромагнитная дисковая муфта 10 _{шкр} : 24 В; d ₂ = Ø 40 мм	+ KLDO 10 Elmo Dessau	2	MK 6 и 10
90249	Пакет дисков	+ "		-(к 90248)
90275	Электромагнитная дисковая муфта 1.25 _{шкр} : 24 В; d ₂ = Ø 20 мм Н7 с контактным кольцом	+ 3 KL Elmo Dessau	2	MK 7 и 8
90276	Пакет дисков	+ "	2 (к 90275)	

№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов.	К-во, услов. обозначение
90279	Электромагнитная дисковая муфта 5 мкр ; 24 В; d2 = Ø 30 мм H7 с контактным кольцом	+	3KL 5 V1 Elmo Dessau	2 MK I и 2
90283	Пакет дисков	+	"	2(к 90279)
90284	Электромагнитная дисковая муфта 10 мкр ; 24 В; d2 = Ø 40 мм H7 с контактным кольцом	+	3KL 10 Elmo Dessau	3 MK 3,4 и 5
90285	Пакет дисков	+	"	3(к 90284)
9II74	Специальный кулачковый переключатель	+	I32.03.609. 3I5 ESG Rochlitz	I WS1
9II83	Специальный кулачковый переключатель	+	I32.06II35. 3I5 ESG Rochlitz	I WS2
9II84	Специальный кулачковый переключатель	+	I32.06II34. 3I5 ESG Rochlitz	I WS3
9II85	Кулачковый переключатель	+	I32.0II.3I5 ESG Rochlitz	I WS6
9II97	Специальный кулачковый переключатель	+	I32.03I32I. 3I5 ESG Rochlitz	I WS4
9I259	Переключательный элемент	+	330I.0I:30 Befehlsger. Leipzig	29 D 0,6,7 и D II...22
9I281	Грибковая клавиша красная	+	3322.0I:57 ESG Auerbach	I DO
9I282	Красная клавиша	+	332I.0I:57 ESG Auerbach	I D1
9I283	Клавиша черная	+	332I.0I:60 ESG Auerbach	2 D6 7
9I284	Светящаяся клавиша	+	3336.0I:50 ESG Auerbach	I2 D II...22
9I306	Переключ.контакт	+	KU1-W Bernstein	I E52
9I307	Переключ.контакт	+	KA 2- R Bernstein	3 E 6,7,8
9I37I	Переключ.контакт	+	8 завод.стан. FHK08422 FHW	3 оси X,y, z
9I324	Микроминиатюрный переключ.контакт	+	C2 ESG Auerbach	24 (к 9I37I)
9I710	Лампа накаливания 24 В; 2 Вт	+	TTL 10449	I4 (к 9I284) и (к 9I748)

№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов.	К-во, условное обозначение
9I748	Сигнальная лампочка белая	+	3335.03:50	2
			ESG AuerbachL I и 25I	
9I810	Штепсельная розетка А 10	+	TTL I0228	2
			ESG Meerane см.рис.8/I8	
9I8II	Штепсельная розетка А 20	+	TTL I0228	25
			ESG Meerane см.рис.8/I8	
9I8I2	Штепсель А 10	+	TTL I0229	2
			ESG Meerane (к 9I810)	
9I8I3	Штепсель А 20	+	TTL I0229	25
			(к 9I8II)	
9I8I4	Заштитный колпачок А	+	TTL I0230	40 (также и ESG Meerane 812/13)
9I874	Плоская клеммная колодка	+	TTL II740	1
			E-Installat- tion Sonders- hausen	(см.рис.8/8,

9I923 Встроенная гнездовая колодка экранированного штепсельного разъема

+

IKE 32
ESG Grimma

I
Li st-D

9I924 Соединительный штепсель экранированного разъема

+

IKS 32
ESG Grimma

I
(к 9I923)

920I2 Рычажок кулачкового переключателя 10 А

+

I32.0010
sw
ESG Rochlitz

5
WS1-4,6

8.1.2.2. Электродетали распределительного шкафа для управления V/2

904II Однофазный регулировочный трансформатор 160 ВА; первичное рабочее напряжение/вторичное: 36/34/32/8 В; рабочая частота

+

SAK-N 695
Trafobau
Pirna

2
Tr 2
Tr 3

9042I Только для напряжения управления 220 В

+

SAK-N 695
Trafobau
Pirna

I
Tr 1

90420 Только для напряжения управления 110 В
Однофазный регулировочный трансформатор 250 ВА
первично:
раб.напряжение/вторично:
220 или 110 В
Рабочая частота

+

SAK-N 695
Trafobau
Pirna

I
Tr 1

90558 Только для напряжения управления 220 В

90566 Только для напряжения управления 110 В

№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов.	К-во,услов. обозначен.
	Воздушный контактор 63 А 220 В или 110 В Рабочая частота	+	ID 3 ESG Oppach	2 S I и 2

F 400/2

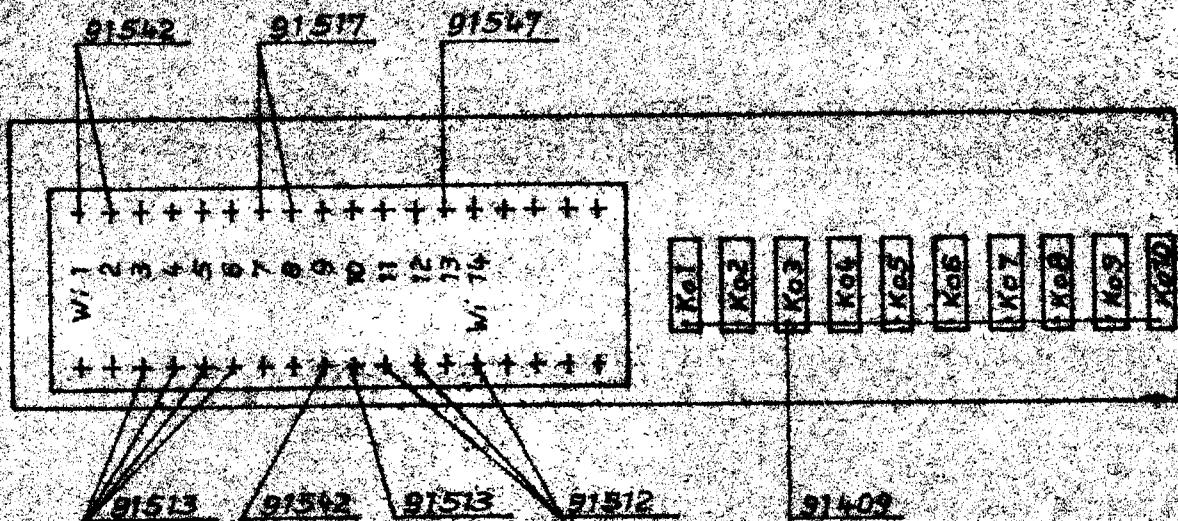
# заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов	К-во, услов. обозначен.
90559	Только для напряжения управления 220 В			
90565	Только для напряжения управления 110 В	+		6 3...8
	Воздушный контактор 25A 220 В или 110 В	+	ID 1 ESG Oppach	6 S 3...8
90651	Термореле максимального тока 0,25...0,43 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I Th 3
90657	Термореле максимального тока 4...6,6А	+	IR 1 W ESG Oppach	I Th 2
90658	Термореле максимального тока 0,4...0,68 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I I I Th3 Th4 Th5
90664	Термореле максимального тока 0,64...1,1 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I I Th4 Th5
90665	Термореле максимального тока 1...1,75 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I Th5
90666	Термореле максимального тока 2,5...4,2 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I Th2
90667	Термореле максимального тока 6,4...10,5 А	+	IR 1 W ESG Oppach	I Th2
90691	Термореле максимального тока 10...16 А	+	IR 4 W ESG Oppach	I Th1
90692	Термореле максимального тока 16...25 А	+	IR 4 W ESG Oppach	I Th1
90683	Термореле максимального тока 25...40 А	+	IR 4 W ESG Oppach	I Th1
90694	Термореле максимального тока 40...63 А	+	IR 4 W ESG Oppach	I Th1
90755	Только для напряжения управления 220 В			
90756	Только для напряжения управления 110 В	+		53
	Нейтральное реле 220 В или 110 В	+	2 RH 30 EAW Treptow	53 R1
	Рабочая частота 4 переключающих контакта			
90830	Только для напряжения управления 220 В			
90834	Только для напряжения управления 110 В			
	Электронный модуль времени		ZB 01	
	220 В или 110 В	+	Wetron	3
	Рабочая частота 0,6...12 с		Weida	ZR I...3

№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изгото.в.	К-во, ус. обознач.
90926	Сухой селеновый выпрямитель 10 А, 40 В Перемычка	+	B 50/40-10x GRW Großräschen	I
9II56	Кулачковый переключа- тель 100 А с блокиро- вочным ключом	+	I37.022.3I5/ I I2 ESG Rochlitz Hps	

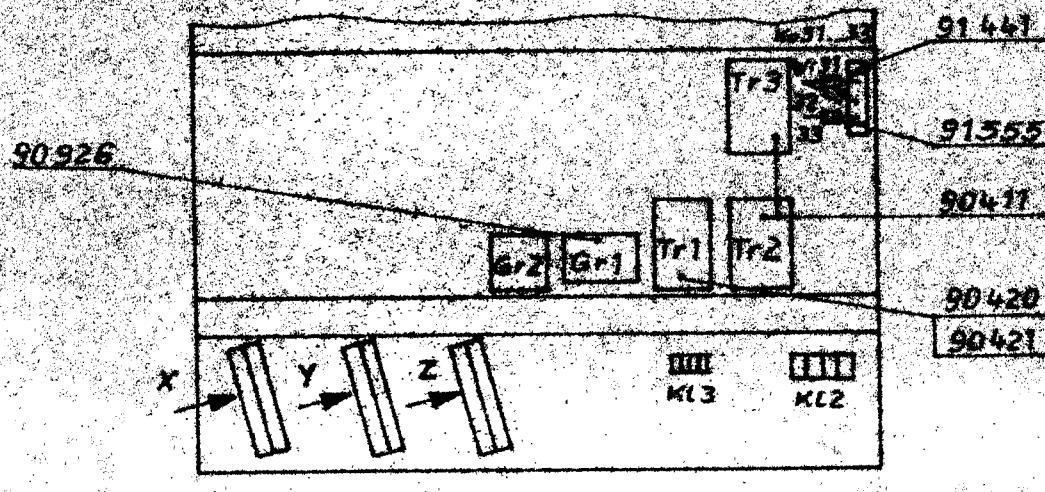
№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов.	К-во.условное обозначение
9I409	Металлобумажный конденсатор ИмкФ; 250 В	+	D2/250 TTL I4I20 KOW Gera	9 Ко I...8 и I0
9I441	Помеходавливающий конденсатор 3х0,1 мкФ; 330 В	+	L 3x0,1/300 KOW Freiberg	I Ко 3I...33
9I5I2	Проволочный резистор 6 Вт 100 Ом 10%	+	100 Ом 82.II45 EGW Gornsdorf	3 Wi II,I2 и I4
9I5I3	Проволочный резистор 150 Ом 10%	+	150 Ом 82.II45 EGW Gornsdorf	5 Wi 3 до 6 и I0
9I5I7	Проволочный резистор 6 Вт 390 Ом 10%	+	390 Ом 82.II45 EGW Gornsdoff	2 Wi 7 и 8
9I542	Проголочный резистор 6 Вт 220 Ом 10%	+	220 Ом 82.II45 EGW Gornsdorf	2 Wi I и 2
9I547	Проволочный резистор 6 Вт 10 Ом 10%	+	10 Ом 82.II45 EGW Gornsdorf	I Wi I3
9I555	Пленочный непроволочный резистор 0,5 Вт 1 М Ом 5%	+	1 M Ом 25.5I8 Baulemente Teltow	3 Wi 3I...33
9I6I4	Плавкая вставка "D" 4A инертн.	+	E27/4 tr Si4 Si5	3 3
9I6I6	Плавкая вставка "D" 6A инертн.	+	E27/6 tr Si 6 и 7	2
9I6I8	Плавкая вставка "D" 10A инертн.	+	E27/10 tr Si II	I
9I6I9	Плавкая вставка "D" 2A инертн.	+	E27/2 tr Si3 Si4 Si5	3 3 3
9I620	Плавкая вставка "D" 16A инертн.	+	E27/16 tr Si 2	3
9I622	Плавкая вставка "D" 20A инертн.	+	E27/20 tr Si2	3
9I624	Плавкая вставка "D" 25A инертн.	+	E27/25 tr Si 2	3
9I638	Плавкая вставка "NH" 20A инертн.,разм.00	+	00-20 T Si I	3
9I640	Плавкая вставка "NH" 36A инертн.,разм.00	+	00-36 T Si I	3

№ заказа	Наименование	Возм. пост.	Тип изготов.	К-во, услов. обозначение
9I641	Плавкая вставка "НН" 50A инертн., разм. 00	+	00-50 Т	3 Si I
9I643	Плавкая вставка "НН" 80 инертн., разм. 00	+	00-80 Т	3 Si I
9I656	Плавкая вставка " G " T2	+	ТГЛ 0-4I57I	I Si I3
9I657	Плавкая вставка " G " T 6,3	+	ТГЛ 0-4I57I	2 Si I0 и I2
92024	Рычажок кулачкового переключателя 100 A	+	I37.0010 EGW Rochlitz	I RpS

Предохранители и термореле максимального тока должны выбираться
ся по разделу 8.I.4.



-3/16-



Ansicht X

18	-	2
5	-	3
5	-	3
5	-	3

91611

Ansicht Y

2	-	2
5	-	3
5	-	3
5	-	3

91611

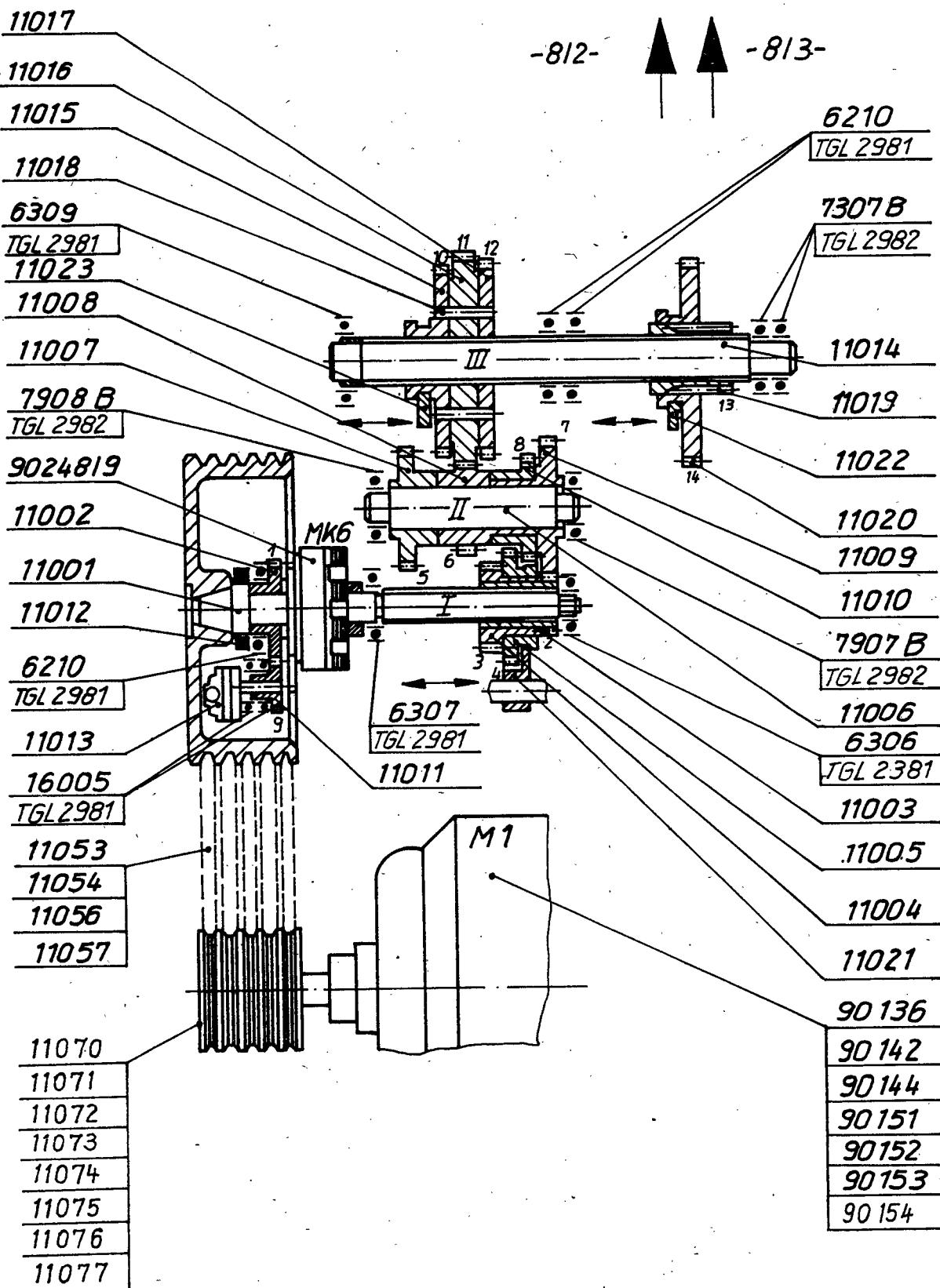
Ansicht Z

2	-	2
5	-	3
5	-	3
5	-	3

91611

91610

-3/16-



11051

11052

11058

FW/FU

6214 P 5

TGL 2981

15

16

III

NN 30?? KP 51

TGL 2990

51 124 P 6

TGL 2986

- 8/1 -

- 8/2 -

11051

11052

6314

TGL 2981

11106

15

16

IV

Q 220
TGL 2982

11107

11109

FSS

6022 F 62

TGL 2981

Q 222 P 62

TGL 2982

11108

E018 P 62

TGL 2982

51122 P 6

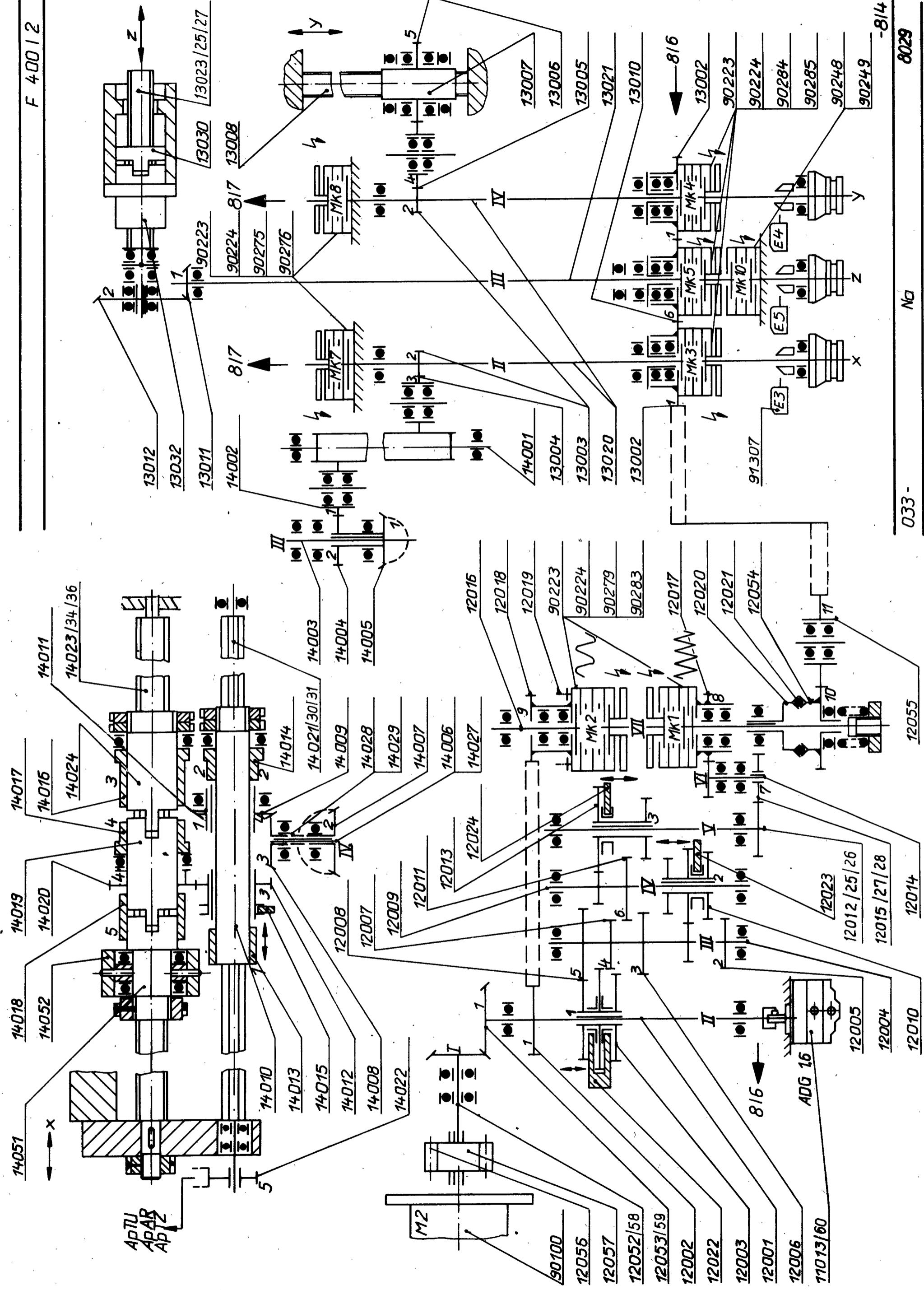
TGL 2986

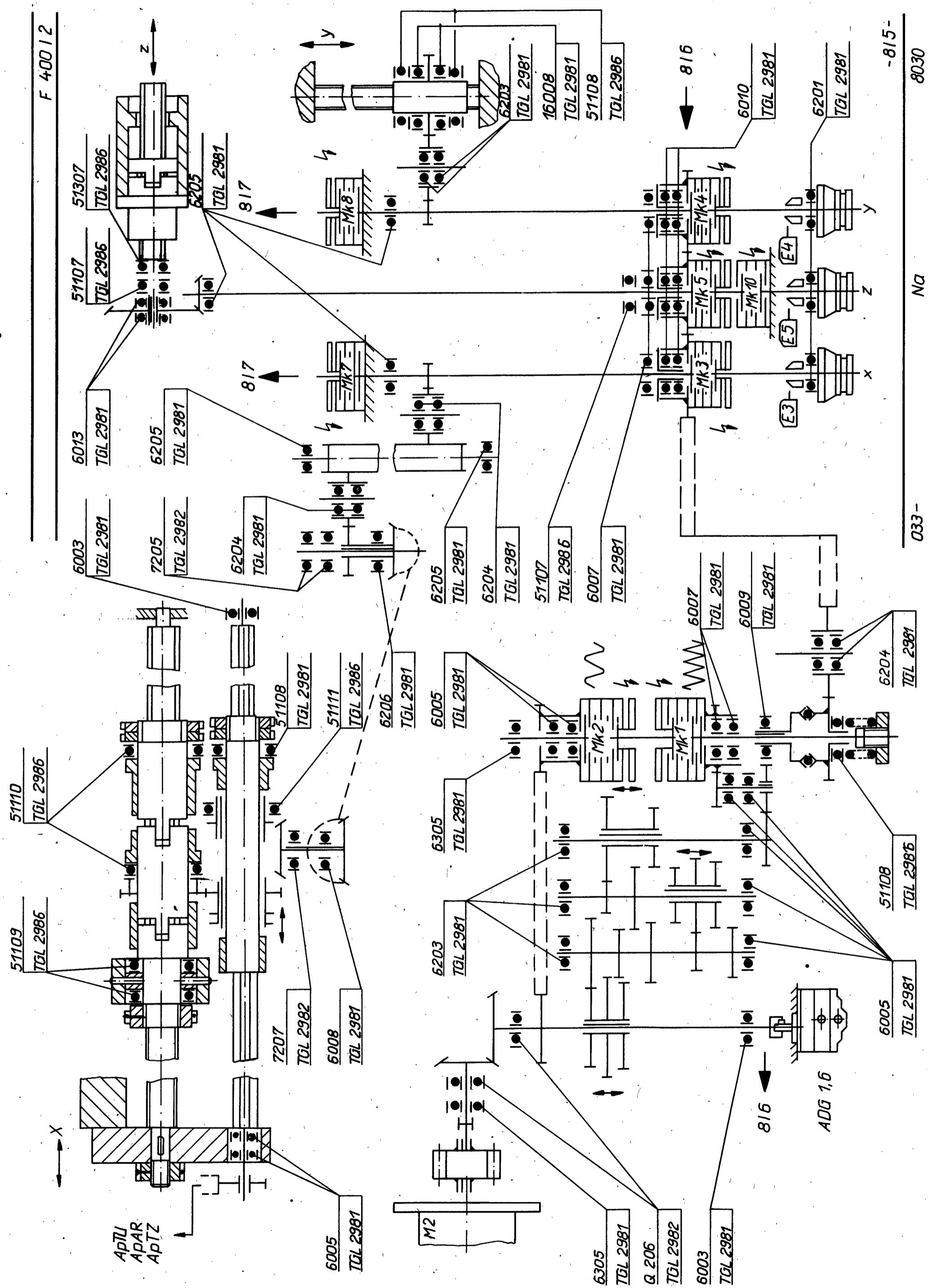
NN 3020 KP 51

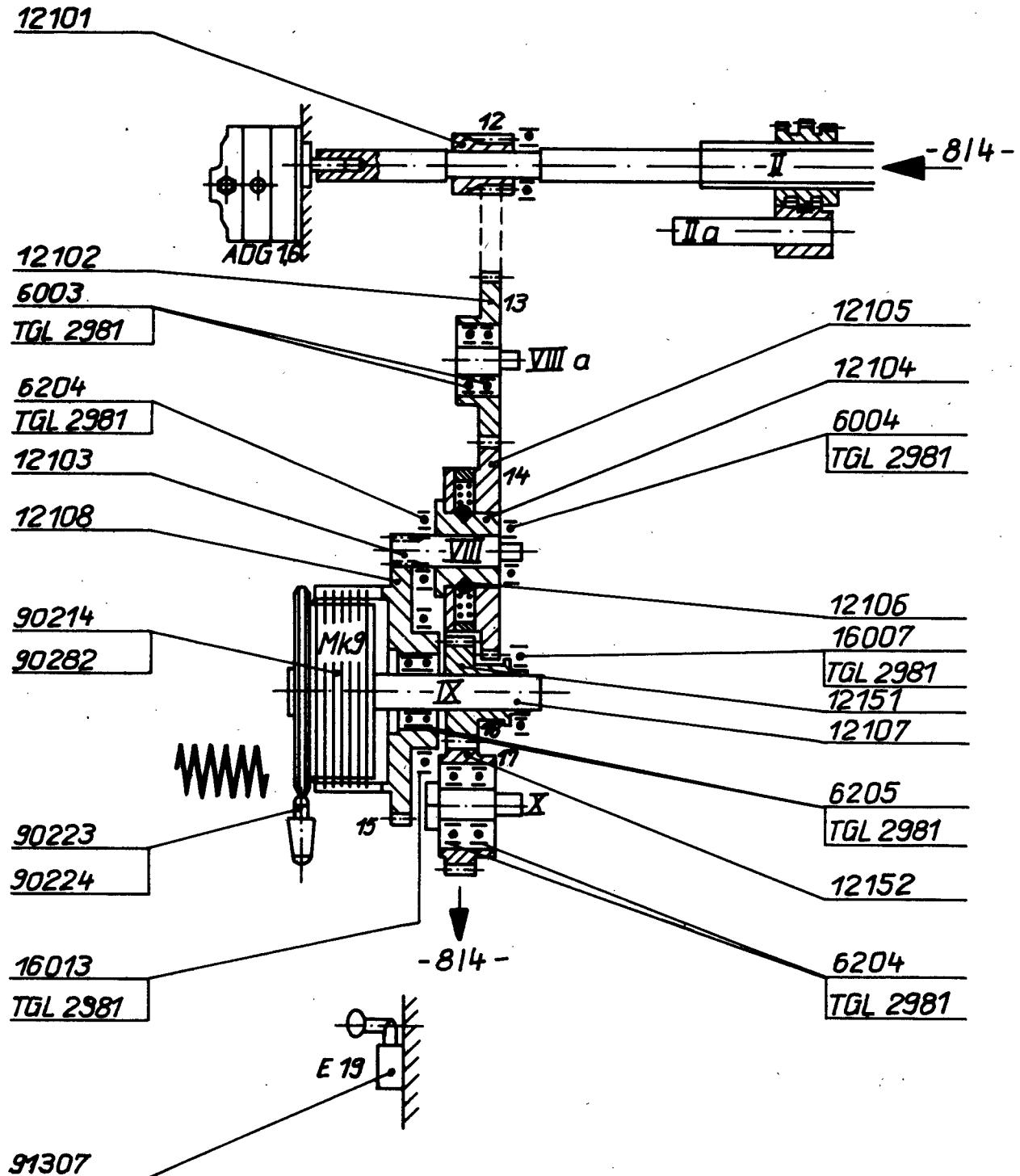
TGL 2990

- 8/1 -

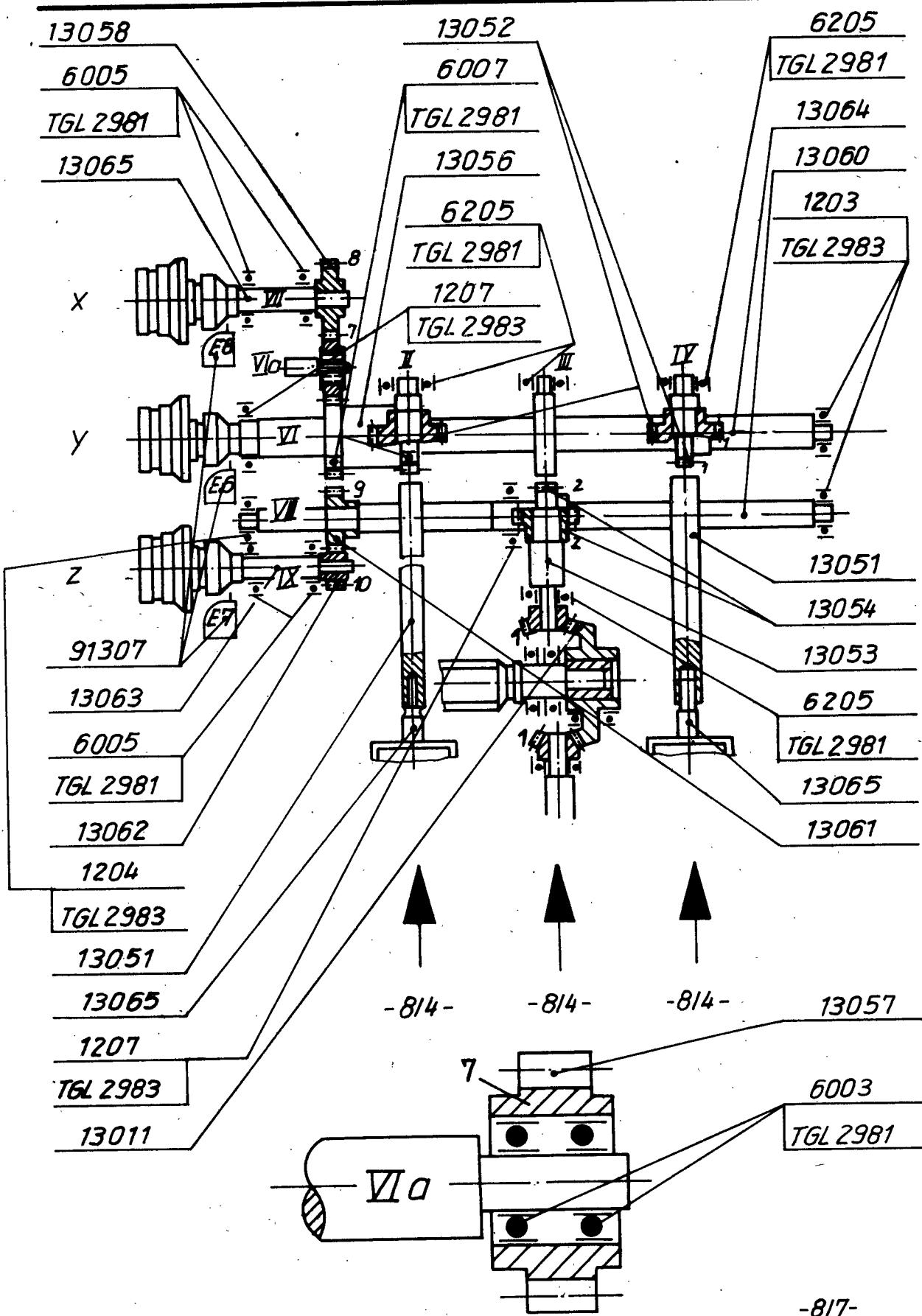
- 8/3 -



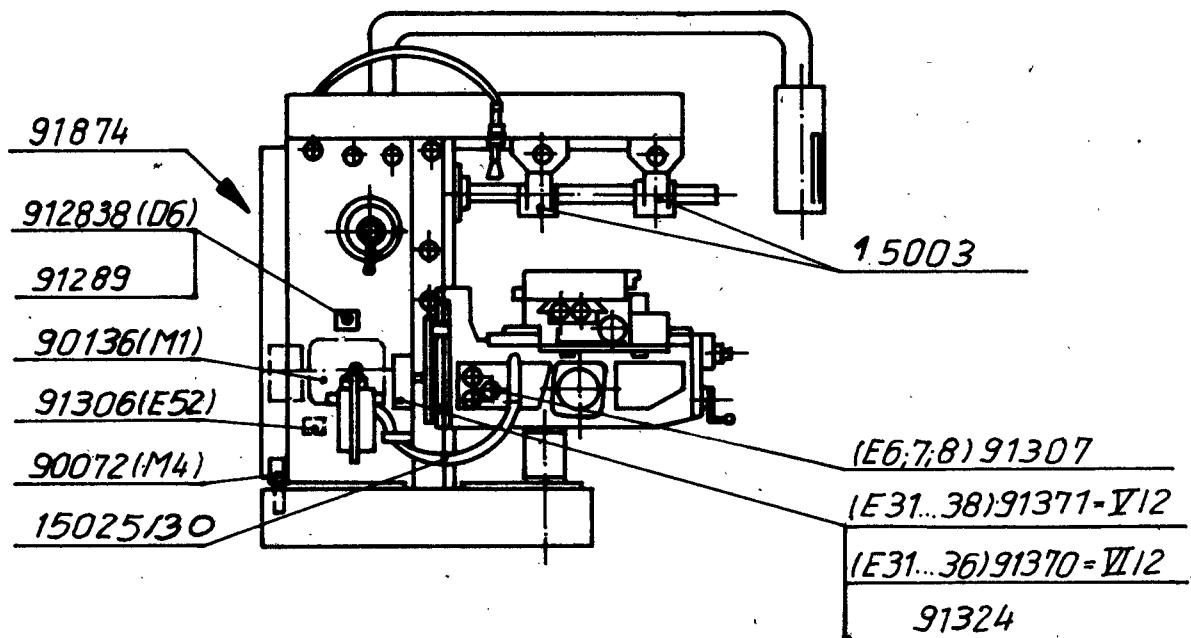
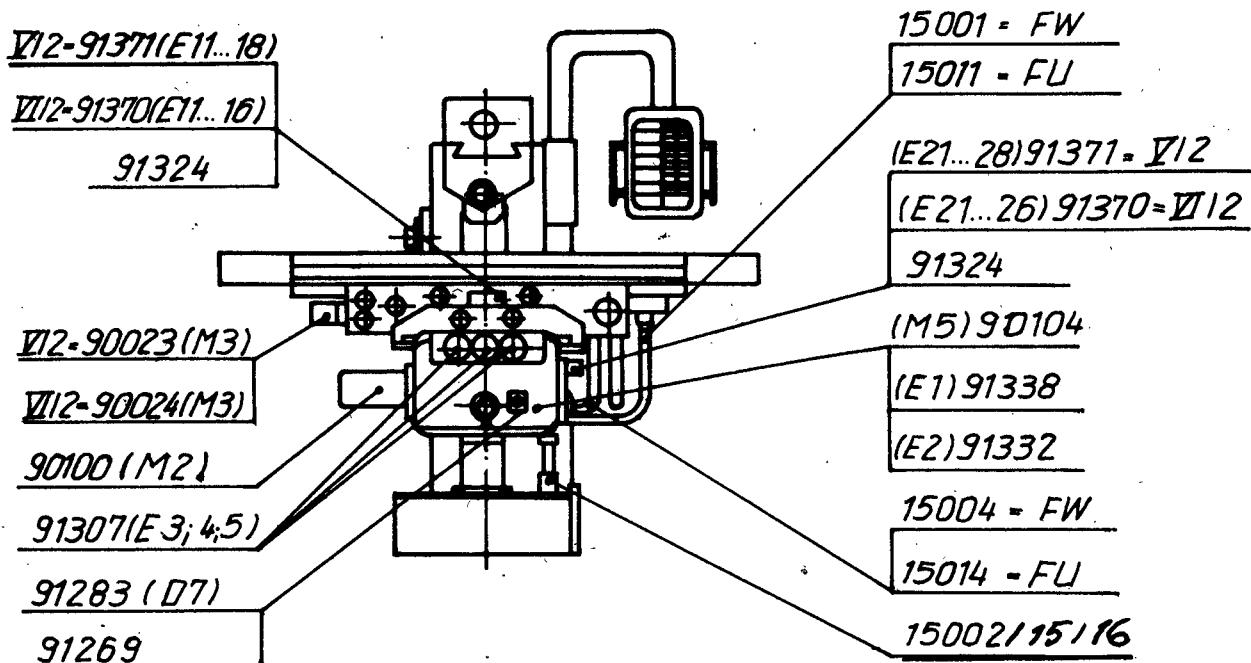




- 815 -

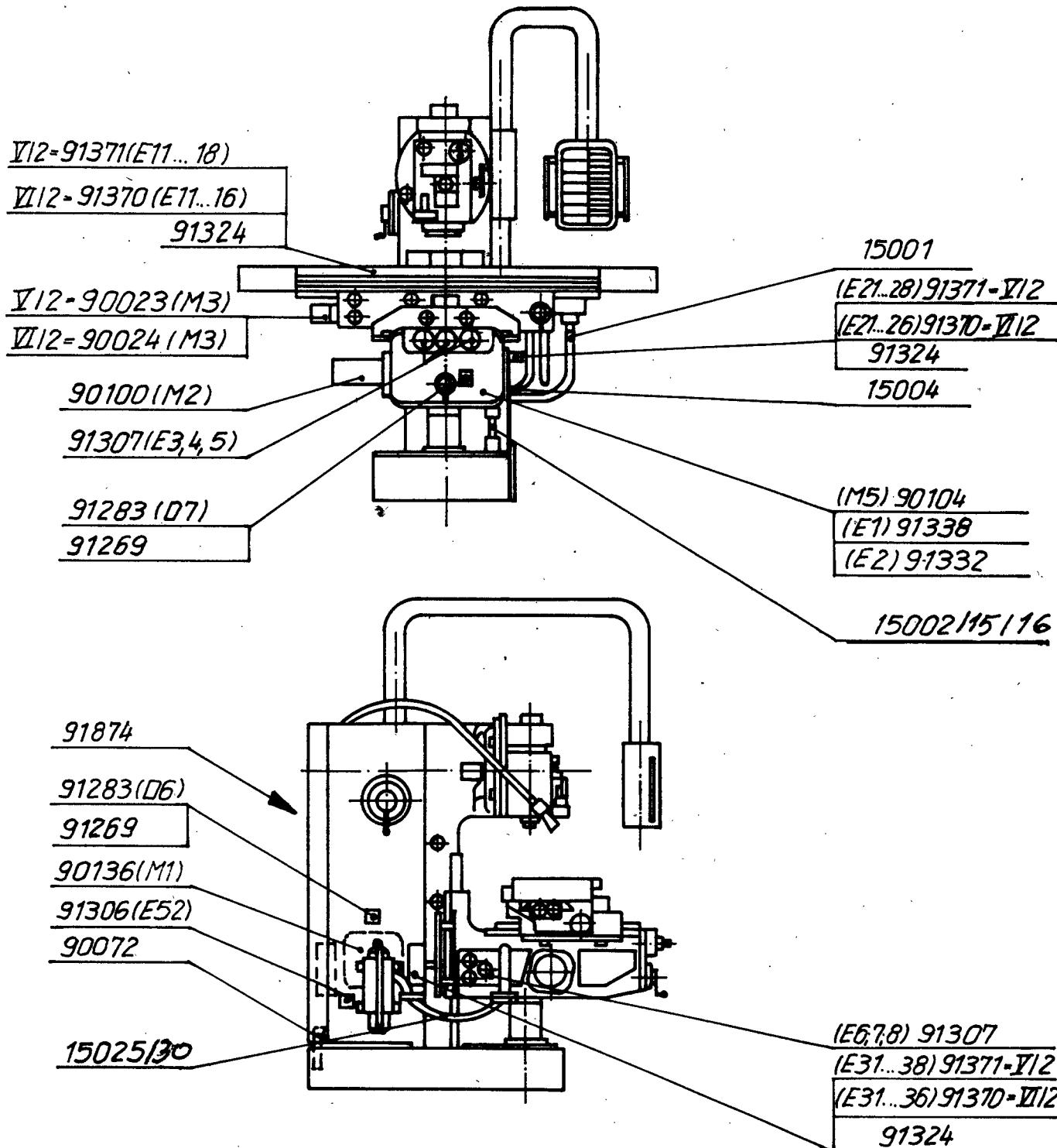


FW; FU

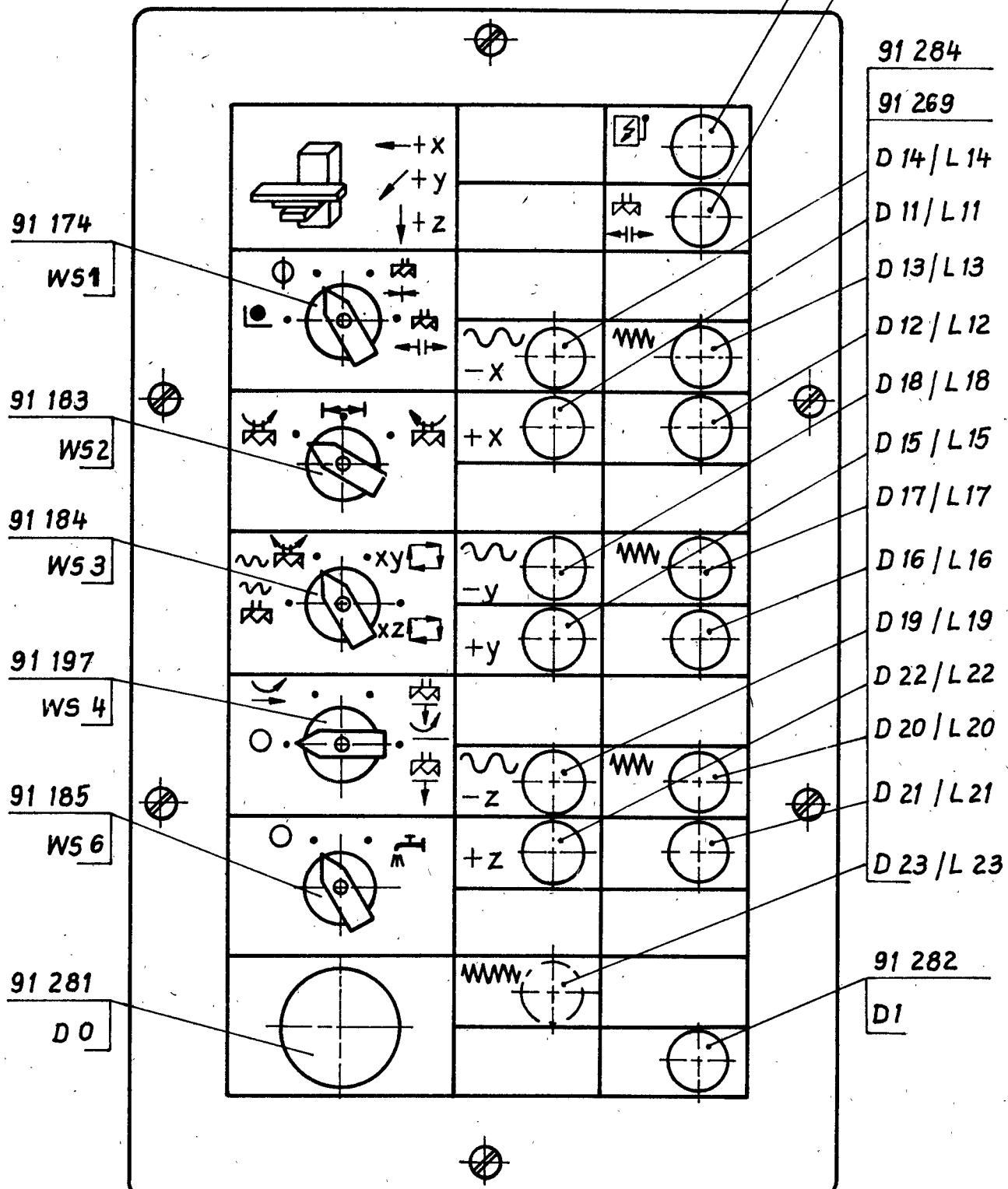


-818-

FSS

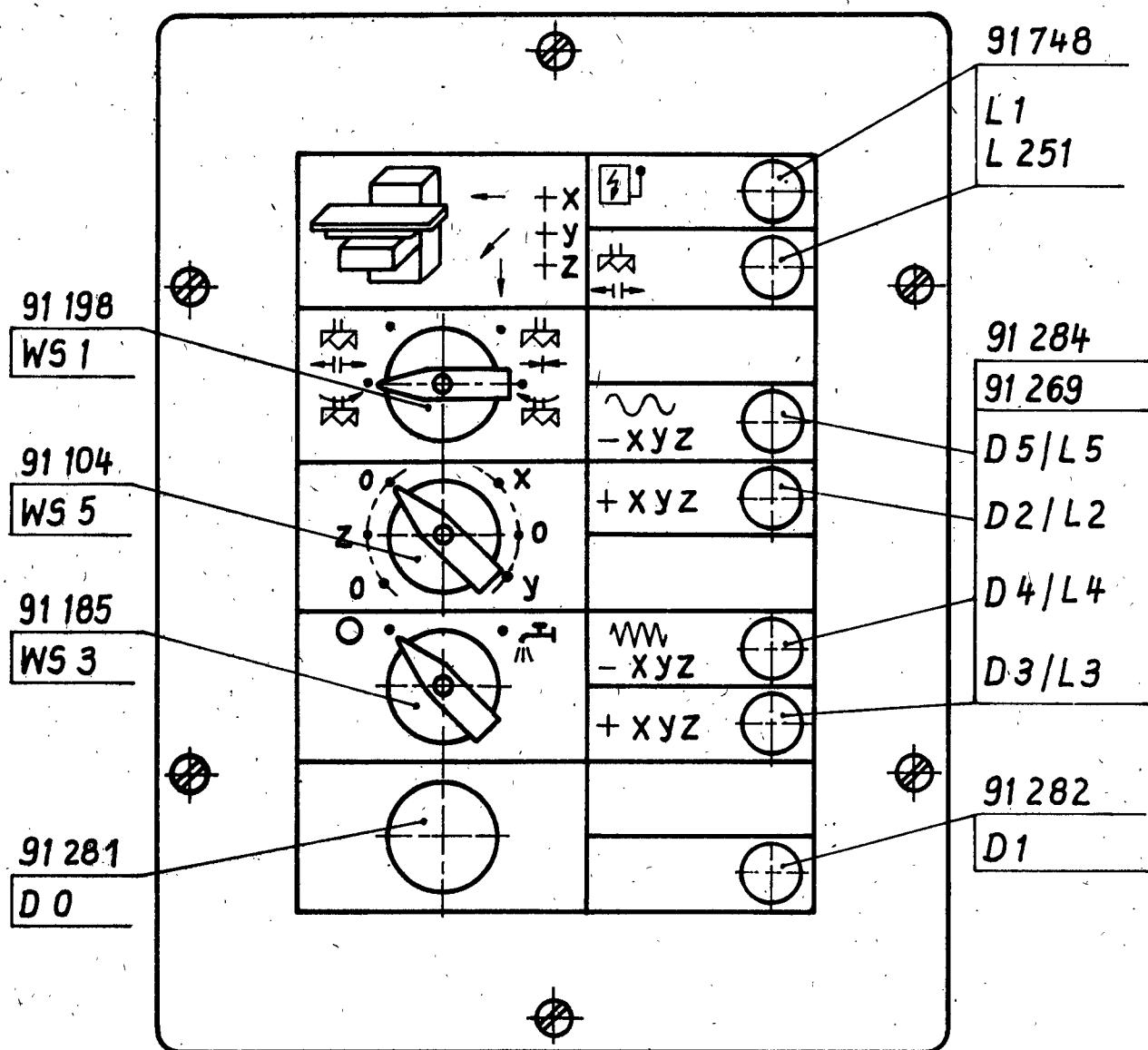


V/2



- 8/10 -

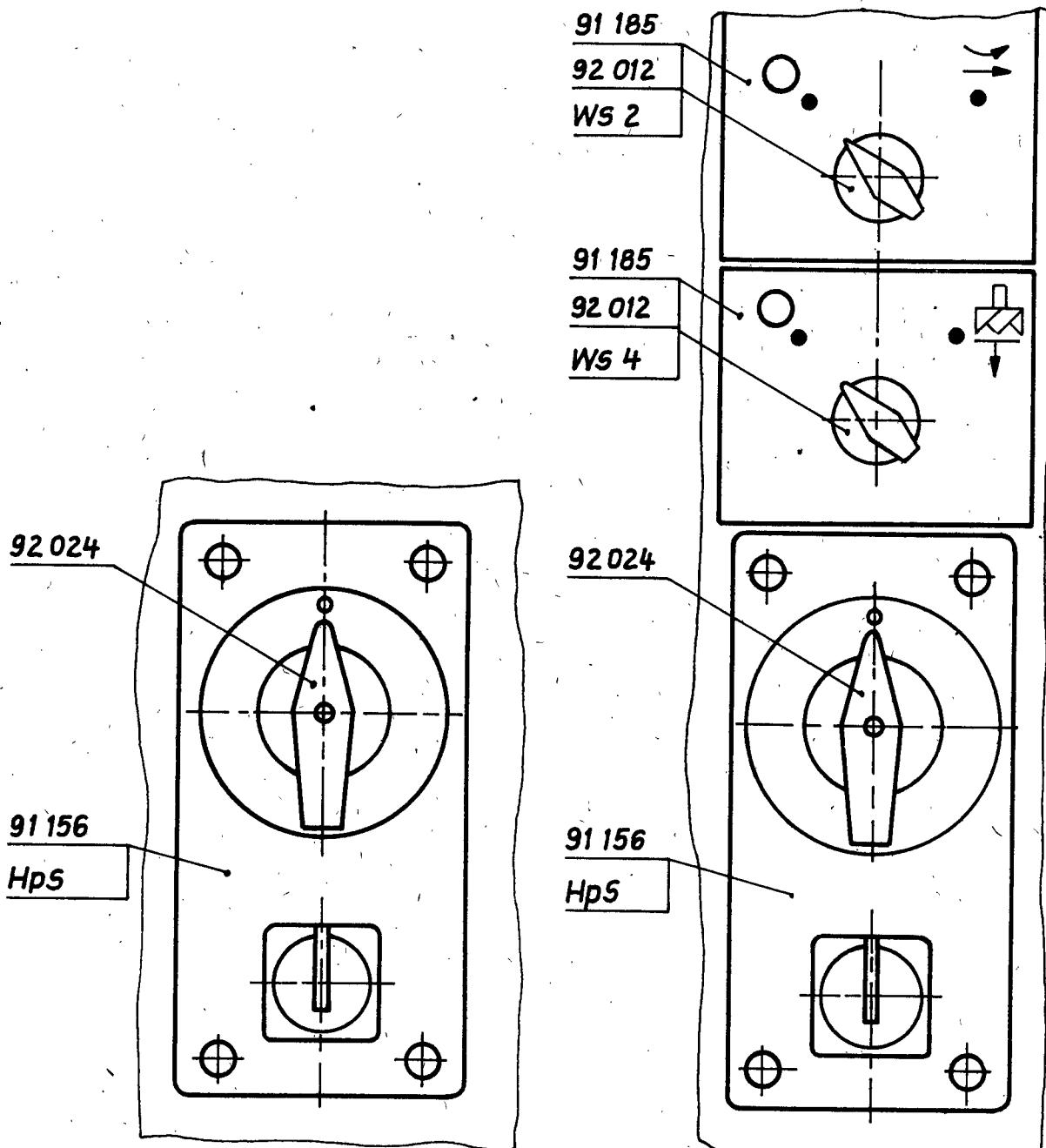
VI / 2



- 8/11 -

V/2

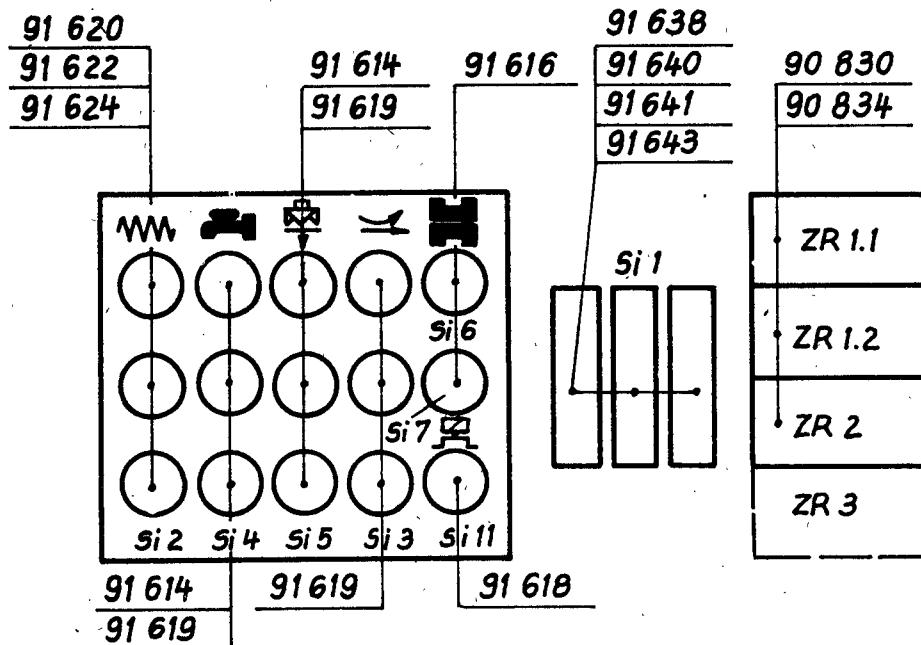
VI/2



- 8/12 -

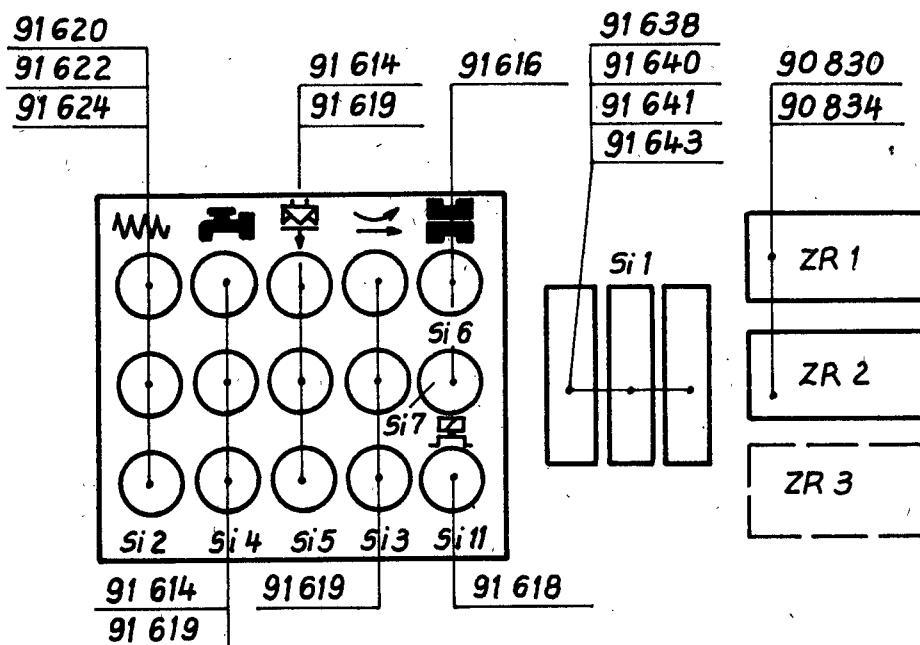
- 8/13 -

V/2



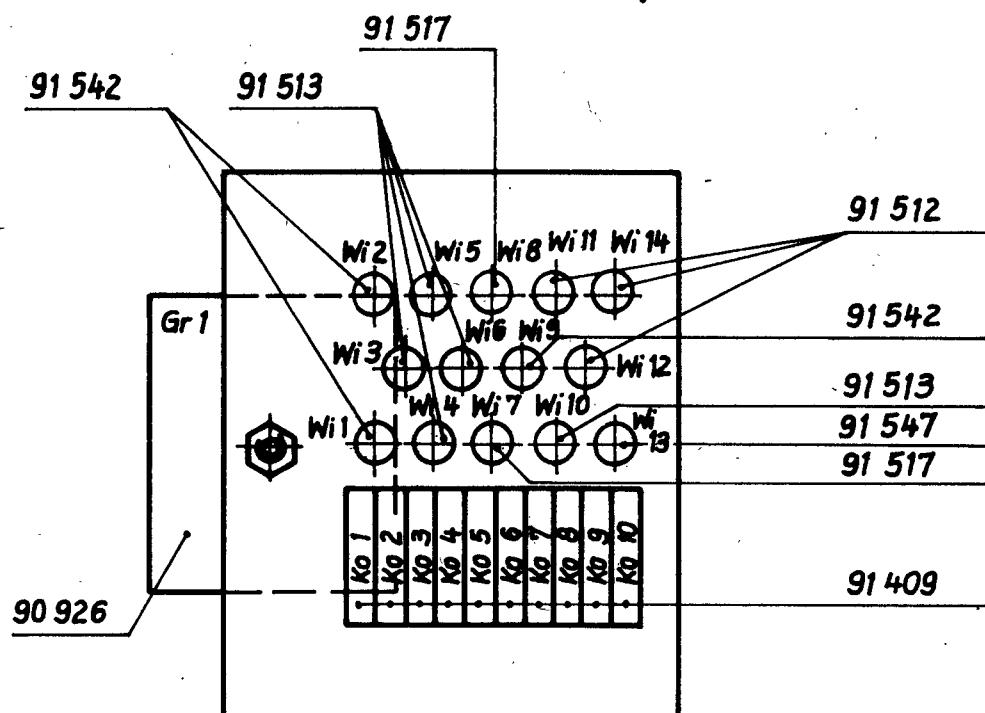
- 8/14 -

VI/2



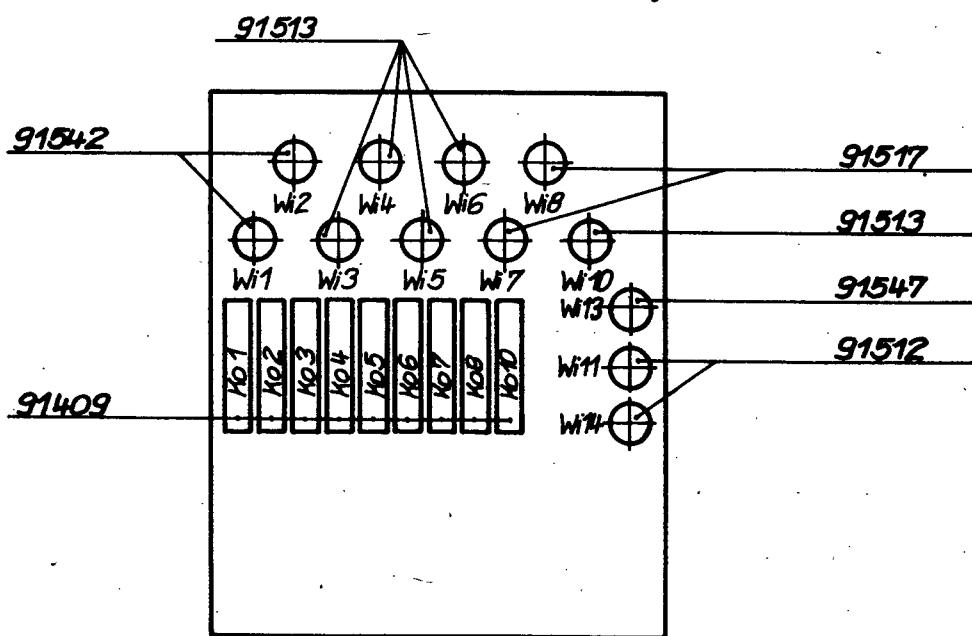
- 8/15 -

V/2

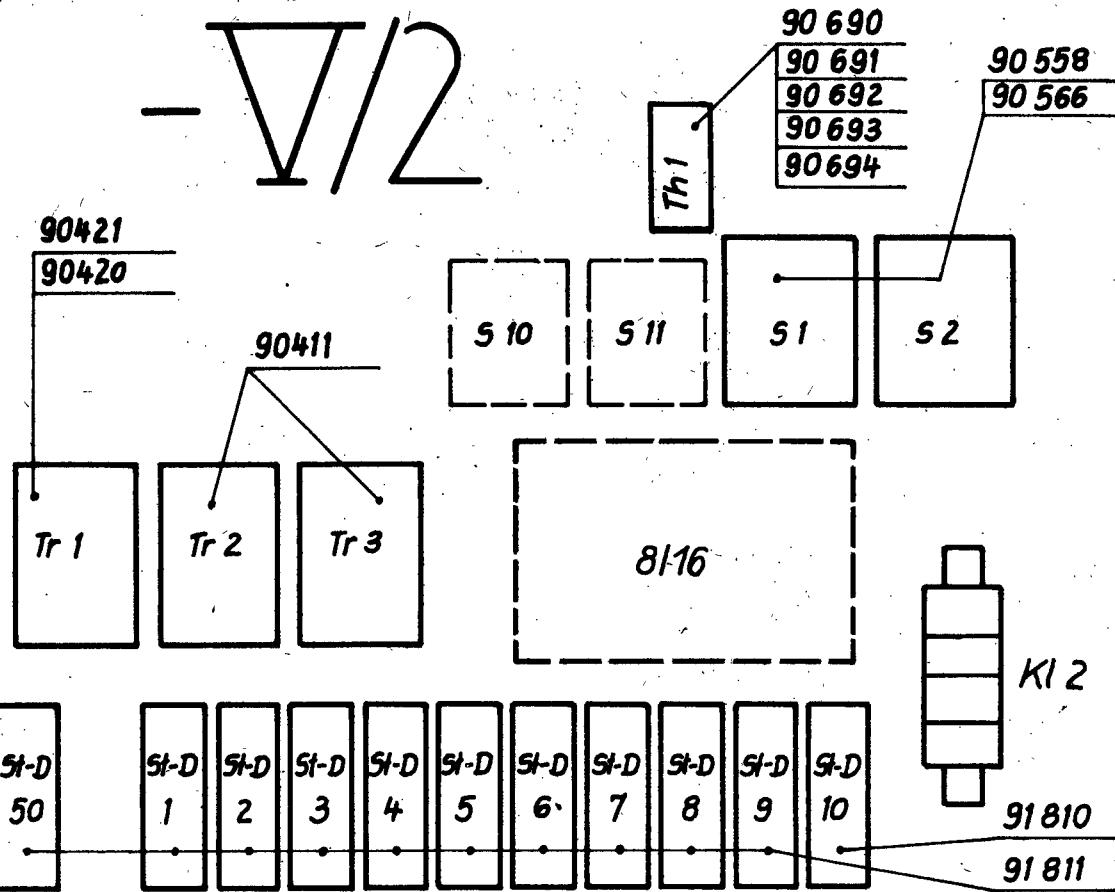


- 8/16 -

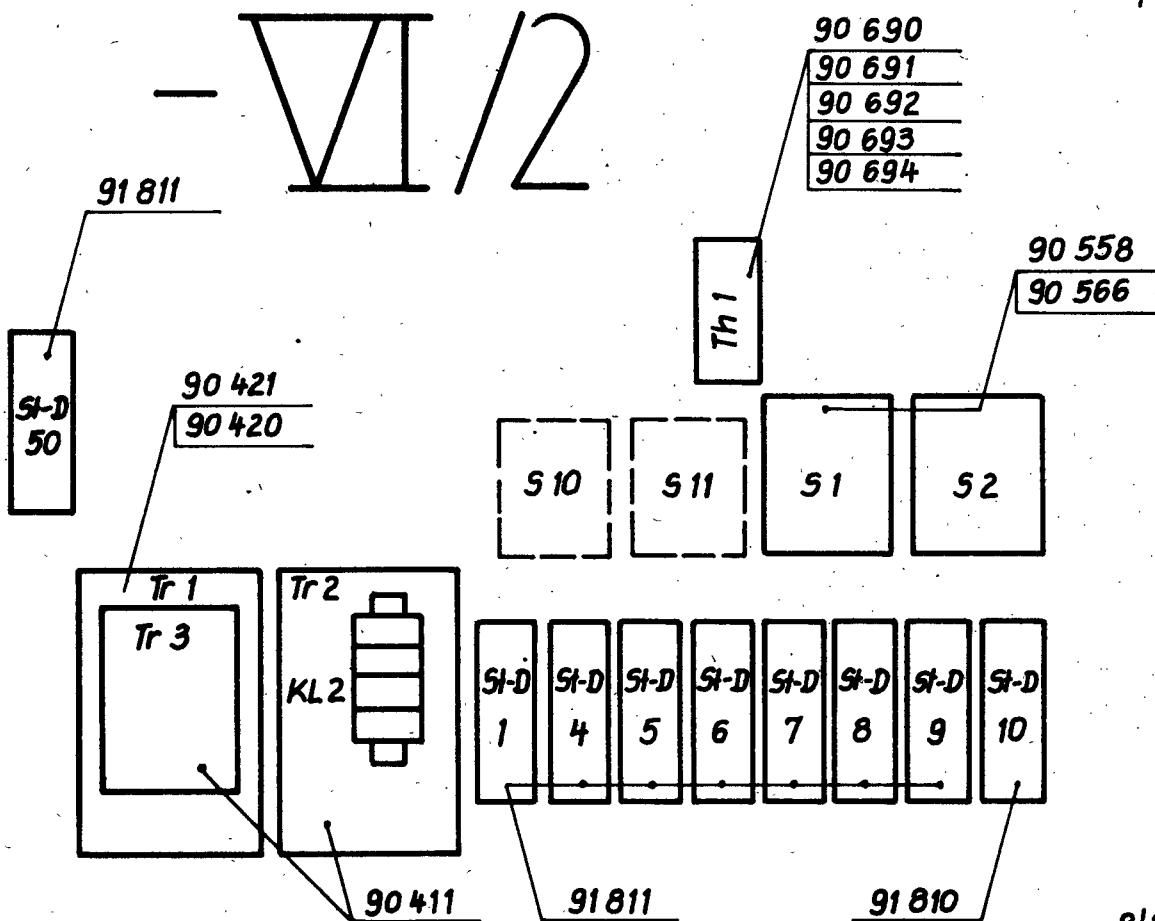
V/2



- 8/17 -



- 8/18 -



- 8/19 -

F315 V12

F400 V12

90 755

90 756

90 690

90 691

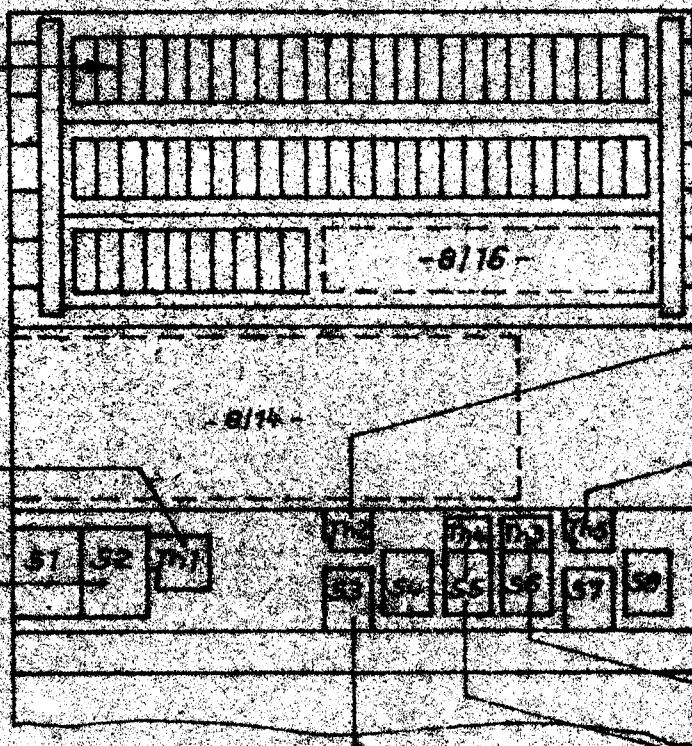
90 692

90 693

90 694

90 559

90 566



90 651

90 655

90 657

90 651

90 659

90 664

90 665

90 651

90 658

90 659

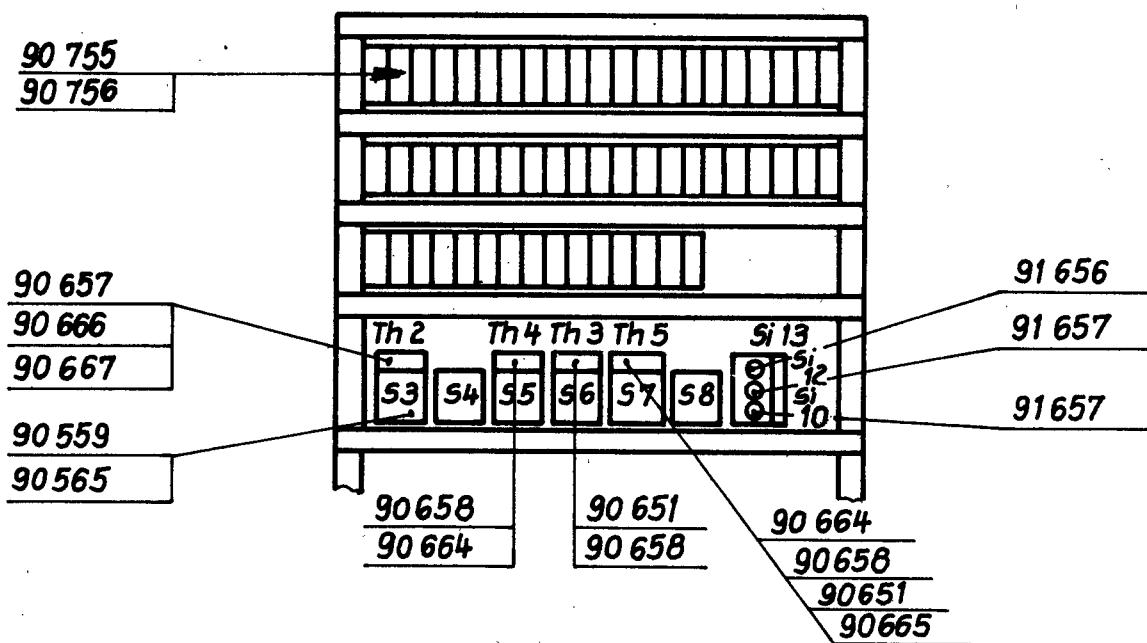
90 664

90 557

90 565

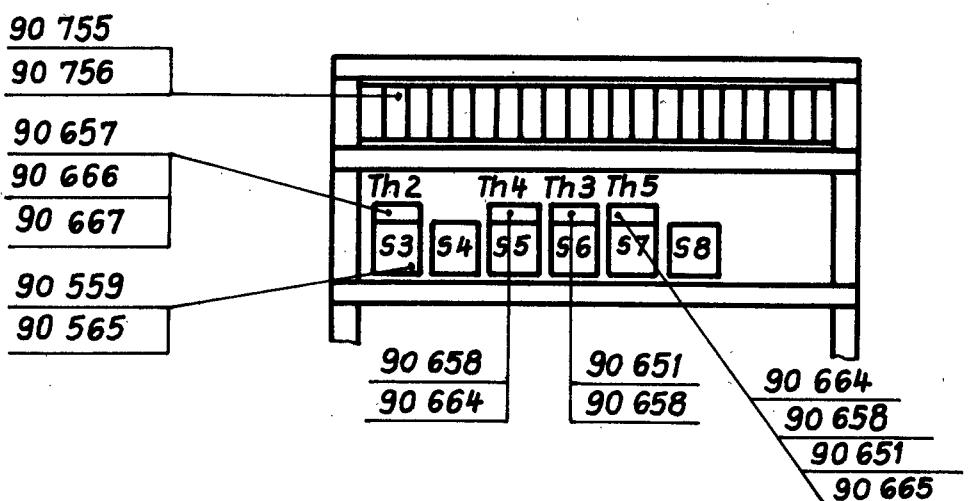
-0120-

- V/2



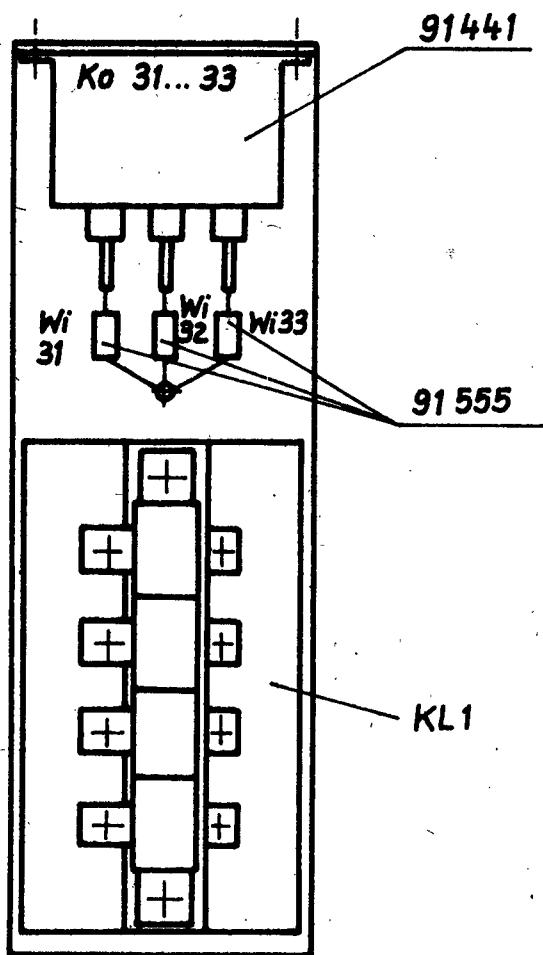
- 8/20 -

- V/2



- 8/21 -

V/2 VI/2



Anlagen

Приложения



Документация

Содержание для F 315/2 F 400/2

9. Приложения

IX

- 9.1. Свидетельство об охране здоровья, охране труда и пожарной безопасности
Экспертиза комиссии по безопасности эксплуатации
- 9.2. Электросхемы
Только для консольно-фрезерных станков с исполнением - V/2
- 9.2.1. Электрическая схема F 315/400V/2
202.I0-9000:00 Sp л. I - л. I6
- 9.2.2. Кабельная схема с 202.I0:9000:00 Br
- 9.2.3. Распределение штепсельных разъемов 202.I0 - 9000:0I
Только для консольно-фрезерных станков с исполнением - V1/2
- 9.2.1. Электрическая схема F 315/400V1/2
202.I0-8000:00 Sp л. I - л. II
- 9.2.2. Кабельная схема 202.I0-8000:00 Br
- 9.2.3. Распределение штепсельных разъемов 202.I0-8000:0I
- 9.3. Протокол приемки
- 9.3.1. Горизонтальные консольно-фрезерные станки ТГЛ I4639
- 9.3.2. Вертикальные консольно-фрезерные станки ТГЛ I4640
- 9.3.3. Пробная деталь FW или FU ТГЛ I4639
- 9.3.4. Пробная деталь FSS ТГЛ I4640
- 9.3.5. Инструмент для электрического оборудования ТГЛ 28-26
- 9.4. Инструкция по обслуживанию масляных насосов
- 9.5. Таблица замены смазочных материалов
(только при экспорте)



Народный станкостроительный комбинат
имени Фрица Хеккера, г. Карл-Маркс-Штадт
- головной завод -
Область исследований и разработок

Свидетельство

"Охрана здоровья,
охрана труда, противо-
пожарная безопасность"

Консольно-фрезерный станок F 315/400-V/V1/2 , а также
 F 400/VIII/2

Дата изготовления
14.12.1979 г.

Свидетельство F 315/400-V/V1/2 , а также
 F 400-VIII/2
состоит из 4 страниц.

I. Основы для конструирования в целях осуществления требований охраны здоровья, охраны труда и пожарной безопасности

I.I. Законные установления

- Кодекс законов о труде ГДР, действительный с I.I.1978 года
- Положения об охране труда от I.I2.I977 г. (выдержки)
- Положения об охране труда и пожарной безопасности 900/I от 22.I0.I975 года "электрическое оборудование"
- Правила конструирования и капитального ремонта объединения народных предприятий "Станки" от I.7.I965 года
- ТГЛ 30101 (стандарт по СЭВ 1085-78)
 - Издание 08/79
 - Средства труда -
 - Общие требования техники безопасности
 - Обозначение элементов управления и индикации в соответствии с их назначением
 - Станки для обработки резанием со съемом стружки, издание 08/79
- ТГЛ 30108/01 и 02
- ТГЛ 30266/01 и 05 (стандарт по СЭВ 538-77 и 576-77)
- ТГЛ 30817
- ТГЛ 28-87
- ТГЛ 28-180
- ТГЛ 200-0655 (стандарт по СЭВ 539-77)
- ТГЛ 200-0602
- ТГЛ 200-0618/01
- ТГЛ 200-0645/03

2. Установления

2.1. Защитные меры

- Все элементы ручного перемещения, которые могут приводится в действие также от механической подачи, защищены электрически. При насаженной рукоятке механическое включение в этом направлении невозможно. Этим предотвращаются ранения рукояткой.
- Рабочее место оператора на станке допускает нормальное положение его тела при обслуживании станка для преобладающего числа задач обработки, а также хорошую видимость элементов управления, устройств индикации и рабочего процесса.
- Все важные элементы управления и многопозиционные переключатели целесообразно и хорошо видно расположены на подвесной панели управления и обеспечивают высокий комфорт обслуживания.
- Плоское оформление нажимных кнопок на подвесной панели управления защищает от нечаянного включения станка.
- Все нажимные кнопки выполнены светящимися. При нажатии они горят. Это обеспечивает хорошее наблюдение за рабочим процессом.
- Аварийная кнопка, находящаяся на подвесной панели управления, обеспечивает немедленный останов всего оборудования. Это выключатель отчетливо выделяется своей формой, цветом и размером элементов управления.
При максимально возможном числе оборотов 2240 об/мин (специальное исполнение) время до останова инструментального шпинделья после нажатия аварийной кнопки составляет 3 сек.
- Запираемый главный выключатель защищает станок от включения посторонними лицами.
- Консоль, перемещающаяся вертикально (по оси z), защищена на своем ходовом винте упорной гайкой. Этим предотвращается внезапное **бесконтрольное** соскальзывание консоли при полном износе резьбы ходовой гайки.
- Задняя дверца стойки защищена таким образом, в том случае, когда она открыта, станок не может быть включен. При закреплении инструмента дверца открывается. При этом доступны клиновые ремни. Если станок работает, то при открывании дверцы он останавливается.
- Вращающийся фрезерный шпиндель с находящимся в нем фрезерным инструментом закрыт устройством защиты фрезы, входящим в поставку.

- Защита от шума обеспечивается выдерживанием октавного уровня звукового давления, равным $L = 80 + 4$ дБ (A) дБ $\text{Макс.} -1400 \text{ мин.} -1$
 $L = 82 + 4$ дБ (A) дБ $\text{Макс.} -1800 \text{ мин.} -1$
- Все части, функционально находящиеся под напряжением, изолированы, закрыты и размещены таким образом, что человек без использования вспомогательных средств не может приблизиться или прикоснуться к ним с опасностью для себя.
 Напряжение управления 220 В подается от сети через регулировочный трансформатор с первичной и выходной обмотками, гальванически отделенными друг от друга.
- Начиная с сетевого вывода, нулевой провод и защитный провод проложены раздельно; предусмотрена защитная мера "зануление". Однако, защитная мера станка на месте его эксплуатации должна быть приспособлена к имеющейся защитной мере сети.
 При незаземленном нулевом проводе снять перемычку между "землей" и "нулевым проводом" в распределительном шкафу станка.
- Металлические шланги на кожухе заземлены путем соединения с защитным проводом; металлические крышки на конечных переключателях и т.п. соединены с защитным проводом.

2.2. Требования, предъявляемые к эксплуатационнику

- Вращающийся фрезерный шпиндель с находящимся в нем фрезерным инструментом необходимо закрыть.
 Если технико-технологические условия не допускают закрытие фрезерного инструмента поставляемой к станку защитной фрезы, то эксплуатационник станка должен определить защитные меры, обеспечивающие безопасность. В соответствии с технико-технологическими требованиями эксплуатационник должен определить меры, обеспечивающие защиту от отлетающей стружки и брызг охлаждающей жидкости.
- В документации, поставляемой к станку, содержатся требования относительно техники безопасности. Их обязательно требуется соблюдать.
- У станков FSS 315/V I/2, FSS 400/V / V I/2 и FSS 400/V III/2 эксплуатационник должен создать предпосылки безопасной смены инструмента (например, подест или приставная лестница), при этом инструмент должен быть защищен от нечаянного падения.

3. Общая оценка

Консольно-фрезерные станки F 315/400/V / VI/ и F 400/V III/2 имеют такую конструкцию, что учитываются требования охраны труда и пожарной безопасности и этим обеспечивается безопасность эксплуатации.

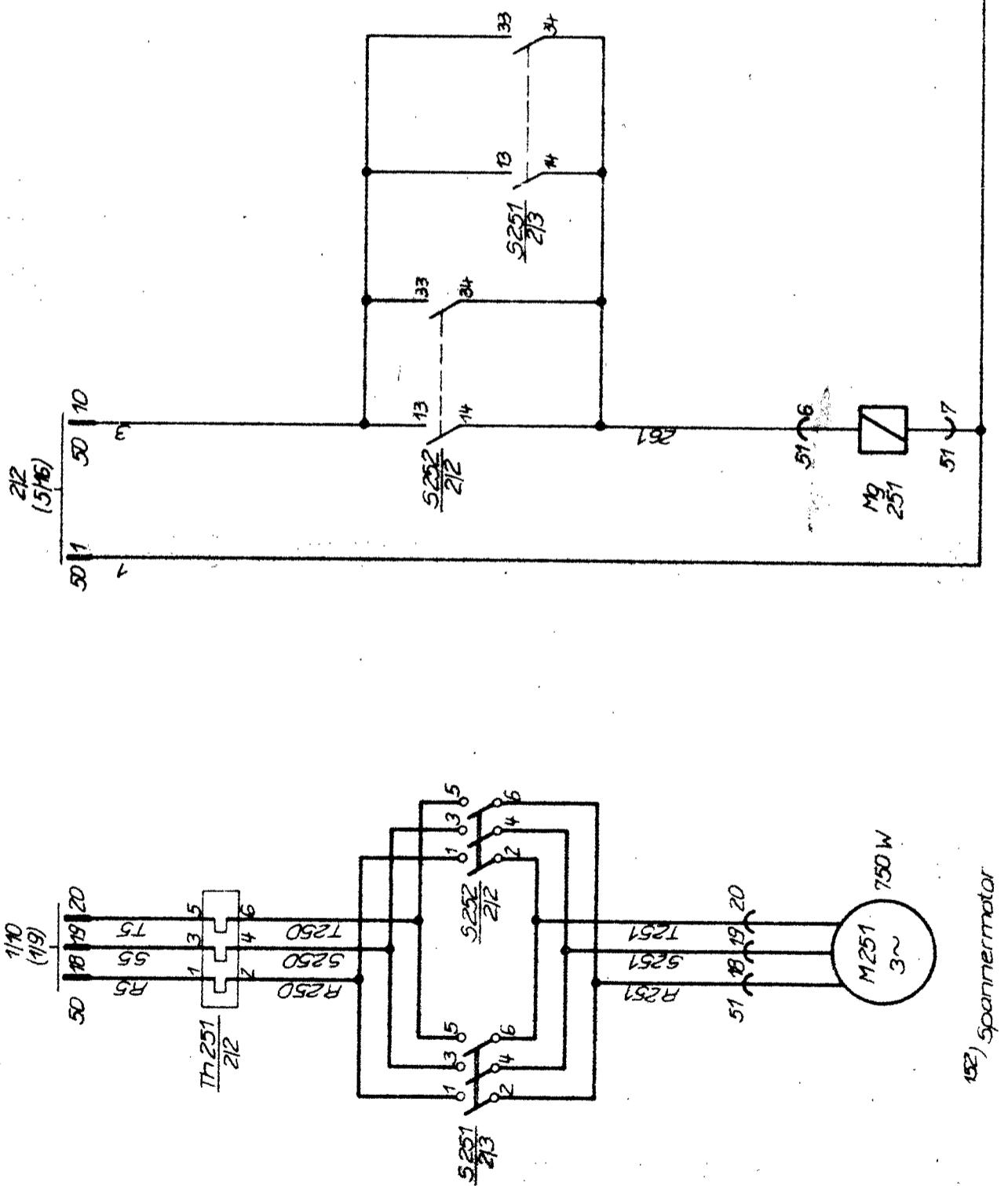
Имеется экспертиза совещательной комиссии по безопасности эксплуатации.

4. Соблюдение правовых предписаний

В настоящее время ведется опробование образца защитного приспособления для рабочей зоны, которое защищает рабочего от отлетающей стружки и брызг вспомогательных технологических материалов, а также препятствует нечаянному вторжению в рабочее пространство.

Серийное производство начнется в 1981 году.

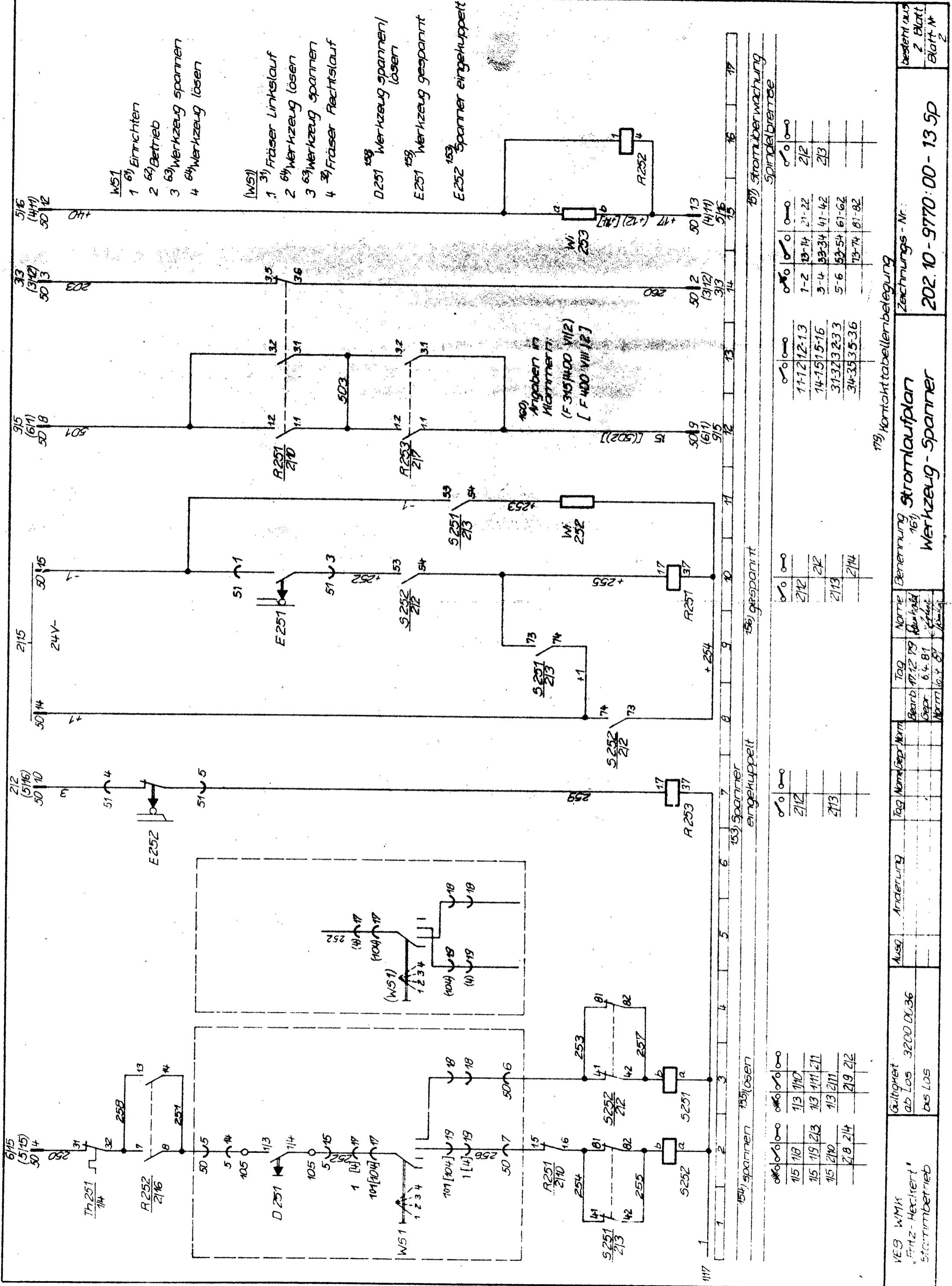
Заделное приспособление может дополнительно встраиваться.



153) scanner eingekuppelt

Spannermotor

211



Перевод использованных на электрических схемах обозначений и понятий

- I фрезерный двигатель
 2 двигатель подачи
 3 (муфта) выключена
 4 насос для подачи охлаждающей жидкости
 5 узел для опускания консоли
 6 подача
 7 замедленный ход
 8 ускоренный ход
 9 продольная ось
 I0 поперечная ось
 II вертикальная ось
 I2 тормоз фрезерного шпинделя
 I3 тормоз для продольной оси
 I4 тормоз для поперечной оси
 I5 тормоз для вертикальной оси
 I6 левое вращение
 I7 правое вращение
 I8 перемещение крестовой салазки от стойки
 I9 перемещение крестовой салазки к стойке
 20 перемещение консоли вверх
 21 перемещение консоли вниз
 22 станок включен
 23 При исполнении станка без замедленного хода отпадают
 Е I9, Wi I9, Ко I9, МК 9 и НР I9. Вместо этого соединены
 между собой провода +8 и +3.
 24 электрическая схема силовой цепи
 25 попутная подача
 26 тормоз
 27 электрическая схема цепи управления
 28 задержка отключения
 29 пропускание диковки
 30 вращение фрезы
 31 левое вращение фрезы
 32 правое вращение фрезы
 33 кратковременное включение двигателя подачи
 34 левое вращение двигателя подачи: перемещение стола налево
 или перемещение крестовой салазки от стойки или перемеще-
 ние консоли вверх

- 35 правое вращение двигателя подачи: перемещение стола направо или перемещение крестовой салазки от стойки или перемещение консоли вниз
- 36 управление двигателем подачи
- 37 поднятие консоли
- 38 опускание консоли
- 39 вспомогательное реле для замедленного хода
- 40 перемещение вручную
- 41 продольное перемещение
- 42 поперечное перемещение
- 43 вертикальное перемещение
- 44 аварийный выключатель
- 45 станок выключен
- 46 кратковременное включение фрезерного двигателя
- 47 прекращение перемещения консоли вверх
- 48 прекращение перемещения консоли вниз
- 49 муфта для продольной оси
- 50 муфта для поперечной оси
- 51 муфта для вертикальной оси
- 52 стоп
- 53 замедленный ход налево
- 54 замедленный ход направо
- 55 пропускание замедленного хода
- 56 замедленный ход крестовой салазки от стойки
- 57 замедленный ход крестовой салазки к стойке
- 58 замедленный ход консоли вверх
- 59 замедленный ход консоли вниз
- 60 охлаждающая жидкость
- 61 наладочный режим
- 62 режим действия
- 63 зажим режущего инструмента
- 64 разжим режущего инструмента
- 65 маятниковое фрезерование
- 66 ускоренный ход без вращения фрезы
- 67 ускоренный ход при вращении фрезы
- 68 фрезерование по прямоугольному циклу, по горизонтали
- 69 фрезерование по прямойгольному циклу, по вертикали
- 70 фрезерование против подачи без опускания консоли
- 71 поступное фрезерование без опускания консоли
- 72 фрезерование против подачи с опусканием консоли

- 73 попутное фрезерование с опусканием консоли
 74 без охлаждающей жидкости
 75 с охлаждающей жидкостью
 76 Конечные выключатели E 6, E 7, E 8 применяются в электрической схеме только при исполнении станка с расположенным на стороне устройством для перемещения вручную. При исполнении станка без этого устройства конечные выключатели шунтируются.
 77 Шунтирование отпадает при исполнении станка с устройством для замка режущего инструмента.
 78 делительная головка
 79 Шунтирование отпадает при исполнении станка с замедленным ходом.
 80 изменение координатов для фрезерования по прямоугольному циклу
 81 фрезерование по прямоугольному циклу
 82 продольное фрезерование по прямоугольному циклу
 83 поперечное или вертикальное фрезерование по прямоугольному циклу
 84 фиксация рукоятки
 85 выключение замедленного хода
 86 память для снижения скорости подачи на ступень φ^{-1} или φ^{-2}
 87 снижение скорости подачи на ступень φ^{-1} или φ^{-2}
 88 двигатель подачи включен
 89 прекращение перемещения стола налево или крестовой салазки от стойки или консоли вверх
 90 ускоренный ход стола налево или крестовой салазки от стойки или консоли вверх
 91 подача стола налево или крестовой салазки от стойки или консоли вверх
 92 подача стола направо или крестовой салазки к стойке или консоли вниз
 93 ускоренный ход стола направо или крестовой салазки к стойке или консоли вниз
 94 прекращение перемещения стола направо или крестовой салазки к стойке или консоли вниз
 95 фрезерование с автоматическим ускоренным задним ходом
 96 При фрезеровании с автоматическим, ускоренным задним ходом и при маятниковом фрезеровании срабатывают по каждому отрезку соответствующие конечные выключатели для переключения на замедленный ход, на подачу или ускоренный ход.

- 97 управление
 98 левое вращение двигателя подачи
 99 правое вращение двигателя подачи
 I00 муфта ускоренного хода
 I01 муфта подачи
 I02 замедленный ход включен
 I03 память для замедленного хода
 I04 вспомогательное реле
 I05 циковка
 I06 без опускания консоли
 I07 с опусканием консоли
 I08 фрезерование против подачи
 I09 попутное фрезерование
 II0 перемещение стола налево или крестовой салазки от стойки
 или консоли вниз
 III перемещение стола направо или крестовой салазки к стойке
 или консоли вверх
 II2 главный переключатель включен
 II3 режущий инструмент разжат
 II4 циковка фрезы
 II5 ускоренный ход стола налево или крестовой салазки от стойки
 или консоли вниз
 II6 подача стола налево или крестовой салазки от стойки или
 консоли вниз
 II7 подача стола направо или крестовой салазки к стойке или
 консоли вверх
 II8 ускоренный ход стола направо или крестовой салазки к стойке
 или консоли вверх
 II9 термоиз контакты
 I20 налево
 I21 направо
 I22 ускоренный ход налево
 I23 подача налево
 I24 подача направо
 I25 ускоренный ход направо
 I26 ускоренный ход от стойки
 I27 подача от стойки
 I28 подача к стойке
 I29 ускоренный ход к стойке
 I30 ускоренный ход вниз
 I31 подача вниз

- I32 подача вверх
 I33 ускоренный ход вверх
 I34 контроль правильности установки числа оборотов
 I35 перемещение налево выключено
 I36 перемещение направо выключено
 I37 перемещение от стойки выключено
 I38 перемещение к стойке выключено
 I39 перемещение вниз выключено
 I40 перемещение вверх выключено
 I41 продольное перемещение вручную
 I42 поперечное перемещение вручную
 I43 вертикальное перемещение вручную
 I44 дверь стойки закрыт
 I45 режим обработки
 I46 без вращения фрезы
 I47 вызов ускоренного хода
 I48 электрическая схема цепи управления фрезой и осями
 I49 электрическая схема цепи освещения кнопок
 I50 блок конечных выключателей
 I51 электрическая схема подключения блока конечных выключателей
 I52 двигатель натяжного устройства
 I53 натяжное устройство соединено
 I54 зажим
 I55 разжим
 I56 зажат
 I57 контроль тока шпиндельного тормоза
 I58 зажим/разжим режущего инструмента
 I59 режущий инструмент зажат
 I60 данные в скобках
 I61 электрическая схема натяжного устройства
 I62 узел для опускания консоли в действии
 I63 электрическая схема цепи управления подачей
 I64 вызов програмного устройства
 I65 штеккер
 I66 контакт
 I67 номер провода
 I68 схема электрического монтажа разъемных соединений
 I69 электроника
 I70 подключение к сети
 I71 план расположения кабелей
 I72 таблица электрического монтажа разъемных соединений

- монтажной раме
- I73 программное устройство
- I74 левая сторона стойки
- I75 блок конечных выключателей вертикальной оси
- I76 монтажная рама
- I77 зажимное устройство для инструментов
- I78 делительное устройство
- I79 загрузка контактных таблиц
- I80 исходное положение переключения чисел оборотов
- I81 мостик отпадает при исполнении с зажимным устройством для инструментов (см. п. I82)
- с делительным устройством (до серии 032)
- I82 мостик отпадает при исполнении с зажимным устройством
- I83 предохранительное конечное выключение (аварийный стоп)
- I84 У исполнения без предохранительного конечного выключения отсутствуют предохранительные выключатели E 30, E 39, E 40, E 49, E 50, E 59, вместо которых установлены следующие мостики:
штепсель 5 мост между контактами I6, I7 и I8
штепсель 7 мост между контактами I5, I8 и I2
штепсель 8 мост между контактами I4, I5 и I6.
- I85 У исполнения без предохранительного конечного выключения отсутствуют предохранительные микровыключатели E II.1, E 16.1, E 21.1, E 26.1, E 31.1 и E 36.1, вместо которых установлены следующие мостики:
штепсель I06 мост между контактами 3 и 12,
между контактами 9 и 13
штепсель 8 мост между контактами 3 и 17.
между контактами 9 и 15.
потенциалы 24 и 31 подаются прямо на конечный выключатель E II или на E 16 контакт I.

50/83

Werkzeugmaschinen

Senkrecht-Konsolfräsmaschinen

Abnahmevereinbarungen

TGL

V640

Gruppe 132133

СТАНКИ

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КОНСОЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Machine Tools

Vertical Milling Machines

Acceptance Specifications

Условия приёма

- ОПИСАНИЕ: Станок, фрезерный станок, консольно-фрезерный станок,
вертикально-фрезерный станок, условия приемки

Действительный с 1. марта 1977

№ заказа:	32450050/83	Заказчик:
Самоизготовитель:	FEW Karl-Marx-Stadt	
Братское обозначение и типоразмер:	FSS 400x1600 V/2	Заводской номер: 3245 50-83

Для установки и выверки станка смотри АИК 17.
По начала измерений номеров I3...I5 станок при среднем числе оборотов на холостом ходу нагревать до установившейся температуры.

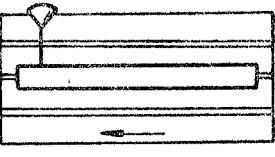
Качество изготовления:

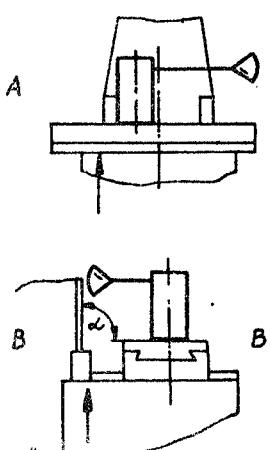
№ измерения	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкция по измерению	Значение допустимое измер.
I	<p>Отклонение от прямолинейности стола в продольном направлении A-A и в поперечном направлении B-B</p> <p>$e_1 = I/10$ длины стола $e_{1\min} = 150$ мм $e_2 = I/3$ ширины стола</p>	<p>Оптический уровень контрольный мостик с изменяющимся расстоянием установки</p>	<p>Стол установить по продольной и поперечной осям в средние позиции и захватить. контрольный мостик установить на расстояние e_1. контрольный мостик с оптическим уровнем положить на измеряемые точки I-2 рабочей поверхности стола в продольном направлении A-A на измерительные линии I и проинвести отсчёт показаний. измерение повторить и на других продольных измерительных линиях через каждые e_1. Установить изменение в показаниях между отдельными измерениями. Это изменение показаний внести в диаграмму отдельно для каждой измерительной линии и определить отклонение от прямой. Определить максимальное значение этого отклонения. измерение повторить в поперечном направлении на измерительных линиях I, 3, 5, 7 и 9.</p>	<p>Измеряемая длина: до 400 мм: 0,016 мм выше 400 мм до 680 мм: 0,016 мм выше 680 мм до 1000 мм: 0,020 мм выше 1000 мм до 1600 мм: 0,025 мм выше 1600 мм: 0,040 мм Плоскость стола только плоская или вогнутая.</p>

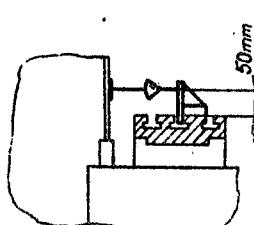
Ответственный/подверглено: 30.9.76 VEB Werkzeugmaschinenberat "Ernst Weckert"
Karl-Marx-Stadt

Продолжение на отдельной листе

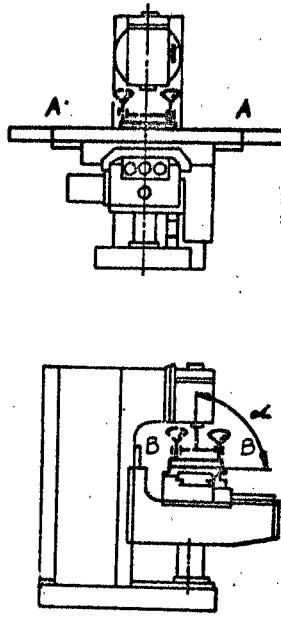
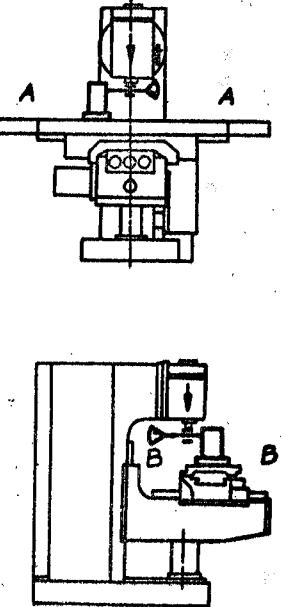
Предмет измерения	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкция по измерению	Значение допустимо измерен.
2 Отклонение от параллельности и от прямолинейности проходного переключения стола в относении к рабочей поверхности стола.		<p>Рычажный микрометр Г/ТГЛ 7483 цена деления 2 мкм</p> <p>Поверочная линейка</p> <p>поперечное перемещение стола до: 1000 мм; длиной 1000 мм допустимое отклонение измерительных плоскостей: отклонение от прямой $\Phi_g = 4$ мкм отклонение от параллельности $\Delta_p = 6$ мкм выше 1000мм до 1600 мм; длиной 1600 мм $\Phi_g = 5$ мкм $\Delta_p = 8$ мкм</p> <p>Измерительная стойка по ТГЛ 9062</p>	<p>Стол в поперечном направлении и консоль переместить в среднюю позицию и замять.</p> <p>Поверочную линейку положить в середину стола.</p> <p>Рычажный микрометр установить на измерительную линейку.</p> <p>Стол перемещать на весь его путь в продольном направлении в обеих направлениях.</p> <p>Определить максимальное отклонение.</p> <p>Поверочную линейку поворачивать таким образом, чтобы концы её поменялись.</p> <p>Повторить измерение и определить среднее арифметическое значение.</p>	<p>Продольное перемещение стола до 1000мм 0,030 мм выше 1000 мм: 0,040 мм</p> <p>0,037</p>
3 Отклонение от параллельности и от прямолинейности проходного переключения стола в относении к его рабочей поверхности		<p>Рычажный микрометр Г/ТГЛ 7483 цена деления 2 мкм</p> <p>Поверочная линейка</p> <p>поперечное перемещение стола до 300 мм;</p> <p>длиной 300мм допустимое отклонение измерительных плоскостей:</p> <p>отклонение от прямой $\Phi_g = 2,5$ мкм</p> <p>отклонение от параллельности $\Delta_p = 4$ мкм</p> <p>выше 300 мм: до 500мм; длиной 500мм</p> <p>$\Phi_g = 3$ мкм</p> <p>$\Delta_p = 5$ мкм</p> <p>Измерительная стойка по ТГЛ 9062</p>	<p>Стол в продольном направлении и консоль переместить в среднюю позицию и замять.</p> <p>Поверочную линейку положить в середину стола.</p> <p>Стол перемещать на весь его путь поперечно в обеих направлениях и определить максимальное значение.</p> <p>Поверочную линейку поворачивать таким образом, чтобы концы её поменялись.</p> <p>Повторить измерение и определить среднее арифметическое значение.</p>	<p>Поперечное перемещение стола до 250 мм 0,020 мм выше 250 мм: 0,025 мм</p> <p>Рабочая поверхность стола только параллельно или поднимающаяся в переднюю сторону</p> <p>0,013</p>

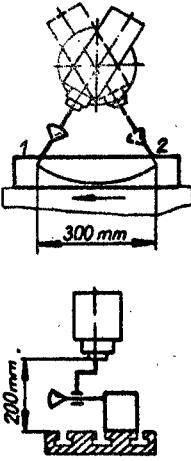
Номер	Схема измерения	Измерительный инструмент	Инструкция по измерению	Значение допустимо измер.
4	<p>Проверка равности перпендикуляризации столы и параллельности его продольного перемещения</p> 	<p>Рычажный микрометр Г/ГР 7483 шаг деления 2 мкм</p> <p>Измерительный угол</p> <p>Поперечное перемещение стола до 200 мм: длина сторо- ны ГР 200/300 мм</p> <p>Допускаемое отклонение измеритель- ных плоско- стей от отклонение от прямой $\Theta_p = 4$ мкм на 200 мм длины сторо- ны угла</p> <p>Больше 200 мм: длины стороны угла ГР 200/300 мм</p> <p>$\Theta_p = 5$ мкм</p> <p>$\Delta_p = 5$ мкм на 300 мм длины сторо- ны угла</p> <p>Измеритель- ная стойка по ТГЛ 9082</p>	<p>Измерительный угол доло- жить в середину рабочей поверхности стола и вы- верить параллельно к продольному перемещению стола.</p> <p>Стол в продольном направ- лении переместить в среднюю позицию. Рычажный микрометр уста- новить на измеритель- ный угол.</p> <p>Стол перемещать на весь его поперечный путь, но максимально на 300 мм, в обоих направлениях. Устанавливать изменения показаний.</p> <p>Измерительный угол пе- вращивать таким образом, чтобы менялось положе- ние его продольной сто- роны.</p> <p>Измерение повторить и определить среднее арифметическое значение.</p>	<p>Попереч- ное пере- мещение стола до 160 мм: 0,016 мм боге 160 мм до 300 мм: 0,020 мм</p> <p>0,014</p>
5	<p>Отклонение от прямолинейности продольного перемеще- ния стола, по гори- зонтальной плоскости</p> 	<p>Рычажный микрометр Г/ГР 7483 шаг деления 2 мкм</p> <p>Поверочная линейка</p> <p>Продольное перемещение стола до 1000 мм: длиной 1000 мм</p> <p>Допускаемое отклонение измеритель- ных поверх- ностей: отклонение от прямой $\Theta_p = 4$ мкм</p>	<p>Стол в поперечном направ- лении переместить в среднюю позицию и за- вать.</p> <p>Поверочную линейку доло- жить на середину рабо- чей поверхности стола и выверять параллельно к продольному перемещению стола.</p> <p>Рычажный микрометр уста- новить на поверочную ли- нейку.</p> <p>Стол перемещать на весь его продольный путь в обоих направлениях и установить максимальное изменение показаний.</p>	<p>Продоль- ное пере- мещение стола до 1000 мм: 0,020 мм боге 1000 мм: 0,025 мм</p> <p>0,003</p>

Номер пункта	Схема измерения	Конструкция инструмента	Инструкция по измерению	Значение допустимого измер.
		ВЧМ 1500 мкм 1500 мкм Фр = 5мкм Измерительный столик по ТГЛ 907		
		Ручной измерительный столик по ТГЛ 907 Цена деления 2 мкм Поперечная линейка Поперечное перемещение стола до 300 мкм: длинной 300 мкм Допускаемое отклонение измерительных поверхностей: отклонение от прямой Фр = 3 мкм ВЧМ 300 мкм до 500 мкм длинной 500 мкм Фр = 3 мкм Измеритель- ный столик по ТГЛ 9062	Стол в продольном направлении переместить в среднюю позицию и захватить измерительную линейку положить в середину рабочей поверхности стола и выверить перпендикульно к поперечному перемещению стола. Ручажный микрометр установить на измерительную линейку. Стол переместить на весь его поперечный путь в обеих направлениях и определить максимальное отклонение показаний.	Попереч- ное пере- мещение стола до 250 мкм: 0,010 мкм выше 250 мкм: 0,012 мкм 0,006
		Ручной измерительный столик по ТГЛ 907 Цена деления 2 мкм Измеритель- ный столик по ТГЛ 9062 ТГЛ 907 Измеритель- ный столик по ТГЛ 9062 Линейка 200 мкм, цена измерения 300 мкм. допускаемое отклонение измерительных поверхностей: отклонение от прямой Круглости Фр = 1,6 мкм	Стол переместить в продольном и поперечном направлениях в средней позиции и захватить. Измерительный столик поставить на левую половину рабочей поверхности стола. Стол перемещать в нужные позиции и поменять направление перемещения. Ручажный микрометр установить на измерительный стол. Консоль перемещать на весь его вертикальный путь изм. до максимально на 300 мкм, и установить в максимальное изменение показаний. Измерительный столик поставить на 180°, повернуть измерение и определить среднее арифметическое значение. Установка повторить при измерении консоли в поз. аналогично.	0,020 мкм на 300 мкм $\alpha \leq 90^\circ$ A-A: 0,005 B-B 0,018 определен о:

Номер пункта	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкция по измерению	Значение допускаемо измер.
			<p>отклонение от прямой линии поверхности (сборка изделия) фг. З мм</p> <p>отклонение от параллельности образующих ЛД 6 мкм</p> <p>торцевое биение КР 2,5 мм при радиусе $R=50$ мм и др.</p> <p>измерение длины сторон 200±00 мм. допускаемое отклонение измерительных поверх- ностей:</p> <p>отклонение от прямой фг. З мм</p> <p>отклонение от параллель- кулярности пр. 4 мм на 200 мм длины сторон измеритель- ная скобка по ТРЛ 9062</p>	
8	<p>Отклонение от параллельности боковой поверхности основного паза стола по отноше-нию к про-дольному перемеще-нию стола</p> 	<p>Рычажный микрометр ИТГИ 7483 цена деления 2 мкм измеритель- ная наконеч- ник</p> <p>длиной 50 мм</p> <p>допускаемые отклонения измеритель- ных поверх- ностей:</p> <p>отклонение от прямой фг. З мкм</p> <p>измеритель- ная скобка по ТРЛ 9062</p>	<p>Стол в поперечном на- правлении перемещать в среднюю позицию и захватить измерительный наконечник у одной стороны стола поставить в основную паз стола.</p> <p>Рычажный микрометр уста- новить на наконечник. Стол переместить в дру- гое конечное положение, наконечник поставить и определить изменение по- казания.</p>	<p>Продольное перемеще- ние стола до 1000 мм: 0,030 мм выше 1000 мм: 0,040 мм</p> <p>0,017</p>

Номер измерения	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкции по измерению	Значение допустимо измер.
9 Осевое биение прозерного шпинделя		Рычажный микрометр I/TГI 7483 цена деления 2 мкм Измерительная стойка по ТГI 9062	Поверочную оправку закрепить в конусе фрезерного шпинделя. Рычажный микрометр установить по оси на поверочную оправку. Прозерный шпиндель держать медленно поворачивать на 360° и при этом установить максимальное изменение показаний.	Диаметр цилиндра для закрепления режущего инструмента до 100 мм: 0,008 мм выше 100 мм: 0,010 мм 0,002
10 Торцевое биение головки прозерного шпинделя		Рычажный микрометр I/TГI 7483 цена деления 2 мкм Измерительная стойка по ТГI 9062	Рычажный микрометр установить у головки прозерного шпинделя в измерительной позиции I. Прозерный шпиндель дважды медленно поворачивать на 360° и установить при этом максимальное изменение показаний. Измерение повторить у измерительных позициях 2, 3 и 4 и установить максимальное изменение показаний.	Диаметр цилиндра для закрепления режущего инструмента до 100 мм: 0,010 мм выше 100 мм: 0,012 мм 0,005
II Радиальное биение цилиндра для закрепления режущего инструмента прозерного шпинделя в плоскости А и в плоскости В		Рычажный микрометр I/TГI 7483 цена деления 2 мкм Измерительная стойка по ТГI 9062	Рычажный микрометр установить в плоскости А у цилиндра для закрепления режущего инструмента прозерного шпинделя. Прозерный шпиндель дважды поворачивать на 360° и установить максимальное изменение показаний. Измерение повторить в плоскости В.	Диаметр цилиндра для закрепления режущего инструмента до 100 мм: 0,008 мм выше 100 мм: 0,010 мм A: 0,002 B: 0,002 A: 0,002
12 Радиальное биение внутреннего конуса прозерного шпинделя, в плоскостях А и В.		Рычажный микрометр I/TГI 7483 цена деления 2 мкм Измерительная оправка с конусосбрасыванием стержнем и цилиндрической поверочной частью, длиной 150 мм. Допускаемые отклонения измерительных плоскостей: отклонение от круглости Ф1 мкм, отклонение от прямой образующих Ф1,6 мкм	Поверочную оправку закрепить в конусе фрезерного шпинделя. Рычажный микрометр в плоскости А установить на поверочную оправку в измерительной позиции I. Прозерный шпиндель дважды медленно поворачивать на 360° и при этом установить максимальное изменение показаний. Измерение повторить в измерительной позиции 2. Проводить измерение 4 раза, при этом поверочную оправку каждый раз устанавливать смещено на 90° в фрезерном шпинделе. Определить раздельно для измерительных позиций I и 2 из измеренных значений арифметическое среднее значение. Измерение повторить в плоскости В.	Диаметр цилиндра для закрепления режущего инструмента до 100 мм: 0,010 мм 2: 0,016 мм выше 100 мм: I: 0,010 мм 2: 0,020 мм A: 0,002 B: 0,002 A: 0,018

Порядок измерения	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкции по измерению	Значение допустимо измер.
		<p>Радиальное биение Л-3 мкм</p> <p>Линейка 300 мм.</p> <p>Л-1 мкм</p> <p>Л-2,5 мкм</p> <p>Л-3 мкм</p> <p>Оси конуса и цилиндра должны совпадать</p> <p>Измерительная стойка по ТГЛ 9062</p>		
13 Отклонение от перпендикулярности оси вращения фрезерного шпинделя к рабочей поверхности стола в продольном направлении А-А и в поперечном направлении В-В		<p>Рычажный микрометр 1/ТГЛ 7483 цена деления 2 мкм</p> <p>Поверочная линейка 300 мм.</p> <p>Допускаемые отклонения измерительных плооскостей:</p> <ul style="list-style-type: none"> отклонение от прямой Л-3 мкм отклонение от параллельности Л-5 мкм <p>Кронштейн</p> <p>р-150 мм</p>	<p>Стол в продольном и поперечном направлениях и консоль переместить в среднюю позицию, пиноль переместить в шпиндельную головку до конца. Стол и консоль захватить. Поверочную линейку положить в продольном направлении А-А в середину рабочей поверхности стола. Фрезерную головку захватить Кронштейн с рычажным микрометром закрепить в конусе фрезерного шпинделя и установить на поверочную линейку. Фрезерный шпиндель поворачивать на 180° и установить изменение показаний. Поверочную линейку поворачивать таким образом, чтобы концы её менялись. Повторить измерение и определить среднее арифметическое значение. Измерение повторять в поперечном направлении В-В.</p>	<p>A-A: 0,010 мм на 300мм 0,008</p> <p>B-B: 0,020 мм на 300мм</p> <p>$\alpha \leq 90^\circ$ 0,004</p>
14 Отклонение от перпендикулярности и от прямолинейности вертикального пиноля фрезерного шпинделя к рабочей поверхности стола в продольном направлении А-А и в поперечном направлении В-В		<p>Рычажный микрометр 1/ТГЛ 7483 цена деления 2 мкм</p> <p>Измерительный конечник С-ТГЛ 7207</p> <p>Измерительный столо</p> <p>смотри измерение 7</p>	<p>Стол в продольном и поперечном направлениях и консоль переместить в среднюю позицию и захватить. Измерительный столо поставить на левую половину рабочей поверхности стола. Пиноль захватить в её верхней позиции. Измерительный держатель с рычажным микрометром закрепить в конусе фрезерного шпинделя. Рычажный микрометр установить на измерительный столо. Отжимать пиноль и переместить в нижнюю позицию, но максимально на 300 мм и опять захватить, при этом определять изменение показаний. Измерительный столо поворачивать на 180°, повторить измерение и определить среднее арифметическое значение.</p>	<p>до 60 мм: 0,010 мм выше 60 мм до 100 мм: 0,012 мм</p> <p> выше 100 мм: 0,016 мм</p> <p>A-A: 0,008</p> <p>B-B: 0,009</p> <p>измерено с:</p>

Номер измерения	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкции по измерению	Значение допустимо измер.
15 Отклонение от параллельности плоскости поворота фрезерной головки к продольному перемещению стола + I - относится только к станкам с устройствами фрезерования опорных		<u>Измерительный угол</u> смотри измерение 7 <u>Измерительный держатель</u>	Повторить измерение в поперечном направлении Е-Е. 	

БИБЛИОГРАФИЯ

Изображение изделия:

размеры в мм

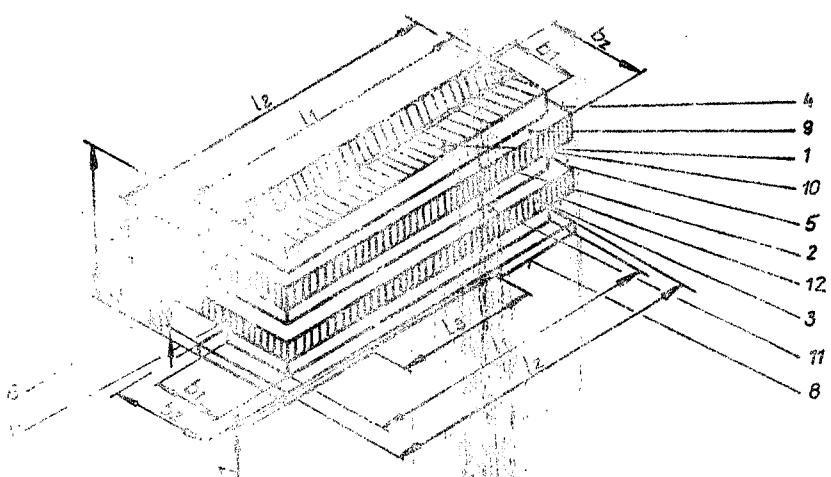


Рис. 16-18
wird zugesichert

Номер схемы	b_1	b_2	h_1	h_2	l_1	l_2	l_3
	Минимальное						
250	100	140	195	110	330	370	110
315	140	180	195	110	425	465	160
400	180	220	205	120	560	600	220

Предварительно обработанное изделие-образец из пластичного серого чугуна GGL-25. Плоскость 8 обработана вручную ($R_z 6,3$), допускаемое отклонение от прямой согласно измерению 16.

Плоскости 1 до 7: $R_z 20$

Плоскости 9 до 12: $R_z 80$

условия обработки:

Изделие-образец закреплять в середине стола. Плоскости 1 до 7 обрабатываются с одинаковыми из-
менениями подачи, по методу встречного резервирования, без применения СОЖ и без перестановки каддафы.

Поверхность 1 обрабатывается с перекрытием шириной в минимально 15 мм.

Ширина обработки различается при первом проходе $0,5 \times b_1$

Все перемещаемые узлы станка, которые при обработке не совершают перемещения, заморожены.

Инструмент:

Цилиндрическая торцевая фреза 100 правая и ТГЛ 0-1880 из быстрорежущей стали HSS.

Оправка для насадных фрез по ТГЛ 29592

Допускаемое отклонение наружной за оправку фрезы:

Торцевое и радиальное склонение 0,01 мм

Режимы резания:

Скорость резания $v = 18$ м/мин

Подача на зуб $s_z = 0,11$ мм/зуб

Глубина резания $a = 0,5$ мм

Entsprechend Ausnahmegenehmigung

Nr. 1410-72 wurden die Abmaue in Tabelle 17 u. 18

im zulässigen Niedergangnis wie folgt

gestanden:

Контроль обработанных поверхностей:

Контроль проводится на поверочной плате по ТУ 7678/1.

ausrichtung A-A

meßlänge $b_1 = 100$: 0,020 mm

über 100: 0,030 mm

über 200: 0,035-0,040 mm

über 400: 0,040 mm

ausrichtung B-B

meßlänge $b_2 = 100$: 0,020 mm

über 100: 0,040 mm

Messung 13

0,010 auf 100 mm

Номер и порядок	Схема измерения	Контрольный инструмент	Инструкции по измерению	Следует использовать номер.
6	<p>Отклонение от кромки поверхности I в продольном направлении A-A и в поперечном направлении B-B и поверхности 2 и 3 в продольном направлении A-A</p> <p>Проверочная линейка</p> <p>Поверхность I</p> <p>1 2 3 4</p> <p>Поверхности 2 и 3</p> <p>A 1 2 3 4 A</p> <p>$e_3 = 1/10$ длины изделия</p> <p>$e_4 = 1/3$ толщины изделия</p>	<p>Проверочная линейка</p> <p>длиной 300 мм при длине изделия 300 мм.</p> <p>Допускаемые отклонения измерительных поверхностей:</p> <p>отклонение прямой Φ 2,5 мкм</p> <p>выше 300 мм до 500 мм: длиной 500 мм Φ 3 мкм</p> <p>выше 500 мм до 1000 мм: длиной 1000 мм Φ 4 мкм</p> <p>Измерительные плиты по ТГЛ 12015 класс точности II, 2 шт.</p> <p>Комплект поверочных оправок 5</p> <p>ТГЛ 13619/II</p>	<p>Изделие-образец с поверхностью I горизонтальна по высоте на поверочной плите.</p> <p>Проверочную линейку положить на измерительных линиях на поверхность I изделия-образца в продольном направлении A-A в измерительную горизонталь.</p> <p>Определить расстояние между обработанной поверхностью и поверхностью линейкой с помощью измерительной оправки.</p> <p>Измерение повторить у других линий измерения и установить максимальное отклонение.</p> <p>Измерение повторить в поперечном направлении B-B у поперечных измерительных линий 1,3,5, 7 и 9.</p> <p>Поверхности 2 и 3 изделия-образца поместить горизонтально на поверочной плате.</p> <p>Измерения повторить у поверхностях 2 и 3 в продольном направлении A-A.</p>	<p>Длина измерения I: 0,016 мм выше 150 мм до 400 мм: 0,025 мм выше 400 мм: 0,030 мм</p> <p>Поверхность 2: A-A:</p> <p>Поверхность 3: A-A:</p>
7	<p>Отклонение от параллельности поверхности 2 изделия-образца в относительном направлении A-A и в продольном направлении B-B</p> <p>25 mm</p> <p>1 2 3</p> <p>2</p> <p>1 2 3</p> <p>$e_5 = 1/5$ длины изделия</p>	<p>Рычажный микрометр I/ТГЛ 7483 цена деления 2 мкм</p> <p>Проверочная линейка</p> <p>смотри измерение 16</p> <p>Измерительная стойка по ТГЛ 9062</p>	<p>Изделие-образец и измерительную стойку с рычажным микрометром поставить на поверочную плиту.</p> <p>Проверочную линейку в продольном направлении A-A положить на поверхность 2 изделия-образца у измерительной линии 1. Рычажный микрометр установить согласно схеме измерения на поверочную линейку и определить изменение показания.</p> <p>Измерение повторить у измерительной линии 2 и установить максимальное изменение показания.</p> <p>Измерения повторить в поперечном направлении B-B у поперечных измерительных линиях.</p> <p>Примечание: При измерении выпуклых поверхностей следует положить две плиты равной толщины между проверочной линейкой и поверхностью изделия образца в расстоянии $O,1 I_2$ или $O,1 I$ от ребра.</p>	<p>Длина измерения I-A: до 160 мм: 0,020 мм выше 160 мм до 250 мм: 0,025 мм выше 250 мм до 400 мм: 0,030 мм выше 400 мм: 0,040 мм</p> <p>Поверхность I-A:</p>

Рисунок и обозначение	Схема измерения	Измерительный инструмент	Инструкции по измерению	Значение допустимо	измер.
Отклонение от первич- ной поверхно- сти по- верхностей I относи- тельно 2+3 I относ. 4+5 I относ. 6+7 2 относ. 4 2 относ. 6	<p>Угломерное устройство поставить на плоскость I и у перпендикулярной линии I, установить у плоскостей 2 и 3 максимальное изменение показаний. Измерение повторить на поперечных измерительных линиях 2...5 и опре- делить максимум. Измерение повторить на других поверхностях, начи- ная измерения проводят- ся только один раз по середине. Причина: При измерении выпуклых поверхностей положить две линии одинаковой толщины между поперечной линией и каджалом-о- бразом на расстоянии $O_1 \cdot I_2$ или $O_1 \cdot I$ от границ.</p> <p>Verstellw.</p> <p>x = 15 мм y = 15 мм z = 25 мм</p> <p>$e_5 = I/5$ длины изделия- образца</p>	Рычажный угломерный прибор 1/ТГЛ 7483 носа изделия 2+3	Рычажный микрометр вста- вить в угломерное устрой- ство и отрегулировать по перпендикульную углу. Угломерное устройство поставить на плоскость I и у перпендикулярной линии I, установить у плоскостей 2 и 3 максимальное изменение показаний. Измерение повторить на поперечных измерительных линиях 2...5 и опре- делить максимум. Измерение повторить на других поверхностях, начи- ная измерения проводят- ся только один раз по середине. Причина: При измерении выпуклых поверхностей положить две линии одинаковой толщины между поперечной линией и каджалом-о- бразом на расстоянии $O_1 \cdot I_2$ или $O_1 \cdot I$ от границ.	0,020 мм на 100 мм	Поверх- ность I относ. 2+3: относ. 4+5: относ. 6+7: Поверх- ность 2 относ. 4: относ. 6:

V22 Werkzeugmaschinenkombinat

Место: "Fritz-Nedelt" Karl-Marx-Stadt

Число: 9810 Karl - Marx - Stadt Начальник ОТК:

J. A. Pausler

Примечания:

Вместо ТГЛ 14640 изд. 3.67

Изменения издания 3.67:

Содержание переработано основательно, измерения 3,4,5,6 и 8 прибавлены.

В данном стандарте производятся ссылки на следующие стандарты:

ТГЛ 7207, ТГЛ 7483, ТГЛ 9062, ТГЛ 12015, ТГЛ 13619, ТГЛ 7678, ТГЛ 0-1880, ТГЛ 29692

Станки, Консольно-фрезерные станки, Типоразмер ТГЛ 6703.

Станки, Горизонтально-консольно-фрезерные станки, условия приемки ТГЛ 14639

P a c k z e t t e l

Qualitätszertifikat / Quality certificate / Certificat de qualité /
Ceprifunkar KAVECTBA

FU 400 x 1600 V/2

für / for / pour / για

das Finalerzeugnis / the final product / le produit final / ТОВОРОНО ИЗГОТОВЛЕНО

FU 400x1600 V-2

Erzeugnis-Nr. / № of the product / № du produit / № изделия

...3265.50/203....

1 Handkurbel 160x30 FHKN 2329
1 Fräserdorn kompl. SD 50x40x800-85
FHKN 2343

1 Arbeitsmittelpaß { AMK } einschl. Bedienanleitung (AMK 19) und Ersatzteilkatalog (AMK 13)

1 Prüfprotokoll
1 Fräzerschutz kompl.

gesondert gepackte Maschinenteile:

2 Führungsbahnhüdecken
1 Elektroschalttschrank

1 Bedientableau einschl. Schwenker,
Sonderzubehör

.....-1

1 APTU 135
1 Leuchte
1 ApS-II
1 APU-II
1 SID 400

i.A. Kopf
.....
TMO / Quality control inspect
Organisation technique de co.
OTK

Lose-Nr.: № 3265 0050/203

Maschinen-Nr. № 326550/203

Normalzubehör:

Die Abnahme des Erzeugnisses erfolgte nach den verbindlichen Standards.
Die vollständige Kontrolle von Funktion und Genauigkeit sowie die durchgeführte Versandkontrolle wird bestätigt.
Die Einhaltung der Qualitätsparameter wurde kontrolliert.

The product was accepted in accordance with binding standards.

We herewith certify that the function and the accuracy were checked and the dispatch inspection was carried through.
The parameters of quality are observed and checked.

La réception du produit se faisait selon les standards obligatoires.
Nous confirmons le contrôle complet de la fonction et de la précision ainsi que le contrôle exécuté du complet, de la conservation et d'emballage de la livraison.

Nous avons contrôlé l'observance des paramètres de la qualité.

Приемка изделия произошла по обязательным стандартам.
Утверждается полный контроль работоспособности и точности, а также проверка груза при отправлении.
Было контролировано соблюдение параметров качества.

0047179 FWK

0047179 FWK

URSTA

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ШЕСТЕРЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ
ТГЛ 17-747407**

номинальное давление 0,63 МПа

Содержание	Страница
I. Техническое описание	2
I.I. Шестеренчатые насосы	2
I.2. Комбинированные шестеренчатого насоса с электродвигателем	2
2. Технические данные	4
3. Указания по установке и эксплуатации	6
4. Инструкция по техобслуживанию	9
5. Хранение на складе	9
6. Техника безопасности	10
7. Область действия инструкции	10
8. Указания по ремонту	11

- Издание 1982 г. -

I. Техническое описание

I.1. Шестеренчатые насосы

Шестеренчатый насос сnominalным давлением 0,63 манометрическим образом имеет вид в виде гидравлического устройства, состоящего из корпуса, подшипников, шестерен и электродвигателя.

Для всех подач имеется единое короткое исполнение на одном уровне. Величина подачи достигается разными габаритами полости или шириной зубчатого колеса. Шестерни установлены на подшипниках в корпусе на одной стороне. Приводной вал 1, изготовленный с ведущей шестерней из одного куска, движется в стандартной втулке подшипника скольжения 2 из металлокерамического сплава, прочно установленной в корпус 3. В корпус также прочно вставлен рабочий болт 4 из GCr-20, на котором движется ведомая шестерня 5. Смазка этих мест опор производится автоматически, при помощи импеллера жидкого венчестера.

Сохранение постоянного направления подачи при меняющемся направлении вращения возможно путем промежуточного включения поворотной плиты 6, на которой расположены два напротягательных клапана 7. Эти насосы имеют типовое обозначение "G".

Внутреннее и внешнее уплотнение насоса достигается при помощи фланцевой или опорной плиты 8 со встроенным колпаком для уплотнения вала 9.

I.2. Комбинации шестеренчатого насоса с электродвигателем

Эти комбинации состоят из следующих узлов:

— шестеренчатый насос АСВ или АДВ nomинальной величиной I,6 - 2,5 - 4 ТЛ I7-747 407

— промежуточный фланец, как соединительное звено между шестеренчатым насосом и стандартным двигателем

Он состоит из:

- фланца муфты соединительный элемент/литая деталь из легкого металла
- зубчатой муфты на конце вала электродвигателя
- зубчатой муфты на приводном вале шестеренчатого насоса

соединительной втулки муфты передаточный элемент

Состоящая из трех частей муфта, расположенная внутри фланца муфты, сглаживает маленькие отклонения от соосности между концом вала электродвигателя и приводным валом шестеренчатого насоса. Окошко во фланце муфты обеспечивает возможность разборки и монтажа муфты.

- электродвигатель KMR, стандартный двигатель UEM с короткозамкнутым ротором из ряда типоразмеров М.

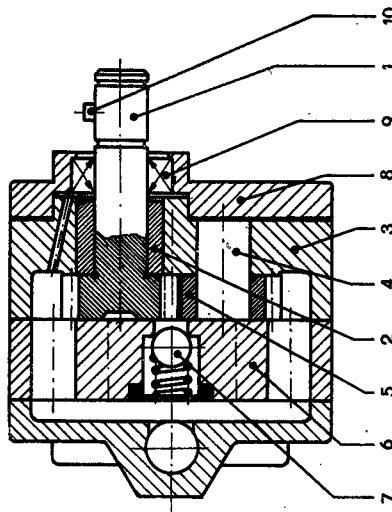


Рис. I Шестеренчатый насос номинальная величина I,6 или 2,5

2. Технические данные

Номинальная величина= номинальная производительность

1,6 – 2,5 – 4 дм³/мин

Номинальное давление

0,63 МПа (6,3 кгс/см²)

Максимальное допустимое рабочее давление

1,0 МПа

Номинальное число оборотов

1450 мин⁻¹

Диапазон чисел оборотов

от 500 до 3000 мин⁻¹

Приводная мощность

25 – 40 – 60 Вт

Нагрузка приводного вала

Радиальная и осевая нагрузки не допускаются

Направление подачи

При направлении вращения "любое" направление подачи соответствует направлению вращения, при переменном направлении вращения а постоянно направлении подачи (исполнение G) напорная сторона находится направо. Обзор о конструктивных рядах, видах исполнения и обозначениях типов смотри рис. 2

Рабочая жидкость

Гидравлическое масло

ТЛ Г7542/01 и 03

Турбинное масло

ТЛ Г4020

Смазочное масло

ПИ П1871

Диапазон температуры рабочей жидкости

от – 20 до + 80 °C

Диапазон температуры окружающей среды

любое

Положение встроеки

Требования к фильтрации

Тонкость фильтрации 63 мкм

Микро-S-фильтр

Широкий фильтр ТЛ 21541

Вид защиты от атмосферных воздействий

NI, TA1, FI по ТЛ 9200/01

Исполнение:	A	Фланцевое крепление	B	Ножное крепление	C	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	D	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	E	Постоянное направление подачи при переменном направлении вращения	F	Уплотнение вала	G	Ножное крепление с резьбовым соединением трубы	H	Боковая сторона	I	Горловая сторона	J	Горловая сторона	K	Боковая сторона	L	Боковая сторона	M	Горловая сторона	N	Горловая сторона	O	Боковая сторона	P	Боковая сторона	Q	Боковая сторона	R	Боковая сторона	S	Боковая сторона	T	Боковая сторона	U	Боковая сторона	V	Боковая сторона	W	Боковая сторона	X	Боковая сторона	Y	Боковая сторона	Z	Боковая сторона
Исполнение:	A	Фланцевое крепление	B	Ножное крепление	C	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	D	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	E	Постоянное направление подачи при переменном направлении вращения	F	Уплотнение вала	G	Ножное крепление с резьбовым соединением трубы	H	Боковая сторона	I	Горловая сторона	J	Горловая сторона	K	Боковая сторона	L	Боковая сторона	M	Горловая сторона	N	Горловая сторона	O	Боковая сторона	P	Боковая сторона	Q	Боковая сторона	R	Боковая сторона	S	Боковая сторона	T	Боковая сторона	U	Боковая сторона	V	Боковая сторона	W	Боковая сторона	X	Боковая сторона	Y	Боковая сторона	Z	Боковая сторона
Исполнение:	AC	Фланцевое крепление	AD	Ножное крепление	AC	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	AC	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	AC	Постоянное направление подачи	AC	Уплотнение вала	ACG	Фланцевое крепление	ADG	Ножное крепление	ACW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	ACGW	Фланцевое крепление	ADGW	Ножное крепление	ACGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDG	Фланцевое крепление	BDW	Ножное крепление	SDG	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDG	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDGW	Фланцевое крепление	BDGW	Ножное крепление	SDGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне								
Исполнение:	AC	Фланцевое крепление	AC	Ножное крепление	AC	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	AC	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	AC	Постоянное направление подачи	AC	Уплотнение вала	ACG	Фланцевое крепление	ADG	Ножное крепление	ACW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	ACGW	Фланцевое крепление	ADGW	Ножное крепление	ACGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDG	Фланцевое крепление	BDW	Ножное крепление	SDG	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDG	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDGW	Фланцевое крепление	BDGW	Ножное крепление	SDGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне								
Исполнение:	AC	Фланцевое крепление	AC	Ножное крепление	AC	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	AC	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	AC	Постоянное направление подачи	AC	Уплотнение вала	ACG	Фланцевое крепление	ADG	Ножное крепление	ACW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	ACGW	Фланцевое крепление	ADGW	Ножное крепление	ACGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	ACGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDG	Фланцевое крепление	BDW	Ножное крепление	SDG	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDG	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне	SDGW	Фланцевое крепление	BDGW	Ножное крепление	SDGW	Резьбовое соединение трубы на торцовой стороне	SDGW	Резьбовое соединение трубы на боковой стороне								

Рис. 2 Обзор о конструктивных рядах

Всасывающая способность

В случае шестеренчатых насосов конструктивного исполнения "без G" необходимо установить насос так, чтобы давление притока не было меньше 0,08 Мпа /абсолютно/.

В случае же шестеренчатых насосов конструктивного исполнения с "G" необходимо установить насос непосредственно над поверхностью жидкости или сидящий в жидкости так, чтобы давление притока не было меньше 0,09 Мпа /абсолютно/.

Комбинации шестеренчатого насоса с электродвигателем

Зависящая от давления мощность на валу шестеренчатого насоса /см. характеристики ТЛ Г7-747 407/ при продолжительной эксплуатации не должна превышать 95% номинальной мощности электродвигателя, чтобы достоверно избегать перегрузки.

При других условиях эксплуатации, например, при продолжительной эксплуатации при температуре жидкого вещества 50°C, следует рассчитывать на более потребную мощность 50°C, следует рассчитывать на более потребную мощность шестеренчатого насоса.

3. Указания по установке и эксплуатации

Шестеренчатые насосы имеют, как со стороны напора, так и со стороны всасывания отверстия для присоединения резьбовых соединений труб С 8-520 по ТЛ 0-2353-При номинальной величине 4 необходимо, чтобы всасывающий трубопровод подводился вплотную к шестеренчатому насосу с большой номинальной шириной. Непосредственно перед выпускным патрубком всасывающий трубопровод следует в соответствии с резьбами соединением трубы уменьшить до условной ширины 8. В результате этой меры улучшается способность всасывания насоса.

Перед установкой необходимо наполнить шестеренчатый насос через всасывающее отверстие жидким веществом, последствием неоднократного прокручивания приводного вала.

Увеличение высоты всасывания достигается в том случае, если воспользоваться возвратному поступлению жидкого вещества из насоса и из всасывающего трубопровода в резервуар для жидкости при останове шестеренчатого насоса. Это можно обеспечить путем соответствующей укладки трубопровода или последовом встроеки легко отрываемого и закрывающегося клапана.

Узкие зазоры шестеренчатого насоса обязательно требуют прокрутки чистого жидкого вещества. Чужеродные тела сокращают срок службы или приводят к выходу насоса из строя.

В результате различных принципов действия шестеренчатых насосов с возвратным направлением подачи по сравнению с теми, у которых направление подачи не изменяется, у последних общий коэффициент полезного действия ниже вследствие того, что для получения напора представляется не полный объем полости зубчатого колеса.

Для представления величины шестерен и корпусов для данных шестеренчатых насосов, их параметры берутся такими, чтобы все насосы в испытательных условиях смогли достигнуть расчетной подачи. Поэтому нейзиджем я заявляется то, что насосы с возвратным направлением подачи производят подачу, которая примерно на 20% больше расчетной.

Комбинации шестеренчатого насоса с электродвигателем

Типы конструктивного исполнения/положение при встройке:
Конструктивное исполнение M 201.
Конструктивное исполнение M 301
Конструктивное исполнение M 302

Вертикальная или косая встройка /фланцевое крепление/ двигателя вверху

- При исполнении с электродвигателем /конструктивное исполнение M 201/ комбинации полностью соединена винтами.

- При исполнении с электродвигателем / конструктивные исполнения М 301 и М 302 / промежуточный фланец и фланец двигателя соединены только двумя более маленькими винтами / в цилиндрическом углублении /.
- После вставки комплектной комбинации шестеренчатого насоса в стену для машины, в опорную плиту или во что-то тому подобное, производится комплектное соединение с помощью четырех шестигранных гаек и винтов с шестигранной головкой. Эти 4 винта и гайки, обусловленные самим устройством, не входят в объем поставки.
- Угол между шестеренчатым насосом и электродвигателем, в соответствии с условиями устройства, можно изменить, поворачивая после разъединения резьбового соединения между электродвигателем и промежуточным фланцем промежуточный фланец, вместе с шестеренчатым насосом, в другое положение / ступени по 45° /.
- По причинам безопасности окошко промежуточного фланца в случае электродвигателей конструктивного исполнения М 201 должно быть направленным вниз. В случае конструктивных исполнений М 301 и М 302 неумышленное прикосновение к муфте должно быть исключено.
- В противоположном случае необходимо облицевать окошко промежуточного фланца заминной кринкой или же прочно облицевать весь промежуточный фланец.
- В случае пристройки нового шестеренчатого насоса к промежуточному фланцу следует учесть, что приводной вал насоса должен обладать отпорным конусом согласно ТЛ 0-471.

Ввод в эксплуатацию

- Запуск шестеренчатого насоса только при открытых клапанах
- В случае комбинаций шестеренчатого насоса с электродвигателем электрическое присоединение к зажимам необходимо производить так, чтобы указанное на промежуточном фланце направление вращения / стрелка / обязательно было обеспечено. В случае необходимости следует

- провести короткий пробный пуск /не более двух секунд/ при эксплуатации без напора, чтобы иметь возможность установить на муфте направление вращения или, путем разединения напорного трубопровода с шестеренчатым насосом, установить правильное направление подачи.
- В случае насосов с меняющимся направлением подачи /без "G"/ необходимо обратить внимание на правильное направление вращения привода.

4. Инструкция по техобслуживанию

- Смазка шестеренчатого насоса производится жидким ве-ществом, поэтому специального ухода не требуется.
- В случае комбинаций шестеренчатого насоса с электродвигателем уход ограничивается проверкой деталей муфты, которые иногда следует проверять относительно износа.
- Для электродвигателей действительны предписания по уходу Комиссата строения электромашин /ФБК Комиссат Электромашиненбана/.
- Систему трубопроводов регулярно следует проверять относительно прочной посадки и плотности.
- У шестеренчатых насосов с типовым знаком "W" при износе колца для уплотнения вала следует заменить его новым.
- Чистка фильтров должна производиться в зависимости от специальных условий эксплуатации установки и от результатов проверок фильтров.

5. Хранение

- Шестеренчатые насосы консервируются на период в 12 ме-сяцев. Если это время превышается, то насосы должны быть расконсервированы и законсервированы заново.
- Складские помещения должны быть чистыми, сухими и сво-бодными от газов, вызывающих коррозию. Если насосы временно находятся в складских помещениях, или если они предназначаются к отправке, то их также необходимо закон-

сервировать. Отверстия для присоединения резьбовых соединительных труб закрываются пробками, которые следует удалять лишь при сборке труб.

6. Техника безопасности

Регулярно получать персонала для обслуживания и ухода предписанными охраны труда и противопожарной безопасности в связи с данной инструкцией по эксплуатации.

В частности действительны для покупателей в Германской Демократической Республике:

- ТЛ 30101
 - ТЛ 30110/01 для гидравлических и пневматических установок
 - ТЛ 30110/02 для поведения соответственно охране труда и противопожарной безопасности
- Аттестат о соблюдении правил техники безопасности соответственно III-му постановлению к распоряжению о технике безопасности - официальные ведомости Г/6/80 от 19.2.80 г. существует.

7. Область действия инструкции

Данная инструкция по эксплуатации действительна для шестеренчатых насосов с nominalным давлением 0,63 Мпа согласно ТЛ 17-747 407, а также для их комбинаций, которые изготавливаются в качестве серийного изделия предприятиям

ФЕБ Индустриверки Карл-Маркс-Штадт, предприятия ОРСТА-Гидравлика.

Требования по отношению к нашему серийному изделию, которые выходит за рамки данной инструкции по эксплуатации или ограничивают ее, следует решать в особых переговорах с заводом-изготовителем. Объем поставки шестеренчатых насосов, соответственно комбинаций шестеренчатого насоса с электродвигателем, устанавливается в договоре о поставке. Претензии относительно объема поставки к данной инструкции по эксплуатации отношения не имеют.

Если в течение гарантийного срока возникнут рекламации, то о них следует сообщить изготовителю при соблюдении законных постановлений. Шестеренчатый насос следует доставить одной из признанных нами договорных мастерских.

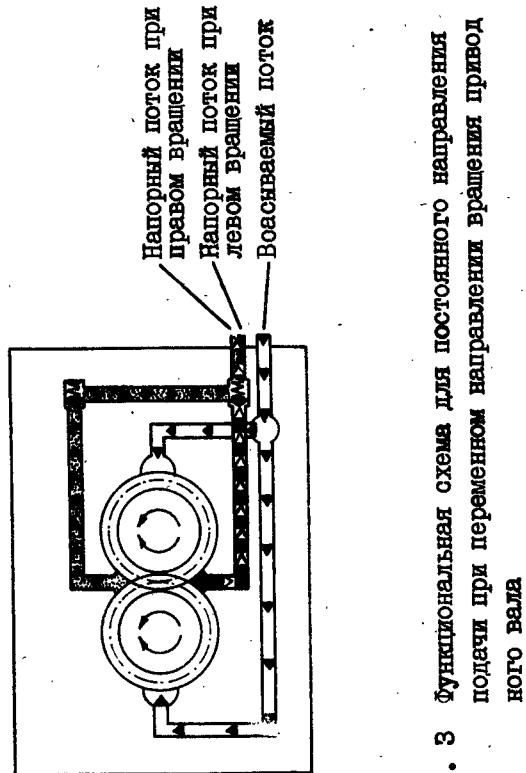


Рис. 3 Функциональная схема для постоянного направления подачи при переменном направлении вращения приводного вала

8. Указания по ремонту

Соответственно данным рабочим условиям после длительного рабочего времени замечается изнашивание высоконагруженных частей шестеренчатого насоса. В таком случае заменять шестеренчатый насос в комплекте.

Ремонт не экономичен.
Вследствие неисправностей в установке, возможно повреждения возникают в шестеренчатом насосе, которые устраняются нашими мастерскими по договору.

7125 Liebertwolkwitz

Telefon: 2431

PGH "Neue Technik" Tanna

9901 Reuth über Plauen

Telefon: Reuth 291

Указания для замены манжетного уплотнения:

Удалять цилиндрический штифт /10/, снимать фланцевую плиту /8/, теперь удалять манжетное уплотнение /9/.

Нагнать новое манжетное уплотнение /10x19x7/ форма АС ТГЛ 16454 WS I.957/ тальком, между уплотнительными губками намазывать смазку с высокой температурной нагрузки и натягивать манжетное уплотнение с монтажной гильзой /рис. 4/ на приводной вал. В данном случае обеспечивать с помощью других подобных мер, чтобы не повредилось уплотнение губы манжетного уплотнения.

Шероховатость диаметра \bar{d} и усеченного конуса: $R_a 0,63 \text{ мкм}$
Шероховатость других поверхностей:
 $R_a 6,3 \text{ мкм}$

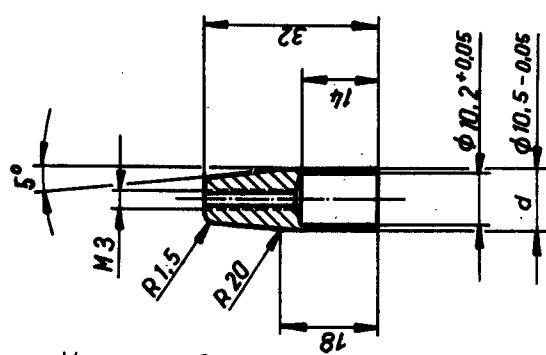


Рис. 4 Монтажная гильза

МГБ. 883



VEB Werkzeugmaschinenkombinat "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt

Документация / Основной паспорт

Универсальный делительный механизм
для консольно-фрезерных станков
F 315/400 V/VI/2 и F400 VIII/2

АртУ 135/170

VEB Werkzeugmaschinenkombinat
"Fritz Heckert" Stammbetrieb
DDR 9030 Karl-Marx-Stadt

МГБ. 883

Apparate



Документация / Основной паспорт

Содержание к АрТУ I35/I70 / Q - АрТУ I35/I70

I. Описание и технические данные, принадлежности I

I.1.	Описание механизма	I001
I.2.	Технические данные	I002
I.3.	Принадлежности	I003
I.3.1.	Обычные принадлежности	I003
I.3.2.	Особые принадлежности	I004
2.	Транспортировка и упаковка	II
2.1.	Транспортировка АрТУ I35 / I70	2001
2.2.	Расконсервирование	2001
3.	Сборка и монтаж	III
3.1.	Климатические требования к месту монтажа	3001
3.2.	Монтаж - Подготовка к обработке	3001
3.3.	Рисунок	3002
4.	Обслуживание	IV
4.1.	Поворот делительного шпинделя	4001
4.2.	Оборудование делительного шпинделя	4001
4.3.	Задняя бабка	4001
4.4.	Непосредственное деление	4002
4.5.	Простое деление	4002
4.6.	Дифференциальное деление	4003
4.7.	Позиционирование заготовок по разметке	4004
4.8.	Фрезерование спиралей	4004
4.9.	Указания для работы	4005
4.10.	Перечень применяемых стандартных инструментов для обслуживания	4006
4.II.	Перечень рисунков	4007
5.	Сборка и принцип работы	V
5.1.	Универсальный делительный механизм	5001
5.2.	Задняя бабка	5001

5.3.	Особые принадлежности - Поддержка для заготовки 5002	
6.	Смазка и профилактический ремонт	V I
6.1.	Общие указания	6001
6.2.	Сведения по смазке	6001
6.3.	Обеспечение смазкой	6002
6.4.	Техобслуживание	6003
6.4.1.	Указания по регулярному техобслуживанию	6003
6.4.2.	Циклограмма проверки по планомерному техобслуживанию	6003
6.4.3.	Профилактический ремонт и регулировка	6004
6.5.	Перечень рисунков	6005
7.	Технологические сведения	V II
7.1.	Технические данные	7001
7.2.	Конструкция делительного шпинделья	7002
7.2.1.	Вращающийся патрон	7002
7.2.2.	Упорный центр и ведущий диск	7002
7.2.3.	Задняя бабка	7002
7.2.4.	Дополнительная опора заготовок	7002
7.3.	Уравнения делительного процесса	7003
7.3.1.	Технологические сведения для непосредственного деления	7003
7.3.2.	Уравнения для простого деления	7004
7.3.3.	Уравнения для дифференциального деления	7007
7.3.4.	Уравнения для фрезерования спиралей	7009
7.3.4.1.	Замечание к повороту	7012
7.3.4.2.	Замечание к малым шагам	7012
7.4.	Примеры обработки делительного процесса	7013
7.4.1.	Примеры обработки для непосредственного деления	7013
7.4.2.	Примеры обработки для простого деления	7013
7.4.3.	Примеры обработки для дифференциального деления	7014
7.4.4.	Примеры обработки для фрезерования спиралей	7015
7.5.	Перечень рисунков	7018

8.	Запчасти	VIII
8.1.	Общие сведения	800I
8.2.	Запчасти для универсального делительного механизма	800I
8.3.	Перечень рисунков	8002
9.	Приложение	IX
9.1.	Уравнения для фрезерования спиралей при особом оборудовании "малый шаг"	900I
9.2.	Рисунок	900I

Тысячная цифра номера страницы указывает номер соответствующей главы.
Содержание и список применяемых в тексте номеров обозначаются на этом месте 0.

Перечень, применяемых в тексте и на рисунках цифровых обозначений.

I	Коническая рукоятка для непосредственного деления	52	Опора для промежуточного колеса
2	Коническая рукоятка для зажима делительного шпинделя	53	Гладкий вал
3	Делительный шпиндель	54	Крышка
4	Кривошипная рукоятка	55	Винт опоры
5	Рукоятка	56	Предохранитель срезания /Призматическая шпонка/
6	Пружинный штифт	57	Вал срезания
7	Делительный диск отверстий		
8	Пара стрелок		
9	Гайка с накаткой		
10	Винт /точной установки/		
II	Винт		
12	Стопорный штифт/делительный диск отверстий/		
13	Делительный диск для непосредственного деления		
14	Червяк		
15	Дифференциальный болт		
16	Упорный центр		
17	Главный корпус /носитель делительного шпинделя/		
18	Нижняя часть		
19	Шестигранные гайки		
20	Гайка		
21	Крепёжная гайка		
22	Корпус колёс		
23	Храповый штифт / непосредственное деление /		
24	Гайка		
25	Эксцентриковая втулка шестигранная внутри для отвода и подвода делительного червяка		
26	Гитара для установки гильз сменных шестерён		
27	Зубчатое колесо		
28	Зубчатое колесо		
29	Промежуточное колесо		
30	Гайка		
31	Держатель центра		
32	Предохранительные штифты		
33	Центр задней бабки		
34	Грибки для перемещения центра задней бабки		
35	Винт		
36	Четырёхгранник		
37	Гайка		
38	Винт		
39	Шкала к повороту		
40	Нониус к 39		
41	Стопорный штифт		
42	Стопорный штифт		
43	Покрытие для сменной шестерни		
44	Промежуточное колесо /сменная шестерня/		
45	Стопорный винт		
46	Стол фрезерного станка		
47	Левый подшипник стола		
48	Левое покрытие		
49	Объёмный инструмент /фрезерователь дисков/		
50	Резцедержатель		
51	Шпиндель оси-X		

I. Описание и технические данные, принадлежности

I.I. Описание универсально-делительного механизма

С помощью универсально-делительного механизма возможна обработка заготовок в непосредственном, простом и дифференциальном делении. Этот механизм можно также устанавливать на консольно- и фрезерных станках с поперечным суппортом для фрезерования винтовых канавок. При применении дисковых фрез требуемое вращение принимать по разделу 4.8.

Универсально-делительный механизм применяется для обработки заготовок из стали, чугуна, ковкого чугуна, стального литья, а также для лёгких и цветных металлов, соответственно сплавы круглой формы, ковки или профильных деталей.

Лёгкое переоборудование делительного шпинделя, а также дана возможность поддержки заготовок / длинных/ за счёт центра задней бабки.

Крепление АрТ U I35/I70 на столе фрезерного станка возможно только при одновременном фиксировании за счёт двух пазовых сухарей и двух болтов с Т-образными пазами.

Гитара с пазами для гильз сменной шестерни позволяет поворот на 95°, находясь в любом положении около крепёжной гайки, должна быть дополнительно зафиксирована за счёт стопорного винта.

Покрытие для коробки передач сменной шестерни прикрепляется к универсально-делительному механизму.

I.2. Технические данные

Монтажная плита делительной головки:

Длина	мм	290
Ширина	мм	220

Монтажная плита задней бабки:

Длина	мм	175
Ширина	мм	120

Монтажная плита поддержки:

Длина	мм	90
Ширина	мм	90

Делительный шпиндельОбласть вращения делительного шпинделя
/исходя из горизонтального положения
делительного шпинделя/вниз 10° вверх 100°

Конус делительного шпинделя по ТГЛ 0-228

Сверление делительного шпинделя Морзе К 5мм 30Задняя бабкаПеремещение центра /путь пиноля/
Закрепление пиноли с центром мм 43впереди на держателе
центраПеремещение центра /по высоте/
при параллельном упорядочении к
площади крепления мм 54Поддержка

/Только при длинных и тонких заготовках/

Перемещение пиноли с ползунком мм 22Рабочая областьВысота центра: мм 135 или 170

Расстояние между центрами:

Длина крепёжной поверхности стола
не учитывается

мм 557

Высота делительной головки при
вертикальном шпинделе:/до переднего края шпинделя/ мм 260Высота делительной головки при
вертикальном шпинделе/до верхнего края трёхкулачкового
патрона/ мм 355Главные величины измерений универсально-делительного
механизмаШирина /делительный шпиндель до установки А/ мм 390Глубина / кривошипная рукоятка до закрепления/ мм 430Высота / поверхность стола до кольцевой петли/ мм 280 или 315Вес / с гитарой, но без сменных шестерён / кг 140 или 155

I.3. ПринадлежностиI.3.1. Обычные принадлежности

Для эксплуатации универсально-делительного механизма, а также к каждому ApTU 135/170 необходима поставка его принадлежностей.

Номера по Кол-во	Наименование	Примечание
I 1	Делительный диск отверстий ФНКМ 2360-04/3/	Монтируется на ApTU 135/170
2	I Дифференциальный болт 849.22-0100:51	В комплекте с промежуточными кольцами и закладным кольцом
3	I Гитара 849.22-0110:01	
4	I Гильза сменной шестерни /короткая/ 849.22-0110:39	В комплекте с втулкой сменной шестерни, закладным кольцом, пазовым сухарём и винтом.
5	I Гильза сменной шестерни /короткая/ для подшипника стола при F 315/400/2 849.22-0111:32	В комплекте с втулкой сменной шестерни, закладным кольцом и винтом.
6	I Гильза сменной шестерни /длинная/ 849.22-0110:40	В комплекте с втулкой сменной шестерни, закладным кольцом, пазовым сухарём и винтом.
7	I Гильза сменной шестерни /длинная/ для подшипника стола при F 315/400/2 849.22-0111:31	В комплекте с втулкой сменной шестерни, закладным кольцом и винтом.
8	I Упорный центр A Морзе TGL3826	Для оборудования делительного шпинделя.
9	4 Т-образный винт с пазом M 16 x 60 TGL32408	В комплекте с гайкой и шайбой для ApTU и задней бабки.
10	I Сменная шестерня В 21x2 T GL28-6610	-
11	I Сменная шестерня В 23x2 TGL 28-6610	-
12	2 Сменная шестерня В 24x2 TGL 28-6610	-
13	I Сменная шестерня В 28x2 TGL 28-6610	-
14	I Сменная шестерня В 30x2 TGL 28-6610	-
15	I Сменная шестерня В 32x2 TGL 28-6610	-
16	I Сменная шестерня В 39x2 TGL 28-6610	-
17	I Сменная шестерня В 40x2 TGL 28-6610	-
18	I Сменная шестерня В 44x2 TGL 28-6610	-
19	2 Сменная шестерня В 48x2 TGL 28-6610	-

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
20	I	Сменная шестерня В 52x2 TGL 28-6610	-
21	I	Сменная шестерня В 56x2 TGL 28-6610	-

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
22	I	Сменная шестерня В 60x2 TGL 28-6610	-
23	I	Сменная шестерня В 64x2 TGL 28-6610	-
24	I	Сменная шестерня В 68x2 TGL 28-6610	-
25	I	Сменная шестерня В 72x2 TGL 28-6610	-
26	I	Сменная шестерня В 76x2 TGL 28-6610	-
27	I	Сменная шестерня В 93x2 TGL 28-6610	-
28	I	Сменная шестерня В 96x2 TGL 28-6610	-
29	I	Сменная шестерня В 100x2 TGL 28-6610	-
30	I	Сменная шестерня В 127x2 TGL 28-6610	-
31	I	Трёхкулачковый патрон 849.22-0100:00-00	A 160 TGL 0-6350
32	I	Покрытие для сменных шестерён	По применению на консольно-или фрезер- ных станках с попере- чным суппортом.

I.3.2. Особые принадлежности

Наиболее распространение в работе получает универсально-делительный механизм за счёт пристройки специального оборудования.

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
1	I	Заделка покрытие для АрТУ 135/170 849.22-0100:76	При сильном разбрзгива- нии охлаждающей жидкости
2	I	Поддержка 849.22-0210:00-00	Для заготовки /при гори- зонтальном делительном шинделе/
3	I	Сменная шестерня В 29x2- T GL 28-6610	
4	I	Сменная шестерня В 32x2 - T GL 28-6610	
5	I	Сменная шестерня В 36x2 - T GL 28-6610	
6	I	Сменная шестерня В 37x2 - T GL 28-6610	

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
7	I	Сменная шестерня В 40x2 TGL 28-66I0	-
8	I	Сменная шестерня В 48x2 TGL 28-66I0	-
9	I	Сменная шестерня В 54x2 TGL 28-66I0	-
10	I	Сменная шестерня В 65x2 TGL 28-66I0	Относится также к № I4
II	I	Сменная шестерня В 84x2 TGL 28-66I0	-

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
I2	I	Сменная шестерня В 90x2 T GL 28-6610	-
I3	I	Сменная шестерня В 91x2 T GL 28-6610	Относится также к № I4
I4	I	Специальная конструкция для фрезерования спиралей с малым шагом $h_s = 20$ до 240 мм	Только для FQ 400 С этим специаль- ным оборудованием возможна также обработка шагов более 240мм.
I5	I	Специальная конструкция подшипника стола для фрезеро- вания спиралей с малым шагом $h_s = 50$ до 300 мм	Только для F 315/400/2. С этим специальным оборо- дованием возможна также обработка шагов более 300мм

2. Транспортировка и упаковка

2.1. Транспортировка АрТУ 135/170

При транспортировке универсально-делительный механизм и задняя бабка привинчиваются к столу фрезерного станка. Покрытие, а также принадлежности /гитара, гильзы сменных шестерён, сменные шестерни, трёхкулочковый патрон и т.д./ находятся в ящике фрезерного станка.

2.2. Расконсервирование

Универсально-делительный механизм очистить от антикоррозийного средства. Это проделать мягкой тряпкой при помощи моющего бензина.

3. Сборка и монтаж3.1. Климатические требования к месту монтажа

Для введения в эксплуатацию универсально-делительного механизма на консольно-или фрезерные станки с поперечным суппортом необходимо соблюдать следующие климатические требования на месте его монтажа:

Температура окружающей среды для достижения средней точности обработки	10°C до 35°C
Температура окружающей среды для достижения высочайшей точности обработки	22°C ± 2°C
Допускаемые изменения в течение 1-го часа по отношению к обеспечению высочайшей точности обработки	0,5°C
Допускаемая влажность при 22°C	макс. 80 %

Сильные сквозняки, например возникшие при открытых дверях или окон, которые приводят к быстрому изменению температуры универсально-делительного механизма, не допускаются. Почти чистая от пыли атмосфера, которая является обычным явлением в машиностроении, допускается. Мелкий песок, пыль или соли, а также агрессивные газы или пары должны находиться на расстоянии от АрТУ 135/170.

3.2. Монтаж-Подготовка к обработке

После того, как стол фрезерного станка и крепёжная поверхность АрТУ 137/170 будут очищены необходимо провести нужную подготовку для обработки на универсально-делительном механизме.

- Для фрезерования спиралей снимается левое покрытие 48 по рис. 3/I, только при обработке на консольно-фрезерном станке F315/400. Поворот предусмотрен по разделу 4.8. /2)
- Для фрезерования спиралей по рис. 3/I только для фрезерных станков с поперечным суппортом /FQW 400 и FQS400 / Q-AрТАR располагать на левой стороне стола, согласно соответствующему к этому указанию. /На левой стороне стола 47./Поворот предусмотрен по разделу 4.8.
- Установка АрТУ 135/170 производится с помощью кран-балки /креплением может являться трос 6,5мм и крепить его только за рым-болты по рис. 4/4./

ВНИМАНИЕ!

АрТУ с закалёнными сухарями без принуждения, но и без зазора должен войти в Т-образный паз стола станка. При установки не разрешается ударять о Т-образный паз. К тому же АрТУ устанавливать на консольно- и фрезерном станке с поперечным суппортом с шириной стола 400мм в средний Т-образный паз и при консольно-фрезерном станке с шириной стола 315мм во второй Т-образный паз.

- Установить АрТУ 135/170 на столе 46 в расстоянии от

левой лобовой поверхности/ не учитывая подшипник стола/ до конца нижней части I8 заднего крепления.

Расстояние при FQS и FW 400 = 100мм

Расстояние при FU/FW/FSS 315/400/2 = 4мм

- Закрепить АрТУ 135/170 на столе фрезерного станка.
Зажатие универсально-делительного механизма и задней бабки производить только за счёт двух болтов с Т-образными пазами.

ВНИМАНИЕ!

При зажатии избегать каждый удар молотком.

- Расположить покрытие 43. Его расположение необходимо при дифференциальном делении и при фрезеровании.

Покрытие /покрытие всей совместной коробки передач сменных шестерён/ держится за счёт 2-х накладок, на АрТУ 135/170. /на задней части крепящей накладки и впереди за подшипник вала для принятия сменной шестерни А / Накладки вставляются между поверхностью и шестигранными винтами и закрепляются.

Универсально-делительный механизм на столе фрезерного станка должен быть оборудован таким образом для последующей обработки заготовок.

3.3. Рисунок

- 3/I- Универсально-делительный механизм на столе фрезерного станка для обработки по фрезерованию спиралей.

4. Обслуживание

4.1. Поворот делительного шпинделя

Поворот делительного шпинделя происходит таким образом, как показано на рис. 4/5 и рис. 4/6.

- На задней стороне АрТ У 135/170 открутить три винта I9 с шестигранной головкой, с помощью шестигранного накидного ключа.
- Повернуть рукой делительный крпус I7 /он содержит делительный шпиндель/. Снять показание угла качения со шкалы градусов I9 с нониусом 40.
- Закрепить повёрнутый главный корпус I7 с помощью трёх винтов I9 с шестикантной головкой/с помощью шестигранного накидного ключа.

Делительный шпиндель поворачивается на 10° под горизонталью до 100° через вертикаль в сумме 110° . Его можно закрепить в любом положении поворота для необходимой обработки. На шкале возможен отсчёт поворотного угла с точностью до 5-ти минут.

4.2. Оборудование делительного шпинделя

Делительный шпиндель можно свободно оборудовать упорным центром и поводковым диском или вращающимся патроном.

Снятие центра предусмотрено за счёт винта с шестигранной головкой. Поводковый диск или трехкулочковый патрон центрируется и крепиться на делительном диске непосредственного деления делительного шпинделя /рис. 4/4/.

4.3. Задняя бабка /Рис. 4/7 и 4/8 /

Задняя бабка имеет уплощённый и регулируемый центр 33 с держателем центра 31. Он крепиться на столе станка с помощью 2-х винтов с Т-образными пазами и зафиксирован двумя пазовыми сухарями. За счёт предохранительных штифтов 32 регулируемый держатель центра удерживается в положении, необходимом для точной высоты центров и для горизонтального его положения.

Перемещение центра задней бабки в осевом направлении, для обработки заготовок с центрированием осуществляется за счёт вращения грибка 34 и затем фиксируется при помощи винта 35.

Для обработки конических заготовок имеется возможность: центр задней бабки в держателе центра перемещать в вертикальном положении. В определённой мере его можно повернуть и в осевом направлении изделия.

Для этого необходимо:

- Ослабить и снять предохранительные винты 32 /ослабить за счёт находящихся там винтов/
- Ослабить гайку 37 и винт 38.
- Установить по высоте центр задней бабки в держателе центра, путём поворота четырёхгранника 36.
- Возможность поворота к оси заготовки.
- Закрепить установленный держатель центра 31, путём зажатия гайки 37 и винта 38.

Последующий делительный процесс проводиться при любом положении угла и оборудовании делительного шпинделя.

4.4. Непосредственное деление

Для обработки заготовок с числом делений 2,3,4,6,8,12 и 24 по рис. 4/1 и 4/5 необходимо проделать следующие работы:

- Освободить крепление делительного шпинделя 3 за счёт конической рукоятки 2, поворачивая её по направлению против часовой стрелки. Рис. 4/5.
- Повернуть червяк 14, после раскрепления гайки 24 и поворачивать эксцентриковую втулку 25 направо / по направлению часовой стрелки / с помощью штифтового шестигранного ключа.
- Вытащить назад храповый штифт 23, путём поворота конической рукоятки в сторону по часовой стрелки / Коническая рукоятка показывает в сторону заготовки/ .
- Деление заготовки ручное и с последующим поворотом конической рукоятки 1 в сторону по часовой стрелки. / Храповый штифт 23 должен в желаемом делении делительного диска 13 быть закреплен/ .
- Крепление делительного шпинделя 3 происходит путём поворота конической рукоятки 2 в сторону по часовой стрелки.
- Начать обработку.

4.5. Простое деление

Обработка заготовок с числом делений от 2 до 400 предусмотрена по рис. 4/2. С соответствующим делительным диском отверстий 7 все деления от 2 до 50 и 95 делений от 52 до 400 можно реализовать.

Простое деление проводят следующим путём / Рис. 4/5 и 4/9./:

- Для выбранного деления используемый делительный круг на делительном диске отверстий 7 закрепить и по возможности переместить его на другую сторону.
Это перемещение / открутить и затянуть / возможно за счёт цилиндрической гайки 41 при снятии комплектной рукоятки 4 и пары стрелок 8 и, в заключении, после снятия гайки с накаткой 9, снять пружину.
- Закрепить делительный диск отверстий 7 с помощью стопорного штифта 12 / это предусматривается всегда на задней стороне делительного диска отверстий в делительном кругу с 47 или 49 отверстиями/
- Освободить крепление делительного шпинделя 3 за счёт поворота конической рукоятки 2 в сторону противоположную направлению часовой стрелки.
- Повернуть червяк 14 после раскручивания гайки 24 и поворачивать эксцентриковую втулку 25 влево / против часовой стрелки/ до упора, с помощью штифтового шестигранного ключа.
- ВНИМАНИЕ!

При повороте не допускается повреждение зубьев червячных колёс при вращении кривошипной рукоятки.

- Установить рукоятку 5 с пружинным штифтом 6 на кривошипной рукоятке 4, на соответствующий делительный круг отверстий.
- Установление угла-пути на паре стрелок для одного делительного шага кривошипной рукоятки предусмотрено за счёт откручивания гайки II. После установки гайку опять закрутить. Для внутреннего угла, стрелки установлены так, что при направлении деления по часовой стрелке, число отверстий делительного шага увеличивается на одно отверстие. Так например, для 280-го деления на 49-ом кругу отверстий $7+1=8$ отверстий ограниченных парой стрелок.
- При делении перемещать кривошипную рукоятку 4 на рукоятке 5 всегда в одном направлении, / целеобразно в направлении движения часовой стрелки / для исключения погрешности деления, которое может возникать в результате бокового зазора между зубьями в передаточных механизмах. Если по ошибке рукоятка поворачивается слишком далеко, то её необходимо поворачивать назад против направления вращения, для того, чтобы теперь рукоятка с достаточной точностью смогла войти в зацепление в принятом до сих пор направлении вращения.
- Делительный шпиндель З зафиксировать за счёт поворота конической рукоятки 2 по направлению часовой стрелки / это проделывать после каждого делительного процесса/.
- Начать обработку

Указанный делительный процесс возможно проводить только при горизонтальном положении , но при любом оборудовании делительного шпинделя.

4.6. Дифференциальное деление

Обработка заготовок с любыми числами деления от 51 до 399 и более /раздел 7.3.3. / производиться за счёт передачи сменных шестерён между делительным шпинделем и делительным диском. Дифференциальный болт, ввинченный в делительный шпиндель /рис. 4/3 и 7/I / для принятия сменной шестерни D, вращает делительный диск отверстий с помощью одной или двойной передачи сменной шестерни при делении. Для дифференциального деления /рис. 4/3, 5 и 9 / необходимо выполнить следующие работы:

- Повернуть универсально-делительный механизм в горизонтальное положение делительного шпинделя по разделу 4.1.
- Оборудовать делительный шпиндель для обрабатывания заготовки по разделу 4.2.
- Выбрать сменные шестерни / А, В, С, D /
- Вкрутить дифференциальный болт в делительный шпиндель, при закреплённом делительном шпинделе./ Заранее почистить дифференциальный болт, центрочную часть и резьбу /.
- Насадить сменные шестерни / болт сменной шестерни на гитару/ При измене^{нне} направления можно использовать промежуточные колёса.
- Отпустить делительный диск путём снятия стопорных штифтов I2. При дифференциальном делении это всегда необходимо проделать!
- Освободить крепление делительного шпинделя З за счет конусной рукоятки 2 в сторону против часовой стрелки.

- Повернуть червяк I4, после раскрепления гайки 24 и поворачивать эксцентриковую втулку 25 против направления движения часовой стрелки, до упора, с помощью штифтового шестигранного ключа.

ВНИМАНИЕ!

При повороте не допускается повреждение зубьев червячных колёс при вращении кривошипной рукоятки.

- Установить рукоятку 5 с пружинным штифтом 6 на кривошипной рукоятке 4, на соответствующий делительный круг отверстий.
- Установление угла-пути на паре стрелок 8 для одного делительного шага кривошипной рукоятки предусмотрено за счёт откручивания гайки II. После установки, гайку опять закрутить.
Стрелки включают шаг деления +I отверстие /внутренний угол на соответствующей окружности с отверстиями/. Длинная стрелка должна при направлении деления по часовой стрелке прилагаться к пружинному штифту 6.
- Деление на рукоятке 5. При этом кривошипную рукоятку 4 поворачивать только в одном направлении /рекомендуется направление в сторону движения часовой стрелки/, для исключения погрешности деления, которое может возникать в результате бокового зазора между зубьями в передаточных механизмах. Если по ошибке рукоятка поворачивается слишком далеко, то её необходимо повернуть назад против направления вращения, для того, чтобы теперь рукоятка с достаточной точностью смогла войти в зацепление в принятом до сих пор направлении вращения.
- Вращать установленную пару стрелок в сторону приспособления на пружинном штифте 6. /только при делительных шагах/.
- Делительный шпиндель 3 зафиксировать после деления, это необходимо для обработки. Фиксация происходит за счёт поворота конической рукоятки 2 в сторону направления движения часовой стрелки.
- Начать обработку.

4.7. Установка заготовок по засечке

После закрепления заготовки предусматривается грубая установка, без закрепления делительного шпинделя, за счёт поворота кривошипной рукоятки. Точная установка кривошипной рукоятки для фиксации пружинного штифта 6 в отверстие выбранного делительного круга позволяет только малый угол для кривошипной рукоятки. Для точной установки делительный шпиндель закрепить. /Коническая рукоятка/2/. При точно установленном делительном диске при помощи стопорного штифта I2 установить два винта I0 /рис. 4/9/.

4.8. Фрезерование спиралей

При фрезеровании спиралей, так сказать при обработке винтовых профилей в поверхности рубашки цилиндра объёмным инструментом /дисковая фреза/, ось фрезы должна стоять точно перпендикулярно к направлению спирали. Для того, чтобы осуществить нужное положение угла, фрезерные станки обслуживаются следующими приспособлениями или механизмами:

При FQW только за счёт фрезерного механизма Q-ApU

" PQS " " " " " Q-ApW

" FW " " " " " ApU-II

" FU за счёт поворотного стола и за счёт дополнительного вращения возможно применение ApU - II.

Фрезерование спиралей осуществляется в связи с осью Х по рис. 4/4 и при фрезерном станке с поперечным суппортом / FQS⁴⁰⁰ или FW 400 / используется Q- АрАТР .

Для фрезерования спиралей необходимо проделать следующие работы:

- Выбрать нужные сменные шестерни:/ A, B, и Р /. При изменении направления возможно применять промежуточное колесо.
- Только при многочисленном числе заготовок, в которых надо произвести фрезерование спиралей, необходимо выбрать своеобразный делительный процесс. К этому относится непосредственное- или простое деление.
- Повернуть червяк I4. К тому-же не допускается при повороте кривошипной рукоятки, повреждение червячных колёс.
- Отпустить стопорный штифт I2. При фрезеровании спиралей он должен быть всегда отпущен.
- Установить кривошипную рукоятку так, чтобы пружинный штифт смог зафиксироваться в любом отверстии 47или 49 делительного круга.
- Отпустить крепление. Это осуществляется за счёт поворота конической рукоятки 2 в сторону противоположную движению часовой стрелки. Это предусмотрено по рис. 4/5.

ВНИМАНИЕ!

При фрезеровании спиралей делительный шпиндель ни в коем случае не должен быть закреплён.

- Направить движение в сторону - x / нормально -x / на консольно- или фрезерном станке с поперечным суппортом. для обработки по фрезерованию спиралей.

ВНИМАНИЕ!

Направлять только подачу. / Ни в коем случае скоростной ход или скоростной задний ход /.

При обработке многоходовых заготовок, как правило, после осуществлённого фрезерования первой спирали перейти к процессу деления.

4.9. Указания по работе

Точность работы универсально-делительного механизма можно сохранить только правильной его эксплуатацией. Нормальные рабочие нагрузки воспринимаются им, благодаря крепкой его конструкции.

Если рукоятка устанавливается на новой окружности центров отверстий, то пружинный штифт должен легко поддаваться в делительное отверстие. Неточная установка приводит к тому, что штифт может погнуться и вызвать погрешности деления.

Для исключения ошибок деления, за счёт бieniaия заготовки, необходимо соблюдать чистку следующих деталей:

- Внутренний конус делительного шпинделя, перед установкой упорного центра.

- Центрирующий элемент для зажимного патрона или поводкового диска перед установкой.

Если АрТУ снимается со стола станка, то целесообразно устанавливать его на деревянной подставке, для избежания повреждений пазов и опорной поверхности.

АрТУ с закалёнными сухарями без принуждения, но и без зазора должен входить в Т-образный паз стола станка. При установке не разрешается ударять о Т-образный паз. Не допускается бить молотком при креплении.

При обработке сменные шестерни необходимо обеспечить покрытием, расположенным в определённом порядке.

4.10. Перечень, применяемых для обслуживания, стандартных инструментов

Номера по порядку	Кол-во	Наименование	Примечание
I	I	Односторонний гаечный ключ 24 TGL 0-894	Крепление
2	I	Двухсторонний гаечный ключ 17x19 TGL 48-73109	Покрытие, болт смен- ных шестерён, задняя бабка.
3	I	Двухсторонний гаечный ключ 12x14 TGL 48-73109	Смазка на АрТУ, Регулировка высоты задней бабки.
4	I	Двухсторонний гаечный ключ 9x10 TGL 48-73109	Регулировка высоты задней бабки.
5	I	Шестигранный торцевой гаечный ключ 24x30 T GL48-73202	Крепление и раскреп- ление упорного центра
6	I	Шестигранный штифтовый гаечный ключ 6 TGL 48-73215	Задняя бабка - Крепле- ние центра.
7	I	Шестигранный штифтовый ключ 8 TGL 48-73215	Гитара, трёхкулочка- вой патрон.
8	I	Шестигранный штифтовый гаечный ключ 10 TGL 48-73215	Поводный диск
9	I	Шестигранный штифтовый гаечный ключ 14 TGL 48-73215	Поворачивание и раз- ворот червяка.
10	I	Отвёртка А 2x200 TGL 48-73503	Поводный диск
II	I	Отвёртка А I, 6x175 TGL 48-73503	Точная регулировка
12	I	Отвёртка А I, 2x150 TGL 48-73503	Регулировка стрелок

4.II. Перечень рисунков

- 4/1- Непосредственное деление - Принцип
- 4/2- Простое деление - Принцип
- 4/3- Дифференциальное деление - Принцип
- 4/4- Фрезерование спиралей - Принцип
- 4/5- Универсально-делительный механизм - Вид сзади
- 4/6- Шкала градусов с иониусом на универсально-делительном механизме
- 4/7- Задняя бабка - Вид спереди
- 4/8- Задняя бабка - Вид сзади
- 4/9- Кривошипная рукоятка для установленного делительного диска отверстий
- 4/10- Установка сменной шестерни для фрезерования спиралей

5. Сборка и принцип работы

5.1. Универсально-делительный механизм

К этому смотреть прилагаемый рис. 4/1, 4/5, 4/9.

Универсально-делительный механизм состоит главным образом из цилиндрического главного корпуса 17 с делительным шпинделем 3, привода для вращательного движения делительного шпинделя 3 и нижней части 18.

Главный корпус полностью закрыт и, в результате этого защищён от проникания пыли, стружки и охлаждающей жидкости. Он установлен на двух широких шейках в нижней части, которая с помощью двух закрепляющих болтов крепится на столе станка. Опорные шейки по всей их окружности окружены нижней частью и, в результате этого, обеспечивают надёжное и точное направление. Главный корпус является поворотным вокруг оси, расположенной поперечно относительно шпинделя, на 10° под горизонталью до 10° через вертикаль.

На большом лимбе с нониусом возможен отсчёт установленного положения с точностью до 5 минут.

Три крепких шестигранных винта 19 позволяют надёжный зажим главного корпуса с нижней частью в любом желаемом положении.

Шпиндель делительного механизма выполнен очень крепким для того, чтобы универсальным делительным механизмом можно было проводить чистые фрезерные работы. Он просверлён и комплектован внутренним конусом для крепления упорного центра 16. На переднем конце можно закрепить трёхкулачковый патрон.

С целью разгрузки во время фрезерования приводного механизма, шпиндель делительного механизма зажимается подтяжкой болта с закруткой 2 после каждого деления. Приводной механизм для вращения делительного шпинделя в основном состоит из червяка 14 и червячного колеса, от точности которых в первую очередь зависит точность и долговечность делительного механизма. Червячная передача работает в маслянной ванне. Червяк делительного механизма можно выводить из зацепления с червячным колесом, что позволяет вращения, прямо от руки, делительного шпинделя. /для непосредственного деления/. Отвод червяка производиться с помощью ввода торцевого ключа в предусмотренный для этого внутренний шестигранник втулки эксцентрика 25.

5.2. Задняя бабка

К этому смотреть прилагаемый рис. 4/8.

Задняя бабка с помощью 2-х винтов с Т-образными пазами крепиться на столе станка и имеет регулируемый центр 33 в держателе центра 31.

Для обработки конусных заготовок держатель центра с центром можно регулировать по вертикали и в осевом направлении.

5.3. Особые принадлежности - Поддержка для заготовки

Для длинных и тонких заготовок одностороннее закрепление не достаточно, поэтому применяется так называемая поддержка. / смотри раздел 7.2.4. /. Она крепиться на столе станка, при помощи двух болтов с Т-образными пазами. Поддержка осуществляется за счёт цилиндрического регулируемого противодействующего элемента.

6. Смазка и профилактический осмотр

6.1. Общие указания

При смазке применять только вышеуказанные смазочные материалы.

Смазочные материалы, хранящиеся в открытых резервуарах, не применяются.

Если делительный механизм находился долгое время в простое, то перед его эксплуатацией необходимо смазать все, предназначенные его места для смазки, по плану смазки./рис. 6/1 и 6/2 /.

При долгой эксплуатации делительного механизма, придерживаться данным, указанным в плане по смазки, смазку периодически повторять.

Необходимость смазки, которая дана в указаниях по смазке, предусмотрена для эксплуатации делительного механизма за одну смену.

6.2. Сведения по смазке

В плане по смазке, на рис. 6/1 и 6/2 даны условные обозначения:

— — — А — — — Смазку проводить по указаниям по смазке.

— — — В — — — Смазку проводить после 50 часов эксплуатации.

— — — С — — — Смазку проводить после 10 часов эксплуатации.

Обзор смазочных мест

Номера по порядку	Место смазки	Кол-во
1	Червячная передача I вместе с опорой	1
2	Опора делительного I шпинделя	1
3	Зашепление зубьев I пары конической шестерни, также опора делительного шпинделя и зубчатых колёс	1
4	Опора вала для I сменной шестерни A	1
5	Втулка сменной шестерни короткая	2

Обзор смазочных материалов

Наименование сорта смазочного материала	Условные обозначе- ния и цвет
--	--

1	Червячная передача I вместе с опорой	Рабочая жидкость масляной основы НЛР 36 ТГЛ 17542/03 Вязкость при 50°C 36-40мм ² /сек.	 ярко красный
2	Опора делительного I шпинделя	"	"
3	Зашепление зубьев I пары конической шестерни, также опора делительного шпинделя и зубчатых колёс	"	"
4	Опора вала для I сменной шестерни A	"	"
5	Втулка сменной шестерни короткая	2	 ярко крас- ный

Номера по Место смазки Кол-во Наименование сорта Условные
порядку сма佐очного материала обозначения
и цвет

6	Втулка смен- ной шестерни длинная	I	"	"
7	Подшипник стола при F 315/400/2	I	"	"

Указания по смазке

Номер смазки	Режим тех- нического обслуживания	Руководство по смазке	Потери рабочего времени в часах.	Кол-во смазывающе- го вещества при его замене
I	2500/в год/	-Промыть керосином -Залить новое масло -/для за- мены мас- ла см.раз- дел 6.3.	0,02 л.	приблизительно 0,5 л.
2	10	I - I,5 см. ³ с помощью маслёнки	I,5 л.	-
3	10	I - I,5 см. ³ с помощью маслёнки	I,5 л.	-
4	10	0,5 - I см. ³ с помощью маслёнки	I,0 л.	-
5	10	0,5 - I см. ³ с помощью маслёнки	I,0 л.	-
6	10	0,5 - I см. ³ с помощью маслёнки	I,0 л.	-
7	10	0,5 - I,5 см. ³ I,5 л. с помощью маслёнки	I,5 л.	-

6.3. Обеспечение смазкой

Весь делительный механизм полностью обеспечивается смазкой с помощью смазочного материала. На Арти 135/170 находятся 3-ри шаровые смазочные головки; на втулке сменных шестерён по одной и на подшипнике стола Г 315/400/2 - одна, с помощью которых масло поступает в места необходимые для смазки: Опора делительного шинделя /опора скольжения/, опора кривошипной рукоятки и также зубчатых колёс и их зацепления, опора вала для принятия сменной шестерни А.

Червячная передача работает в маслянной ванне /окунается/. При смене масла /место смазки I/ при вертикальном повёрнутым шинделем /за 10°/ слить старое масло при помощи открученной гайки. Заправка маслом производиться через отверстие открученной гайки при горизонтальном положении

делительного шпинделя. После промывки керосином всегда заливать новое масло.

Втулка сменной шестерни А до В и при консольно-фрезерном станке смазывающее место 7 на левом подшипнике стола, при дифференциальном делении и при фрезеровании спиралей смазывается по инструкции.

6.4. Техобслуживание6.4.1. Указания по регулярному техобслуживанию.

Точность делительной обработки и обеспечение надёжной работы вызывают необходимость технического обслуживания. Оно способствует своевременному выявлению причин перебоев и обеспечению надёжности механизма.

В зависимости от режима эксплуатации, потребители должны выполнять следующие ежегодные объёмы работ по техобслуживанию:

- Проверка техсостояния элементов АрТУ 135/170.
- Проверка всех точек смазки
- Проверка непосредственного деления /по возможности, элементы/
- Проверка простого деления /делительная червячная передача, стопорный штифт делительного диска и пружинный штифт кривошипной рукоятки/.
- Проверка дифференциального деления /сменные шестерни и винты, а также гитара./
- Проверка фрезерования спиралей /сменные шестерни и винты, а также гитара./

6.4.2. Циклограмма проверки по планомерному техобслуживанию.

Номера по порядку	Элемент	Задача	Режим в час. /рабочее время /	Примечание
I	Зажим универсаль- но-делитель- ного механиз- ма	Прове- рить нижнюю часть и пазы, а также зажимные винты	5000 в год	Внешняя провер- ка и исключение неисправностей
2	Зажим зад- ней бабки универсаль- но-делитель- ного механиз- ма	Прове- рить нижнюю часть и пазы, а также зажимные винты	5000 в год	также, как в номере I.
3	Крепление центра /конус Морзе/ делитель- ном шин- деле и центрирова- ние повод- ного диска, точнее: патрона	Проверить конус Морзе и центриро- вание	5000 в год	Устранение дефек- тов, в случае их появления

Номера по Элемент порядку	Задача	Режим в час. Примечание /рабочее время /
4	Все места смазки	Проверить все места смазки по указанию

Номера по по- рядку	Элемент	Задача	Режим в час /рабочее время/	Приме- чание
5	<u>Непосредствен- ное деление</u> с диском деле- ния на делитель- деления ном шпинделе и делительной установкой в главном корпусе	Проверка работы и точности деления	5000 /в год/	также, как в номере 3.
6	<u>Простое деление</u> с червячной пере- дачей, стопорным шифтом для дели- тельного диска и пружинным штифтом кривошипной рукоятки.	Проверка работы и точности деления	5000 /в год/	также, как в номере 3.
7	<u>Дифференциальное деление</u> с болтом для сменной шестерни, гитарой и элемента- ми по номеру 6.	Проверка работы и точности деления	5000 /в год/	также, как в номере 3.
8	<u>Фрезерование</u> <u>спиралей</u> с болтом для смен- ной шестерни, гита- рой, червячной пере- дачей и кривошипной рукояткой.	Проверка работы и точности деления	5000 /в год/	также, как в номере 3.

6.4.3. Профилактический ремонт и регулировка

Положение делительного шпинделя с червячным колесом

На рис. 4/1 показано положение делительного шпинделя. Только в редком случае возможно изменение положения зафиксированной втулки подшипника /сзади/. За счёт вращающихся колец червячное колесо держиться аксиально. Передний подшипник делительного шпинделя /усечённый конус/ должен при этом обеспечивать надёжную работу и обуславливать точность деления. После необходимого изменения положения обязательно опять зафиксировать втулку подшипника.

Для изменения упорного положения червяка по отношению к червячному колесу /рис. 6/3./

- Повернуть АрТУ 135/170 до доступности к стопорному штифту 41 и стопорному штифту 42.
- Отпустить стопорный штифт 41.
- Переставить стопорный штифт 42.

ВНИМАНИЕ!

Ограничение, осуществляющееся стопорным штифтом 42, должно в любом случае сохраняться. При повороте червяка в сторону червячного колеса люфт должен уменьшаться только в таких пределах, что делительный шпиндель равномерно и легко поворачивается с помощью кривошипной рукоятки. /делительный способ и точность деления/.

Чтобы червяк приводит с малым люфтом через цилиндрическое зубчатое колесо 27 и 29 на 28 необходимо и промежуточное колесо заново поворачивать. По рис. 6/2 без корпуса колес 22 это достигается следующим образом:

- Отвинтить гайку 30.
- Повернуть промежуточное колесо 29 путём поворота болта на шлице.
- После устранения люфта, закрутить гайку 30.

Аксиальное регулирование опоры червяка

Свободный аксиальный ход достигается за счёт гайки 20. После долгой эксплуатации в точности игольчатого подшипника возможно появления люфта. УстраниТЬ его можно путём, показанным на рис. 6/4.

- Снять корпус колес 22 /рис. 4/2/.
- Открутить крепёжный винт 21.
- Отрегулировать опору вала, при помощи гайки 20 / Осторожно! не допускать прессования/.
- После урегулирования зажимной винт 21, должна всегда держать гайка 20, на его резьбе.

6.5. Перечень рисунков.

- 6/1- План смазки АрТУ 135/170
- 6/2- План смазки сменных шестерён
- 6/3- Изменение упорного положения для поворотного положения червяка
- 6/4- Переналадка промежуточных колес и опоры червяка

7. Технологические сведения7.1. Технические данные

Монтажная плита делительной головки:

длина	мм 290
ширина	мм 220

Монтажная плита задней бабки:

длина	мм 175
ширина	мм 120

Монтажная плита поддержки:

длина	мм 90
ширина	мм 90

Делительный шпиндельОбласть поворота делительного шпинделя
/исходя из горизонтального положения
делительного шпинделя/

вниз	10°
вверх	100°
Конус делительного шпинделя по ТЧЛ0-228	Морзе К 5
Сверлённое отверстие делительного	
шпинделя	мм 30

Задняя бабкаРегулировка упорного центра мм 43
/путь пиноли/Крепление пиноли с упорным центром впереди на держателе
упорного центраРегулировка упорного центра / по вы-
соте / при параллельной его установ-
ке к крепёжной поверхности мм 54Поддержка/ Только при длинных и тонких
заготовках/
Регулировка пиноли со скользящим
элементом мм 22Рабочая площадь

Высота упорного центра мм 135 или 170

Расстояние между упорными центрами:

длина крепёжной поверхности стола
не учитывается мм 557Высота делительной головки при
вертикальном положении шпинделя:
/ до переднего края шпинделя / мм 260Высота делительной головки при
вертикальном положении шпинделя:
/ до верхнего края трёхкулочкового
патрона / мм 355Главные измерения

Ширина мм 390. Высота конструкции мм 280 или 315.

Глубина мм 482. Вес / с гитарой / кг. 140 или 155.

7.2. Конструкция делительного шпинделя

7.2.1. Кулечковый патрон

Для обработки заготовок с односторонней расточкой или заготовок дисковой формы, делительный шпиндель оборудован трёхкулечковым патроном Ø 160 мм.

Центрирование и крепление производит делительный шпиндель на диске непосредственного деления / рис. 4/І /. При обработке заготовок с односторонней засечкой, другая сторона без засечки зажимается в трёхкулечковый патрон, а сторона с засечкой держится за счёт задней бабки.

7.2.2. Упорный центр и поводный диск

Для обработки заготовок с двухсторонней засечкой предусмотрена зажим между упорным центром и центром задней бабки. Упорный центр установлен в делительном шпинделе, в конусе Морзе К 5. Поводный диск на делительном шпинделе/засечка и закрепление на диске непосредственного деления показаны на рис. 4/І/. Проводит делительный процесс с высокой точностью деления. Это достигается путём зажима поводка, для заготовки, на конусе. Зажим может приниматься в радиусе 50 или 66мм.

ВНИМАНИЕ!

Применение одного специального поводка, для специальной заготовки не должен нарушать точности деления.

В замену центра можно применить, соответственную зажимную оправку высшего качества изготовления, в конусе делительного шпинделя.

7.2.3. Задняя бабка

Задняя бабка предусмотрена для любой длины заготовки. Помимо засечки на заготовке, при коротко - выдвинутом центре из центродержателя, для каждой обработки должен существовать ещё зажим.

Необходимо на центре при держании заготовки с предохранительной засечкой добавить **немного масла**.

7.2.4. Дополнительная опора заготовок

Если при обработке, в основном длинных и тонких заготовок при обработке резанием, несмотря на высокую точность обрабатывания на АрТУ 135/170, возникнет разная точность деления или обработка резанием будет вообще не возможна, то есть возможность применения поддержки.

Она крепиться при помощи винтов с Т-образным пазом, между универсально-делительным аппаратом и задней бабкой. Дополнительная поддержка заготовки осуществляется за счёт регулируемого цилиндрического упорного элемента.

7.3. Уравнения делительного процесса

Обработку заготовок можно осуществлять любым желаемым делением или хотя бы одним из делительных процессов.

При фрезеровании спиралей на длинных или коротких заготовках /винтовые, зубчатые, колёса/ шаг фрезерного станка для оси - X является основным параметром. / см. рис. 4/4 /.

Для всех делительных процессов является действительным:

$\frac{40}{T} = 40 \dots$ Передаточное отношение червячного колеса к червяку

$\frac{I}{t} = I \dots$ Передаточное отношение делительного диска отверстий к червяку и установки для сменной шестерни А к делительному диску отверстий.

$\frac{I}{t}$ или $\frac{I}{T} \dots$ Одно деление на заготовке.

7.3.1. Технологические сведения для непосредственного деления

Для непосредственного деления заготовок в любом угловом положении области вращения на АрТУ 135/170, уравнения не требуются.

С применением делительного диска возможно обрабатывать заготовки за счёт делительного процесса с делениями 2,3,4,6,8,12 и 24. Делительный диск I3 /рис. 4/1/ предусмотрен также и для других делений или, в особенных случаях, различных делений.

ВНИМАНИЕ!

При применении другого делительного диска, выполнение его должно быть точным, чтобы не влиять на точность деления.

7.3.2. Уравнения для простого деления

- Определение оборотов кривошипной рукоятки
деление в числовом виде /

$$K = \frac{40}{t}$$

$$K = U + R =$$

$$= U \cdot R \frac{F}{F} =$$

$$= U + \frac{TS}{LK}$$

K = Число оборотов рукоятки/кривошипной рукоятки /.

t = Число делений /число делений в пересчёте на полную окружность, 360° , заготовки /.

U = Количество полных оборотов рукоятки для одного деления / полное число /.

R = Остаточная дробь /десятичная дробь /.

F = Фактор для сокращения или увеличения остаточной дроби.

TS = Делительный шаг рукоятки одной определённой окружности центров отверстий.

TSR = Вычисленный /точный/ расчёт шагов деления.

LK = Окружность центров отверстий

Вычисляемое для "K" значение, если оно больше I, необходимо перевести в смешанное число. ($K = U + R$).

Остаточную дробь или значение "K", если оно меньше I, сокращением или увеличением привести к знаменателю, имеющемуся на окружности центров отверстий. Числитель в конце расчёта должен быть целым числом. Он соответствует количеству шагов деления, которые необходимо установить на окружности центров отверстий, расчитанной в качестве знаменателя.

- Определение оборотов кривошипной рукоятки
деление в виде углового значения /.

$$K = \frac{40^\circ}{360^\circ} = \frac{n^\circ}{9}$$

n° = Угловая мера одного деления, минуты и секунды пересчитать в части десятичной дроби одного градуса.

$$I \text{ минута} = I' = \frac{I^\circ}{60} = 0,016667^\circ$$

$$K = U + R = U + R \frac{F}{F}$$

$$= U + \frac{TS}{LK}$$

$$I \text{ секунда} = I'' = \frac{I^\circ}{3600} = 0,000278^\circ$$

С целью исключения погрешности округления, угловое значение считать до десяти тысячных, т. е. до 4-х знаков после запятой. Только потом это значение разделить на 9. Если вычисленное значение больше I, то всё значение равно полному вращению кривошипной рукоятке. Остаточная дробь, т.е. вычисленная десятичная дробь, лежит ниже I-ци, то знаменатель необходимо принять за I-ци.

Числитель и знаменатель полученной простой дроби увеличить равным числом, существующим в качестве окружности центров отверстий так, чтобы числитель с возможно большим приближением давал целое число.

Числитель соответствует количеству шагов деления, подставленной в качестве знаменателя окружности центров отверстий.

Для подсчёта такие допустимые ошибки при погрешности для одного деления не должны превышать $\Gamma = 60''$.

допустимые погрешности

$$LK = 15 \\ TS - TSR \quad 0,028$$

Для других окружностей центров отверстий отклонения получаются такого же порядка. Если полученная погрешность является слишком большой, то деление возможно только способом дифференциального деления.

Для расчёта погрешностей:

$$\begin{array}{ll} - \text{Погрешность} & + \text{Погрешность} \\ TS < TSR & TS > TSR \end{array} \quad \text{Погрешность} = 60'' \frac{15}{LK} \frac{TS - TSR}{0,028}$$

- Определение поворотов рукоятки, способом приближённых расчётов точный расчёт только при дифференциальном делении / .

$$K = \frac{40}{T} \quad T = \text{Число деления для дифференциального деления в пересчёте на полную окружность круга, } 360^\circ.$$

$$K = U + R = U + R \frac{F}{F} = U + \frac{TS}{LK}$$

Если деление, точное выполнение которого возможно только способом дифференциального деления, необходимо проводить простым делением, так как, например, шпиндель делительной головки необходимо установить под углом, то приближённый расчёт оказывается возможным.

Число 40 надо разделить на "Т". Получаемая из этого десятичная дробь вычисляется точно на 4 разряда после запятой с целью исключения погрешности округления.

Этой дроби или остаточной дроби, если значение больше 1, необходимо дать знаменатель 1. Числитель и знаменатель полученной простой дроби расширять равным числом, существующим в качестве окружности центров отверстий, так, чтобы числитель с возможно большим приближением давал целое число.

Для расчёта такие погрешности должны соответствовать при погрешности от 0,01мм при диаметре заготовки 100мм, но не больше.

допустимые погрешности

$$LK = 15 \\ x = 100\text{мм} \\ TS - TSR = 0,019$$

Расчёт погрешностей при любом диаметре x мм ϕ :

$$d = x \text{ мм} = 0,01 \frac{15}{LK} \frac{TS - TSR}{0,019} \frac{x}{100} \quad \begin{array}{ll} - \text{Погрешность} & + \text{Погрешность} \\ TS < TSR & TS > TSR \end{array}$$

Так как погрешности отдельных делений суммируются, последнее деление может оказаться меньше или больше на $/ T - 1 /$, вычисленной погрешности.

На этой основе при делении необходимо проверить, можно ли эту погрешность, если она слишком большая, компенсировать шлифованием или прочей дополнительной обработкой.

Окружности центров отверстий на двухстороннем делительном диске отверстий имеют следующие деления:

1. Сторона делительного диска с окружностями центров отверстий:
47, 41, 37, 31, 27, 21, 19, 17, и 15.

2. Сторона делительного диска с окружностями центров отверстий:
49, 43, 39, 33, 29, 23, 20, 18, и 16.

Требуемые деления могут получаться за счёт полных оборотов, полных оборотов и числу делительных шагов или только за счёт числа делительных шагов. К тому же один делительный шаг на делительном диске отверстий может образоваться за счёт середины отверстий одной окружности центров отверстий.

7.3.3. Уравнения для дифференциального деления

$$D = \frac{D \cdot B}{C \cdot A} = \frac{40}{t} (T - t)$$

T = Число требуемого деления для дифференциального деления в пересчёте на полную окружность круга, 360° .

t = Сменное число делений для простого деления
- Вспомогательное деление / число делений для 360° загона токи /.

- A... Число зубьев сменной шестерни крепёжном валу АрТ
 B... Число зубьев сменной шестерни на болту гитары сзади
 C... Число зубьев сменной шестерни на болту гитары впереди
 D... Число зубьев сменной шестерни на дифференциальном болту - делительный шпиндель
 D... Простая передача сменных дифференциальных шестерён А

$\frac{D \cdot B}{C \cdot A}$... Двойная передача сменных дифференциальных шестерён

При дифференциальном делении числу деления "T" необходимо установить сменное ему число деления "t", выполнение которого возможно способом простого деления. Рекомендуется принимать для этого возможно круглое число. Во время оборота рукоятки

$K = \frac{40}{T}$ необходимо делительной головки передвигать Т

на $\frac{40}{t} - \frac{40}{T}$ оборотов. В это время делительный шпиндель вращается

на $\frac{1}{T}$ оборота. Этот оборот, умножая его на передаточное отношение

дифференциальных сменных шестерён, должен давать оборот делительного диска, т. е.

$$\frac{1}{T} \cdot \frac{D \cdot B}{C \cdot A} \cdot \frac{40}{t} - \frac{40}{T} \text{ с пересчётом } \frac{D \cdot B}{C \cdot A}$$

даёт составное уравнение

$$\frac{D}{A} = \frac{D \cdot B}{C \cdot A} = \frac{40}{t} - \frac{40}{T} \cdot T = \frac{40 \cdot T}{t} - \frac{40 \cdot T}{T} = \frac{40 \cdot T}{t} - 40 =$$

$$\frac{40 \cdot T \cdot 40 \cdot t}{t} = \frac{40}{t} (T - t)$$

Если "T" больше "t", т.е. если значение в скобках является положительным, то делительный диск должен совершать движение против направления вращения рукоятки. В случае отрицательного значения в скобках делительный диск вращается в направлении вращения рукоятки.

Это достигается включением промежуточных колёс по следующей схеме:
 Однократная передача D/A :

положительное значение
в скобках (+)
без или с двумя проме-
жуточными колёсами.

отрицательное значение в
скобках (-)
одно промежуточное колесо.

Для двойной передачи $\frac{D \cdot B}{C \cdot A}$:

положительное значение
в скобках (+)
одно промежуточное колесо

отрицательное значение
в скобках (-)
без промежуточных колес

По рис. 7/1 дифференциальный болт ввинченный в делительный шпиндель для однократной передачи и для двойной передачи сменных шестерен.

При дифференциальном делении передача сменной шестерни В и D или D не должна быть в ускоренном ходе.
А С А

Для двойной передачи сменная шестерня А всегда должна быть больше или такой же, как и сменная шестерня В, а сменная шестерня С должна быть больше или такой же как сменная шестерня I .

Для однократной передачи сменная шестерня А должна быть больше или такой же как и сменная шестерня I .

Если при вычислении сменных шестерен требуемое деление получается только ускоряющей передачей, то передаточное отношение каждых сменных колес не должно превышать 1,2 .

Выбор и упорядочение сменных шестерен для требуемого промежуточного колеса на гитаре 26 должен быть таким, что шестерни находились на одной прямой или образовали треугольник с углами более 15° .

При дифференциальном делении упорядочение промежуточного колеса должно быть как показано на рис. 4/4 . При этом промежуточное колесо (между А и В) должно быть не больше чем сменная шестерня А и не меньше, чем сменная шестерня В.

7.3.4. Уравнения для фрезерования спиралей

Передаточное отношение сменных шестерён:

$$\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{h_s}{40 \cdot h_t} = \frac{h_s}{240}$$

Для специальных изготавлений "малый шаг" эта формула не подходит, она содержится в разделе IX.

Шаг спирали

$$h_s = d \cdot \pi \cdot \cot \beta$$

$$\cot \beta = \frac{h_s}{d \cdot \pi}$$

Угол подъёма спирали

$$\tan \alpha = \frac{h_s}{d \cdot \pi}$$

$$\cot \beta = \tan \alpha$$

Угол наклона

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

Длина спирали

$$l_s = c / \text{Рис. 7/2} /.$$

$$l_s = \frac{h_s}{\sin \alpha} \frac{h_s}{\cos \beta}$$

$$l_s = \frac{d \cdot \pi}{\cos \alpha} \frac{d \cdot \pi}{\sin \beta}$$

h_t ... Подъём ходового винта подачи стола
при косошлифовальном станке с поперечным суппортом/он равен 6 мм.

h_s ... Подъём спирали по всей заготовке
При консольно-фрезерном станке = 300 - мм
При фрезерном станке с поперечным суппортом = 240 - мм

l_s ... Длина спирали по отношению к или

d ... Диаметр заготовки.

$\frac{A \cdot C}{B \cdot D}$ = Передаточное отношение сменных шестерён.

A ... Кол-во зубьев сменной шестерни на крепёжном валу АрТ 135/170.

B ... Кол-во зубьев сменной шестерни на гитаре сзади

C ... Кол-во зубьев сменной шестерни на гитаре спереди.

D ... Кол-во зубьев сменной шестерни на подшипнике стола консольно- или фрезерного станка с поперечным суппортом

α ... Угол подъёма /позволяет расчёт точно на минуту/.

β ... Угол наклона зуба, т.е. угол, который спираль образует с осью изделия

Расчёт винтового зубчатого колеса:
Торцевой модуль:

$$m_s = \frac{\pi p}{\cos \beta}$$

Диаметр изделия:

$$d = z \cdot m_s = \frac{\pi p \cdot z}{\cos \beta}$$

Наружный диаметр:

$$d_a = d + 2m_n = \frac{z \cdot m_n}{\cos \beta} + 2m_n =$$

$$= m_n \left(\frac{z}{\cos \beta} + 2 \right)$$

Подъём спирали:

$$hs = d \cdot \pi \cdot \cot \beta \\ = \frac{z \cdot m_n \cdot \pi \cdot \cot \beta}{\cos \beta} = \frac{z \cdot m_n \cdot \pi}{\sin \beta}$$

Подача и подсчёт времени фрезерования для фрезерования спиралей:

Подача, замеренная на окружности изделия:

$$s = \frac{d \cdot \pi \cdot s_t}{\cos \alpha \cdot h_s}$$

Подача в продольном направлении стола, т.е. по оси X.

$$s_t = \frac{s \cdot \cos \alpha \cdot h_s}{d \cdot \pi}$$

$$s_t = \frac{s_s}{\sqrt{1 + \frac{1}{3 \cdot \pi^2}}}$$

Подача в сторону направления спирали:

$$s_s = s_t \sqrt{1 + \frac{1}{3 \cdot \pi^2}}$$

Продолжительность фрезерования полной спирали:

$$t_{GM} = \frac{h_s}{s_t} \left(\frac{t_w + Anl + Ausl}{h_s} \right)$$

Размеры для фрезерования спиралей даны в рис. 7/2. Шаг спирали h_s указан под треугольником и на заготовке.

d ... Диаметр изделия
у винтовых колёс=диаметру окружности центров отверстий/.

d_a ... Наружный диаметр у винтовых колёс.

m_n ... Нормальный модуль у винтовых колёс.

m_s ... Торцевой модуль у винтовых колёс.

z ... Кол-во зубьев у винтовых колёс.

s ... Подача, замеренная на окружности изделия/мм/мин./

s_t ... Подача в продольном направлении стола оси-X-/мм/мин./=установленной полочке фрезерного станка.

s_s ... Подача в сторону направления спирали./мм/мин./

t_{GM} ... Продолжительность фрезерования полной спирали при длине в заготовке.

t_w ... Участок шага спирали в заготовке.

Anl ... Начало заготовки /мм./

$Ausl$... Конец заготовки /мм./

При фрезеровании спиралей, универсально-делительный механизм запускается за счёт подачи фрезерного станка через сменные шестерни. К тому же отдельные передачи сменных шестерён А и С не должны заходить в окоростной ход. А должна быть всегда больше или такой же как В и С – всегда больше или такой же как В. Если при вычислении сменных шестерён, для желаемого шага (h_s) получается ускоряющий привод, то передаточное отношение каждого А или С сменных шестерён не должно превышать 1,2.

Выбор и упорядочение сменных шестерён для требуемого промежуточного колеса должно быть предусмотрено так, чтобы они находились по одной прямой или образовывали треугольник и образовавшийся при этом угол был более 15° , по возможности. (см. рис. 4/4.) Промежуточное колесо, при этом, должно быть не больше, чем сменная шестерня А и не меньше, чем сменная шестерня В.

7.3.4.1. Замечание к повороту

При фрезеровании спиралей объёмным инструментом /фрезерователем дисков/, ось фрезы должна быть точно перпендикулярно находиться по отношению к спирали. Это требуемое положение угла, (установленный угол β = углу наклона β при фрезерном станке) расчитывается так же, как и предыдущий, из угла подъёма α .

Тип фрезерных станков	Фрезерование спиралей левоходный	правоходный	Замечания к повороту
Область Форму-Ла		Область Форму-Ла	

FQW 400	α	$\beta = 90^\circ + \alpha$	$\beta = 90^\circ - \alpha$	на Q-ApTU
FQS 400	β	$\beta = 90^\circ - \alpha$	$\beta = 90^\circ + \alpha$	на Q-ApTU
FW 315/400/2	α	$\beta = 90^\circ - \alpha$	$\beta = 90^\circ - \alpha$	только с
	β	$\beta = 90^\circ - \alpha$	$\beta = 90^\circ - \alpha$	ApTU-II
FU 315/400/2	β	$\beta = 90^\circ - \alpha$	$\beta = 90^\circ - \alpha$	со столом

При FU 315/400/2 также можно применять / ApTU - II /, для одного поворота. В рис. 7/3 около указанной области, указаны положения угла по обе стороны.

Установленный угол β может для позиционирования, на $0,15^\circ - 0,25^\circ$ быть округлён.

7.3.4.2. Замечания к малым шагам

Для фрезерования спиралей с малым шагом / при фрезерном станке с поперечным суппортом / $h_s = 20 - 240$ мм и при консольно-фрезерном станке $h_s = 50 - 300$ мм / фрезерные станки необходимо оборудовать специальным оборудованием. С ним можно фрезеровать с большим шагом / h_s более 240 мм или более 300 мм / спирали.

7.4. Примеры обработки делительного процесса.7.4.1. Примеры обработки для непосредственного деления

I. Пример

Провести фрезерную обработку шлицевого вала с помощью профильной дисковой фрезы способом непосредственного деления. При этом делительный шпиндель находится в горизонтальном положении, заготовка поддерживается центром задней бабки. Для обработки 6 канавок следует применять шаги деления 4,8,12,16,20 и 24.

2. Пример

Половину лапковой муфты (с 12 лапами) обработать дисковой фрезой. Шпиндель делительного механизма находится в вертикальном положении, заготовка крепиться в трёхкулочковом патроне. Для обработки 12 канавок следует применять шаги деления 2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22, и 24.

7.4.2. Примеры обработки для простого деления

I. Пример

Провести нарезание 28 зубьев торцевого зубчатого колеса способом простого деления. Вычислить требуемые повороты кривошипной рукоятки

$$K = \frac{40}{t} = \frac{40}{28} = I \frac{12}{28} = I \frac{3}{7} = I \frac{9}{21} \text{ или } I \frac{21}{49}$$

Следовательно деление $\frac{1}{7} = \frac{1}{28}$ может осуществляться одним поворотом кривошипной рукоятки и 9 шагами окружности с 21 отверстием или 21 шагами окружности с 49 отверстиями.

Рекомендуется выполнять деление, пользуясь окружностью с 49 отверстиями, находящейся ближе к краям делительного диска.

Пример 2:

На калиберном инструменте выфрезеровать пазы, центры которых смешены на $32^{\circ} 50' = 32,8333$

Вычислить необходимые повороты кривошипной рукоятки.

$$K = n = \frac{32,8333}{9} = \frac{3,648I}{9} = 3 + \frac{0,648I}{I} = 3 + \frac{0,648I \cdot 17}{17}$$

$$= 3 + \frac{II,018}{17} \approx 3 \frac{II}{17}$$

Следовательно при выполнении деления, рукоятка поворачивается на $\frac{0,018}{17}$ поворотов меньше, чем требуется, т.е. деление получается на определённую величину меньше.

Погрешность деления определяется следующим образом:

$$\text{Погрешность} = 60^{\circ} \frac{15}{17} II - II,018 = 60^{\circ} \frac{15}{17} \frac{-0,018}{0,028} = -34,1'' \approx -30''$$

Отклонение одного деления соответствует погрешности деления в минус 30 сек.

Пример 3:

Нарезать на диске обод с пазами, конически расположенный относительно оси, что обуславливает поворот оси шпинделя / делительного /. Число деления составляет 53. Такое число достигается только путём дифференциального деления. Но, всвязи с наклонным положением шпинделя этот метод не применим. Поэтому проводится приближённый расчёт деления и обзор возникающих погрешностей.

$$K = \frac{40}{T} = \frac{40}{53} = 0,7547 = \frac{0,7547}{I} = \frac{0,7547 \cdot 49}{49} = \frac{36,980}{49} \approx \frac{37}{49}$$

Следовательно деление $\frac{1}{53}$ может достигаться 37 шагами окружности с 49 отверстиями. Кривошипная рукоятка превышает при одном делении нужное перемещение на $\frac{0,02}{49}$ оборотов.

Расчет погрешности на диаметре 100 мм ($x=100\text{мм}$)

$$\begin{aligned} \text{Погрешность} &= 0,01 \frac{15}{49} \left(\frac{37 - 36,98}{0,019} \right) \frac{100}{100} \\ d = 100 \text{ мм} &= 0,01 \cdot 0,306 \frac{0,02}{0,019} = 0,003 \end{aligned}$$

Каждое деление превышает нужный размер, измеренный на диаметре 100мм, на 0,003 мм. После 52-го деления ($T-I$) погрешность составляет соответственно 0,003. $52 = 0,156\text{мм}$. Последнее деление в результате этого уменьшается на эту величину (1-ое деление уже обработано, 53-е деление с положительной погрешностью на обработку).

7.4.3. Примеры обработки для дифференциального деления**Пример I:**

Провести обработку сменной шестерни с 59 зубьями на делительном механизме; способом дифференциального деления осуществляется этот процесс.

Необходимые расчёты:

- I. Обороты рукоятки для принятого числа деления $t = 60$, поддающегося выполнению способом простого деления.

$$K = \frac{40}{60} = \frac{2}{3} = \frac{22}{33}$$

2. Передаточное отношение сменных шестерён для дополнительного движения делительного диска.

$$\frac{D}{A} = \frac{B}{C \cdot A} = \frac{40}{t} (T-t) = \frac{40}{60} (59-60) = \frac{2}{3} (-1) = \frac{2}{3} = \frac{60 \cdot 48}{90 \cdot 48}$$

/ без промежуточной шестерни /

Таким образом выполнения деления $\frac{I}{T} = \frac{I}{59}$ осуществимо, если

рукоятка передвигается на 22 шага окружности с 33 отверстиями. Во время деления делительный диск должен поворачиваться на разность $40\frac{1}{60} - 40\frac{1}{60}$, что осуществляется сменными шестернями с передаточным отношением $\frac{D}{C \cdot A} = \frac{60 \cdot 48}{90 \cdot 48}$

Пример 2:

На делительном диске предусмотрено сделать пазы, смещённые относительно друг друга на $12^{\circ}35'$. Отклонение от указанного значения угла не должно превышать ± 4 сек.

При выполнении указанного деления способом простого деления требуемая точность не достигается.

$$T = \frac{360^\circ}{12^\circ 35'} = \frac{21600'}{755} = 28,6093$$

Вычислять:

I. Обороты рукоятки для "t".

Число "t" достигается способом простого деления, принимая значение 30.

$$K = \frac{40}{30} = \frac{30+10}{30} = I \ II$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 33 \\ 30 \end{array}$$

2. Передаточное отношение сменных шестерён для привода делительного диска.

$$\frac{D \cdot B}{C \cdot A} = \frac{40}{t} (T - t) = \frac{40}{30} (28,6093 - 30) = - \frac{4 \cdot 1,3907}{3} =$$

$$= \frac{64 \cdot 78}{48 \cdot 56}$$

Деление I I выполнимо, если рукоятка передвигается
 $T = 28,6093$

на полный оборот и на II шаг окружности с 33 отверстиями.
 Во время проведения деления делительный диск должен поворачиваться на разницу 40 - 40, что достигается за счёт

$$\frac{28,6093}{28,6093} \quad 30$$

сменных шестерён с передаточным отношением $\frac{D \cdot B}{C \cdot A} = \frac{64 \cdot 78}{48 \cdot 56}$.

Проверка показывает, что желаемое деление в $12^{\circ}35'$ может выполняться только оптическим путём измеряемой погрешностью в плюс 3 сек.

7.4.4. Примеры обработки для фрезерования спиралей.

Пример I:

Внутри втулки фрезеровать винтовую канавку, как часть цели спирали, в соответствии с изображённой ниже развёрткой.

Вычислять:

Угол подъёма β

$$\cot \beta = \dots = 1,333; \beta = 36^\circ 52' \approx 37^\circ$$

Подъём спирали

$$z_s = d \cdot \pi \cdot \cot \beta = 200 \cdot \pi \cdot 1,333 = 837,55 \text{ мм}$$

Передаточное отношение сменных шестерён

$$\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{h_s}{40 \cdot h_t} = \frac{d \cdot \pi \cdot \cot \beta}{40 \cdot 6} = \frac{837,55}{240} = \frac{96 \cdot 68}{39 \cdot 48}$$

Следовательно спираль фрезуется сменными шестернями

$$A \cdot C = 96 \cdot 68$$

$$B \cdot D = 39 \cdot 48$$

Для фрезерования этой левоходной спирали следует применять промежуточное колесо.

Целесообразно, обработать спираль после возможного предварительного сверления и последующей настройки по меркам пальцевой фрезой.

Пример 2:

Фрезерование правоходного винтового зубчатого колеса с 24 зубьями, нормальным модулем 2,5 и углом наклона 20° с помощью делительного механизма способом простого деления (угол $\beta = 20^\circ$)

Вычислять:

Торцевой модуль m_s

$$m_s = \frac{m_n}{\cos \beta} = \frac{2,5}{0,9397} = 2,6604$$

Диаметр делительной окружности d

$$d = \frac{z \cdot m_n}{\cos \beta} = \frac{24 \cdot 2,5}{0,9397} = 63,85 \text{мм}$$

Наружный диаметр d_a

$$\text{Наклон спирали } h_s \quad d_a = d + 2 m_n = 63,85 + 5 = 68,85 \text{мм}$$

$$h_s = \frac{z \cdot m_n \cdot \pi}{\sin \beta} = \frac{24 \cdot 2,5 \cdot \pi}{0,3420} = 551,156 \text{мм}$$

Передаточное отношение сменных шестерён

$$\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{z \cdot m_n \cdot \pi}{\sin \beta \cdot 40 \cdot h_t} = \frac{24 \cdot 2,5 \cdot \pi}{0,3420 \cdot 240} = \frac{44 \cdot 100}{48 \cdot 40}$$

Из проверки следует, что с данными шестернями наклон спирали составляет только 550 мм и что всвязи с этим угол наклона увеличивается на 2 мин.

Пример 3:

Произвести фрезерование канавки в управляющем кулочке.

Наклон спирали составляет 90 мм. Спираль правоходовая.

Спираль данного исполнения может обрабатываться только с помощью специального выполнения "Малые шаги" Диаметр заготовки составляет 55 мм.

Угол наклона

$$\tan \alpha = \frac{h_s}{d \cdot \pi} = \frac{90}{55 \cdot \pi} = 0,5211 = 27^\circ 31'$$

Пример 4:

Вычислить время обработки t_{GM} для фрезерования спирали. Подача в направлении спирали составляет $s_s = 50 \text{ мм/мин}$. Спираль имеет наклон $h_s = 838 \text{ мм}$ с углом наклона $\alpha = 53,1^\circ$. Часть наклона этой спирали, проходящая по заготовке, составляет $t_w = 369 \text{ мм}$.

Вычислять устанавливаемую подачу s_t на фрезерном станке:

$$s_t = \frac{50}{\sqrt{1 + \frac{1}{0,7997}}} = \frac{50}{\sqrt{2,2505}} = \frac{50}{1,5} = 33,2 \text{ мм/мин.}$$

Из данной подачи $s_t = 31,5$ мм/мин. будет выбрано.

Вычисление времени фрезерования:

$$t_{GM} = \frac{h_s}{s_t} \left(\frac{tw + A_{n1} + A_{us1}}{h_s} \right)$$
$$t_{GM} = \frac{838}{31,5} \frac{369 + 50 + 0}{838} = 26,6 \cdot 0,5 = 13,5 \text{ мин.}$$

7.5. Перечень рисунков

- 7/1 Дифференциальный болт для установки сменной шестерни D в делительном шпинделе прикрученный.
- 7/2 Размеры фрезерных спиралей
- 7/3 Достижение угла поворота в фрезерном станке

8. Запчасти8.1. Общие сведения

При заказе запчастей и износившихся частей необходимо указать:

- Короткое наименование станка: номер изготовления, т.е. номер станка или конструкции, на каком механизме он будет установлен (списать по табличке станка, на стойке, с данными электропроизводительности.)
- Номер механизма по табличке
- Заказной номер детали
- Наименование
- Желаемое число

В ряду – Возможность поставки – последующая таблица обозначает:

- 0 ... поставляемая деталь со склада
- ... поставка в зависимости от производства
- + ... покупная деталь.

8.2. Запчасти для универсально-делительного механизма

Смотри приложенные рис. 8/1 и 8/2

Номер заказа	Наименование	Возможность поставки	Замечания
--------------	--------------	----------------------	-----------

574 481	Делительный шпиндель	-	-
732 087	Призматическая шпонка	о	-
574 385	Червячное колесо	-	Только в комплекте с делительным шпинделем
238 572	Червяк	-	к червячной передаче

Внимание!

При заказе запчастей червячной передачи необходимо всегда к червячному колесу заказывать делительный шпиндель. Для высокой точности деления червячное колесо обрабатывать на делительном шпинделе.

Номер заказа	Наименование	Возможность поставки	Замечания
--------------	--------------	----------------------	-----------

704 498	Винт с Т-образным пазом	о	-
704 414	Дифференциальный болт	о	комплект с 567 413 573 580 573 596
574 390	Вращающееся кольцо	-	II 4ММ Ø
574 429	Вращающееся кольцо	-	II 10ММ Ø

Номер заказа	Наименование	Возможность поставки	Замечания
	Специальный подшипник качения для вращения без торцевого вибрации червяка /2 шт.		
I2I 093	Упорное кольцо	-	только с I06 I37
I06 I37	Тело качения	-	только с I2I 093

8.3. Перечень рисунков

- 8/1- Червячная передача на универсально-делительном механизме
- 8/2- Вращающее кольцо для червячного колеса на универсально-делительном механизме.

9. Приложение

IX

9.1. Уравнения для фрезерования винтовых канавок специальным приспособлением для малых углов подъема

Когда фрезерный станок оборудован специальным приспособлением для малых углов подъема согласно рис. 9/1, тогда только для фрезерования винтовых канавок с углом подъема $h_s = 50 - 300$ мм

действительно следующее уравнение для определения сменных колес:

$$\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{h_s}{20} .$$

В этом случае невращающийся шпиндель оси X 51 приводится в незначительное вращение валом 53 через промежуточное колесо 52.

После незначительной переналадки специального приспособления можно ее применять для фрезерования винтовых канавок с углом подъема $h_s = 300 - \infty$ мм и уравнения главы 7.3.4. становятся снова действительными, т.е.

$$\frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{h_s}{240} .$$

Переналадка осуществляется следующим образом:

- Снять промежуточное колесо с 52
- Установить установочное кольцо 50 (При этом насадить внутреннее зацепление на колесо Z = 24 шпинделя 51 и насадить отверстие на втулку снятого промежуточного колеса (см. 52). ПредохраниТЬ установочное кольцо замыкающим кольцом (шайбой) на втулке 52).

9.2. Рисунок

- 9/1 - Специальное приспособление для малых углов подъема

Приспособления для крепления изделия

Круглые делительные столы
Технические условия поставки

TGL

31782

№	Предмет измерения	Допустимое отклонение
1	Непрямолинейность плоскости захима стола по направлениям А-А и В-В	0,02
2	Отклонение от параллельности плоскости захима стола изделия и базовой плоскости круглого делительного стола по направлениям А-А и В-В	0,02
3	Точевое биение плоскости захима стола изделия	0,02
4	Радиальное биение установочного центра стола изделия	расстояние между измерениями } 60: 0,02 } 125: 0,03
5	Отклонение от точности деления червячного привода	погрешность окружного шага максимальная : 45" накопленная погрешность: $\pm 1'$
6	Отклонение от точности деления непосредственного делительного устройства	погрешность окружного шага максимальная : 8' накопленная погрешность: $\pm 10'$
7	Отклонение от осиности упорного центра контролоры и центра плоскости изделия на расстояниях 50 мм, 125 мм и 200 мм	50: 0,02 125: 0,04 200: 0,05

Допустимые отклонения гарантируются.

АМК Паспорт станка	Поз. изделия : Спец. принадлежности для инструм. станков Делительные аппараты	Номен. изделия : 21 29 100 132 31 410	Порядк. № : Зав. № : 0766 80 24	
	Спец. обозначение : Круглый делительный стол ТГЛ 28 561	Усл. эндк. :		
12	Изготовитель : ФЕБ Врма УНИОН Гера Предпр. ВМК "Фриц Хекерт" Завод Грейц	Констр.	Изделие - № : Гарантия : 12 месяцев	
	Поставщик :	Год. вып. День поставки: Ввод в экспл.	Приобрет. Стоимость :	
Юридическое лицо :	наличная от даты : Отд/Агрег / Бригада	Место установки : Отд/Агрег / Бригада		
		Место установки : Отд/Агрег / Бригада		
		Место установки : Отд/Агрег / Бригада		
		Место установки : Отд/Агрег / Бригада		
Дата проверки				
Степень качествен.				
Поврем. стоимость				
Контролер :				
Основ. размеры	A 315	C 315	Д 315	Охрана труда
Ширина	ММ	390	445	540
Глубина	ММ	400	555	610
Высота	ММ	135	135	135
Масса				

А М К	План.поз.:	План.пз.-№	Инв.-№
Инструкция по обслужи- ванию	Специальное оборудование для инструментального станка	21 29 100	
18	Вид:	Номенкл. изделия-№:	Зав.-№:
	Делительные аппараты	132 31 410	0766 8024
	Специальное обозначение:	ТГЛ	Год вып.
	Круглый делительный стол	28 561	Изделие-№
			Лист 1
			К-во лист. 12

Изготовитель: ФЕБ ВЕМА УНИОН Гера
Предприятие ВМК "Фритьц Хекерт" Завод Грэйц

Круглый делительный стол А 315
ТГЛ 28 561 л. 1
с непосредственным делительным
устройством

1. Обслуживание

Круглый делительный стол В 315
ТГЛ 28 561 л. 1
с косвенным делительным
устройством

2. Технический контроль и уход

Круглый делительный стол С 315
ТГЛ 28 561 л. 1
с непосредственным делительным
устройством и косвенным делитель-
ным устройством

3. Принадлежности

Круглый делительный стол Д 315
ТГЛ 28 561 л. 2
Привод инструментального станка
и механическое размыкание упора

4. Рисунки и таблицы

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Страница
1. Обслуживание	3
1.1 Непосредственное делительное устройство	3
1.2 Косвенное делительное устройство	4
1.2.1 Шкально-делительное устройство	4
1.2.2 Диск с делительными отверстиями	4
1.3 Зажимение стола	5
1.4 Механический привод	5
1.4.1 Размыкание упора	5
1.4.2 Предохранительная муфта сцепления	5
1.5 Зажим обрабатываемого изделия и приспособлений	6
1.6 Центровочное отверстие	6
1.7 Поддерживающий рычаг	6
2. Технический контроль и уход	6
2.1 Подрегулирование делительного червяка	7
2.2 Подрегулирование зажима стола	7
2.3 Подрегулирование осевого зазора подшипникового расположения стола	7
3. Принадлежности	7
4. Рисунки и таблицы	
Рисунок 1 Круглый делительный стол - элементы обслуживания	8
Рисунок 2 Подрегулирование делительного червяка	9
Рисунок 3 Зажим стола и подшипниковое расположение	10
Таблица 1 Исполняемые деления	11/12

1. Обслуживание

Инструкция по обслуживанию дает знания по правильному обслуживанию и правильному способу работы при эксплуатации круглого делительного стола.

Круглым делительным столом можно выполнять делительные и круглофрезеровальные работы.

1.1 Непосредственное делительное устройство

(элементы обслуживания см. рисунок 1)

Для работ по способу непосредственного деления движение стола осуществляется вручную при помощи рукояток. После разобщения "Рычага для захима стола" и последовательного приведения в действие "Указательного делительного рычага" разобщается соединение между фиксаторным гнездом и фиксатором.

При помощи рукояток (имеющиеся шаровые рукоятки или воткнутые рычажные стержни в паз стола) производятся необходимые деления. Затем фиксатор входит в гнездо и стол опять защемляется.

Шкала стола	360°
Точность отсчета	1°
Нагрузка стола, макс.	200 кг
Распределение гнезд	15°
Возможные деления	$2 \times 180^{\circ}$ $3 \times 120^{\circ}$ $4 \times 90^{\circ}$ $6 \times 60^{\circ}$ $8 \times 45^{\circ}$ $12 \times 30^{\circ}$ $24 \times 15^{\circ}$
Делительная точность	$\pm 10'$

Непосредственное деление круглым делительным столом исполнения С может осуществляться только при отвернутом червяке. Путем разобщения захима и отворачивания комплектной червячной втулки вправо до упора, червяк выходит за пределами зацепления.

1.2 Косвенное делительное устройство

(элементы обслуживания см. рисунок 1)

Движение стола осуществляется по червячному приводу посредством "Рукоятки для делительного червяка". Деление можно производить по выбору или по шкальному делительному устройству или по диску с делительными отверстиями.

Зажим стола осуществляется при помощи "Рычага для зажима стола".

Число делительных штрихов на шкальном кольце	- 240
1 делительный штрих	= 1'
Делительная точность	$\pm 1''$
Точность отсчета по нониусу	- 6 ''
Число дисков с делительными отверстиями	- 2 шт
Возможные деления при косвенном процессе деления	= 2 до 450
Передача червячного привода	= 1 : 90

1.2.1 Шкально-Делительное устройство

Для производства процесса деления необходимо зажимной винт разобщить, фиксатор ввести в одно из гнезд делительного диска.

Нулевой штрих шкального кольца устанавливается на нуль нулевого диска. Путем покручивания рукоятки производятся соответствующие деления.

Один поворот соответствует 4-м градусам движения стола. Точность отсчета нониусом соответствует 6-ти секундам.

1.2.2 Диски с делительными отверстиями

Каждая сторона делительного диска имеет 6 маркированных делительных кругов. Делительные диски обесточенные применямы и заменямы. Это осуществляется путем разобщения винтового крепления и стягивания рукоятки, пружинного колпака, сегментной шпонки и ножниц, как и удаления 3-х крепежных винтов. Перед исполнением делительных работ необходимо шкально-делительное устройство предохранить от перекручивания при помощи зажимов.

При помощи ножниц на соответствующем делительном кругу устанавливается согласно таблицы 1 к повороту рукоятки необходимый дополнительный шаг.

При зарегулировании половины ножниц взаимообразно зажимаются имеющимися крепежными винтами.

Процесс деления:

По косвенному делительному устройству предназначенный фиксатор путем вытягивания разъединить и рукоятку повернуть на 90 градусов.

Деление производить при помощи рукоятки.

Фиксатор опять ввести в гнездо.

Ножницы покручиванием привести в исходное положение.

Возможные деления при косвенном делительном процессе составляют 2 до 450.

Производимые деления и примеры по пользованию диска с делительными отверстиями приведены в таблице 1.

Указание:

Обработка заготовок должна осуществляться только лишь когда зажимной стол соответственно защемлен.

1.3

Зашемление стола

(элементы обслуживания см. рисунок 1)

При помощи "Рычага для защемления стола" зажимной стол можно защемлять в любом положении.

Необходимо обратить внимание, что при круглом делительном столе исполнения Д перед включением механического привода защемление должно быть разъединено. При несоблюдении сего наступает перегрузка - см. раздел 1.4.2

1.4

Механический привод

(элементы обслуживания см. рисунок 1)

Момент вращения по движению стола отнимается инструментальным станком. Приводом служит шарнир Е 16, пристроенный на левой стороне круглого делительного стола (шарнир Е 16 ТГЛ 11 797).

Включение и отключение осуществляется при помощи рубильника. При процессах включения и отключения одновременно приводятся в действие муфты сцепления, которые отделяют механический привод от косвенного делительного устройства.

Включенный механический привод = отключенное косвенное делительное устройство

Отключенный механический привод= включенное косвенное делительное устройство

Регулирование числа оборотов стола осуществляется по приводному устройству инструментального станка.

1.4.1 Размыкание упора

Для обработки сегментов можно по всему объему стола установить перестановочные упоры в любое положение от 20 до 360 градусов. При набеге на кулачок соединительного рычага эти упоры отключают машинное движение стола. Для кругло-фрезерных работ с полным оборотом стола, необходимо кулачок соединительного рычага, после разъединения крепежного винта, покрутить на 180 градусов.

1.4.2

Предохранительная муфта сцепления

Для предохранения круглого делительного стола от перегрузки имеется предохранительная муфта со срезным штифтом. При превышении момента вращения на 40 ± 5 крм на столе, эта предохранительная муфта вводится в действие.

Для замены срезного штифта следует удалить защитный колпак и предохранительный зажим.

Срезной штифт Ms 58 F 51 ТГЛ 0-17 660 ø 2,5 длина 12 мм.

1.5 Зажим обрабатываемых изделий и приспособлений

Зажим необходимо производить с большой тщательностью. Площади опоры частей должны быть плоскими и чистыми. В случае это не обеспечено, то на местах зажима необходимо применять плоскопаралельные подложки. Для целесообразного зажима необходимо учитывать:

- Применение коротких зажимов
- Зажимной винт возможно подальше к обрабатываемому изделию или установить на подложку
- При круглом делительном столе исполнения А следует опасаться, что при внецентровочном креплении обрабатываемого изделия и при расположении зажимного винта вблизи центра стола, может получиться перекосение стола, что в свою очередь может отразиться на легкодоступность движения.

Для предотвращения сего необходимо, при применении коротких зажимов

зажимной винт и подложку установить поближе к обрабатываемому изделию, а при применении

длинных зажимов

зажимной винт и подложку установить поближе к краю стола.

- Рихтовочный паз на столе - см. рисунок 1

1.6 Центровочное отверстие

Центровочное отверстие цилиндрическое $\varnothing 20 H7$ или конусное Морзе К3 можно применять в качестве крепления для зажимных оправок. Обрабатываемые изделия и приспособления с цапфой, могут, еще помимо этого, закрепляться в имеющемся отверстии $\varnothing 36 H7$ 4 мм глубины. Винтовая нарезка М 16 в центровочном отверстии (см. рисунок 3) служит для крепления элементов зажима.

1.7 Поддерживающий рычаг

При помощи поддерживающего рычага обрабатываемые изделия до макс. высоты 240 мм могут быть прикованы по у них имеющимся отверстиям или центрировкам.

2. Технический контроль и уход

Для технического контроля круглого делительного стола достаточно регулярно проведенная чистка и соблюдение инструкции по смазке - АМК 22.

Центральное отверстие стола защищено от загрязнения при помощи отнимаемого перекрывного щита.

После продолжительного времени эксплуатации может наступить необходимость в подрегулировании функциональных групп.

2.1 Подрегулирование делительного червяка

(элементы обслуживания см. рисунок 2)

Регулировочный винт находится на поворотной червячной буксе

- Контргайку разъединить
- Регулировочный винт перемещать до беззазорной работы червяка
- Регулировочный винт в зарегулированном положении законтривать

2.2 Подрегулирование зажима стола

(элементы обслуживания см. рисунок 3)

- Круглый делительный стол покрутить на 180 градусов (нижняя сторона показывает вверх)
- Контргайку упорного винта разъединить
- Упорный винт регулировать до нахождения рычага в положении зажима - приблизительно 30 градусов в направление середины стола
- Упорный винт законтривать

2.3 Подрегулирование осевого зазора подшипникового расположения стола

(элементы обслуживания см. рисунок 3)

- Круглый делительный стол покрутить на 180 градусов (нижняя сторона показывает вверх)
- Перекрывающей щит отвинтить
- Контргайку отжимных винтов разъединить
- Отжимные винты равномерно перемещать до правильного беззазорного зарегулирования подшипникового расположения стола
- Отжимные винты законтривать

В случае подрегулирование отразилось на функцию зажимного кольца, приходится таким же образом пропозиции подрегулирование зажимного кольца.

3. Принадлежности

В качестве специальных принадлежностей поставляются:

- Пазовый камень по ТГЛ 30-71 093 в 3-х размерах 14, 16, 18 ширины
- Зажимные элементы для крепления круглого делительного стола и обрабатываемых изделий.

Рисунок 1

Круглый делительный стол Элементы обслуживания

**Отделочные типы круглых делительных столов
не в каждом случае соответствуют рисункочным изображениям**

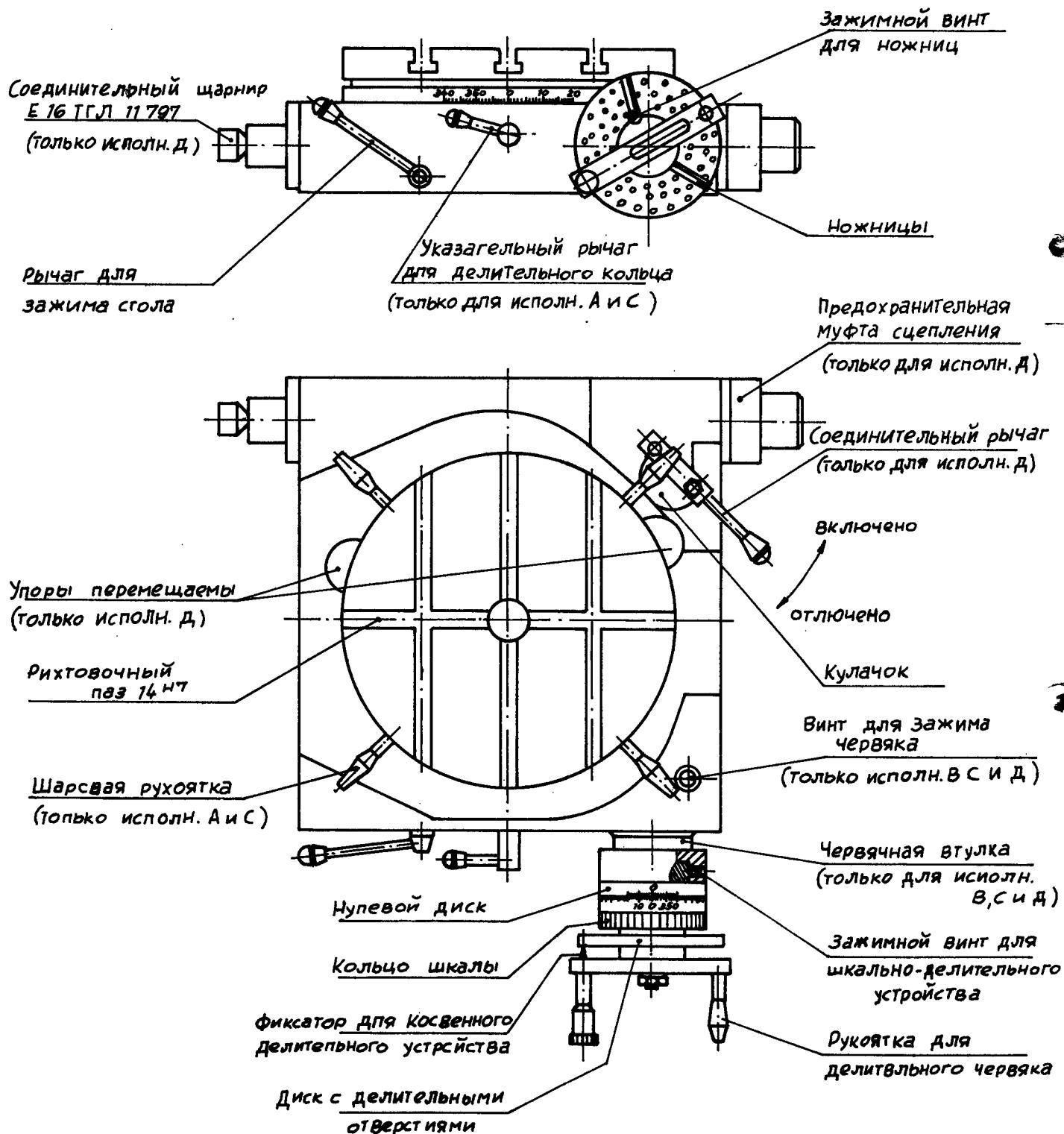


Рисунок 2

Подрегулирование делительного червяка

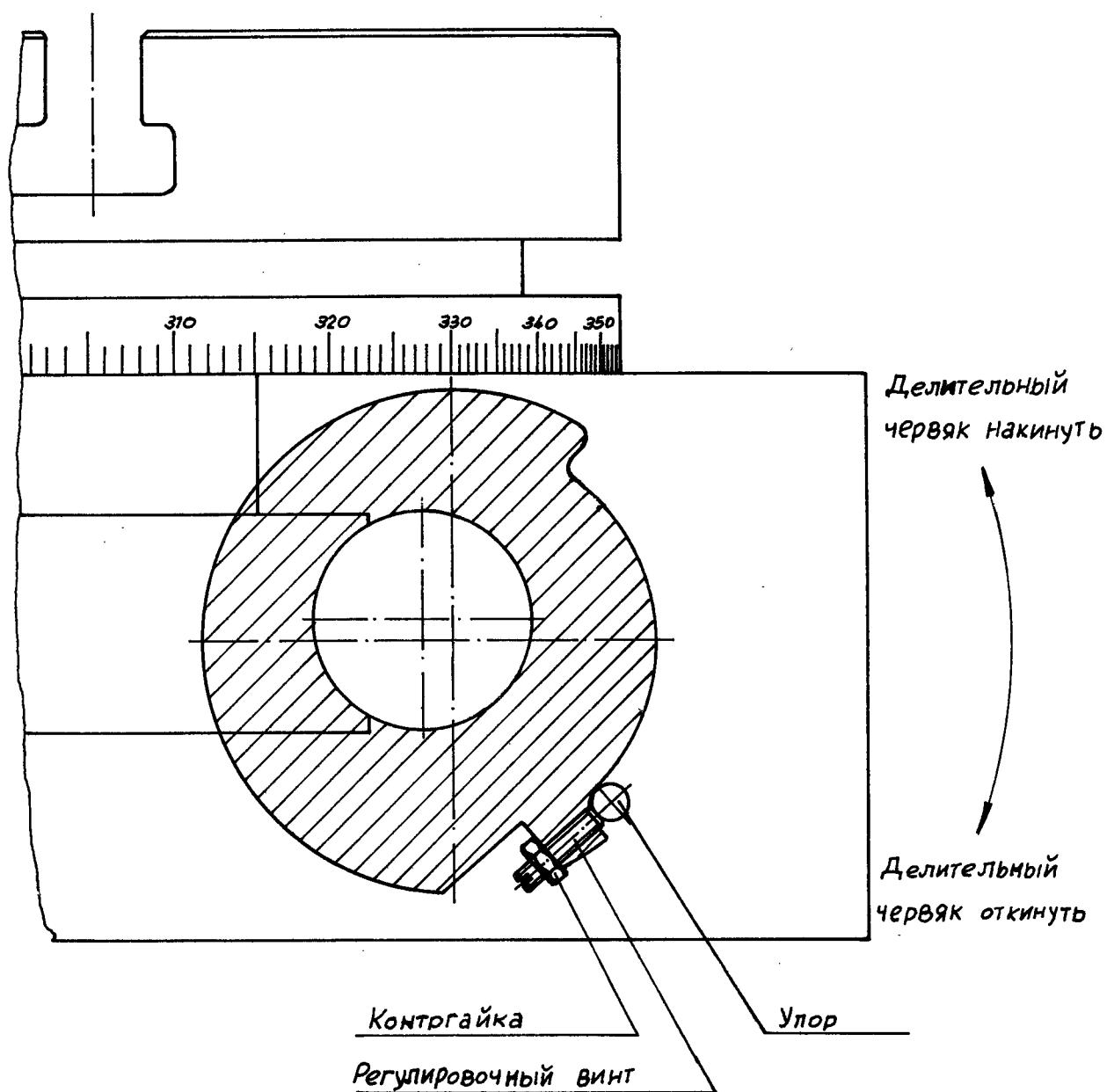


Рисунок 3

Зажим стола и подшипниковое расположение

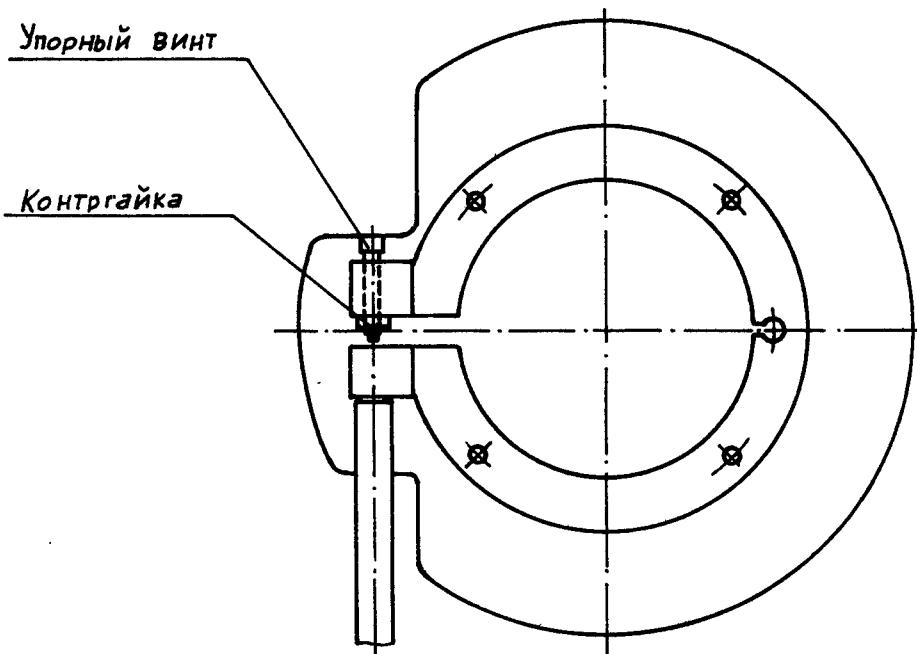
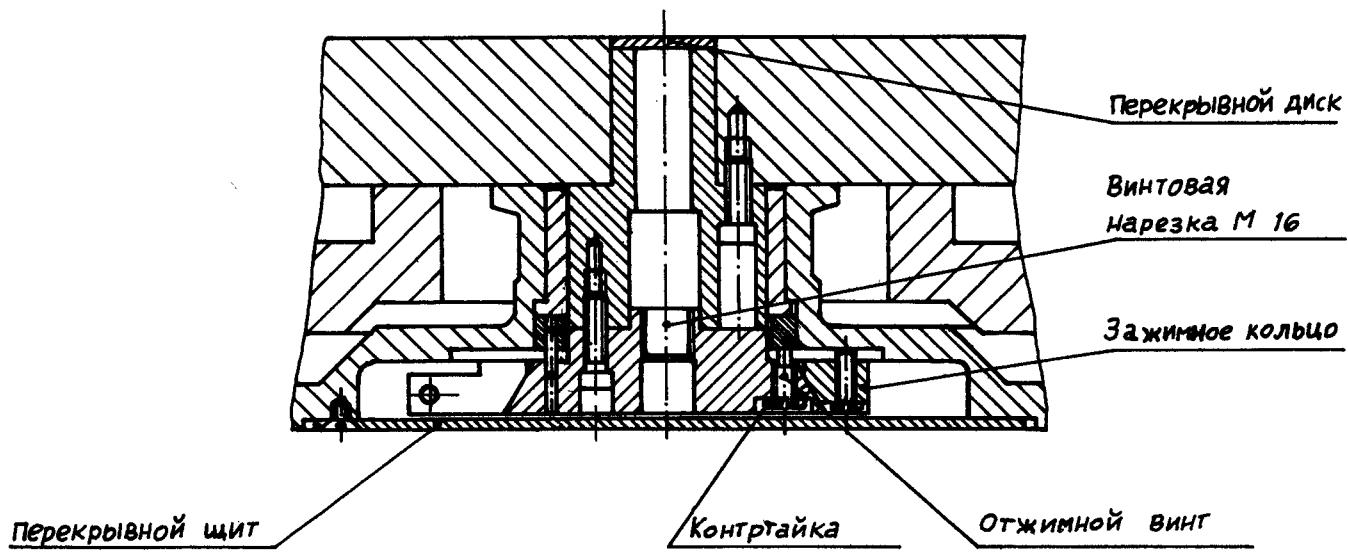
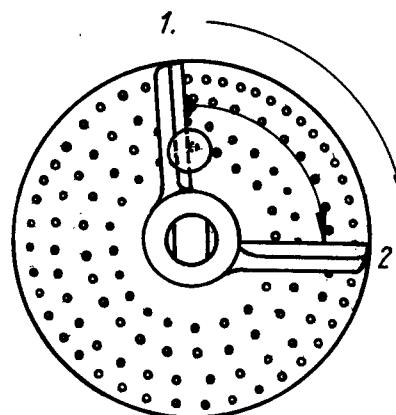


Таблица 1
Исполняемые деления

имеющиеся деления окружности центров отверстий							1 Сторона
	17	25	30	39	47	57	
1 Диск с делительными отверстиями	19	27	31	41	49	59	2 Сторона
2 Диск с делительными отверстиями	23	28	33	42	51	61	1 Сторона
	24	29	37	43	53	63	2 Сторона

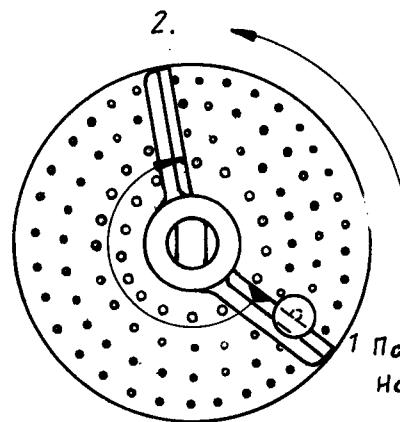


Пример 1
Использование внутреннего угла

$$360 \text{ деления} = \frac{6}{24} \text{ Оборот}$$

На окружности с 24-мя отверстиями необходимо в ножницы включить следующие делительные отверстия
 $6 + 1 = 7$

После каждого процесса деления необходимо стрелки передвигать в том же направлении



Пример 2
Использование внутреннего угла

$$140 \text{ деления} = \frac{27}{42} \text{ Оборот}$$

на скручости с 42-мя отверстиями необходимо в ножницы включить следующив делительные отверстия
 $42 - 27 + 1 = 16$

После каждого процесса деления необходимо стрелки передвигать в противоположном направлении

деления обозначенные знаком + необходимо зарегулировать по примеру 2

Требующиеся деления				Поворот рукойтки		Требующиеся деления				Поворот рукойтки		Требующиеся деления				Поворот рукойтки	
Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг	Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг	Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг	Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг		
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
2	180°	45	—	10	36°	9	—	18	20°	5	—	25	—	3	25/25 +		
3	120°	30	—	11	—	8	6/33	19	—	6	14/19 +	—	3	10/30 +			
4	90°	22	12/24	12	30°	7	12/24	—	—	4	42/57 +	26	3	10/39			
	90°	22	14/28	—	30°	7	14/28	20	18°	4	12/24	27	3	8/24			
	90°	22	15/30	—	30°	7	15/30	—	18°	4	14/28	—	3	9/27			
	90°	22	21/42	—	30°	7	21/42	—	18°	4	15/30	—	3	10/30			
5	72°	18	—	13	—	6	36/39 +	—	18°	4	21/42	—	3	11/33			
6	60°	15	—	14	—	6	12/28	21	—	4	8/28	—	3	13/39			
7	—	12	24/28 +	—	—	6	18/42	—	—	4	12/42	—	3	14/42			
	—	12	36/42 +	—	—	6	21/49	—	—	4	14/49	—	3	17/51			
	—	12	42/49 +	—	—	6	27/63	—	—	4	19/63	—	3	19/57			
	—	12	54/63 +	15	24°	6	—	22	—	4	3/33	—	3	21/63			
8	45°	11	6/24	16	—	5	15/24 +	23	—	3	21/23 +	28	3	6/28			
	45°	11	7/28	17	—	5	5/17	24	15°	3	18/24 +	—	3	9/42			
9	40°	10	—	—	—	5	15/51	—	15°	3	21/28 +	29	3	3/29			

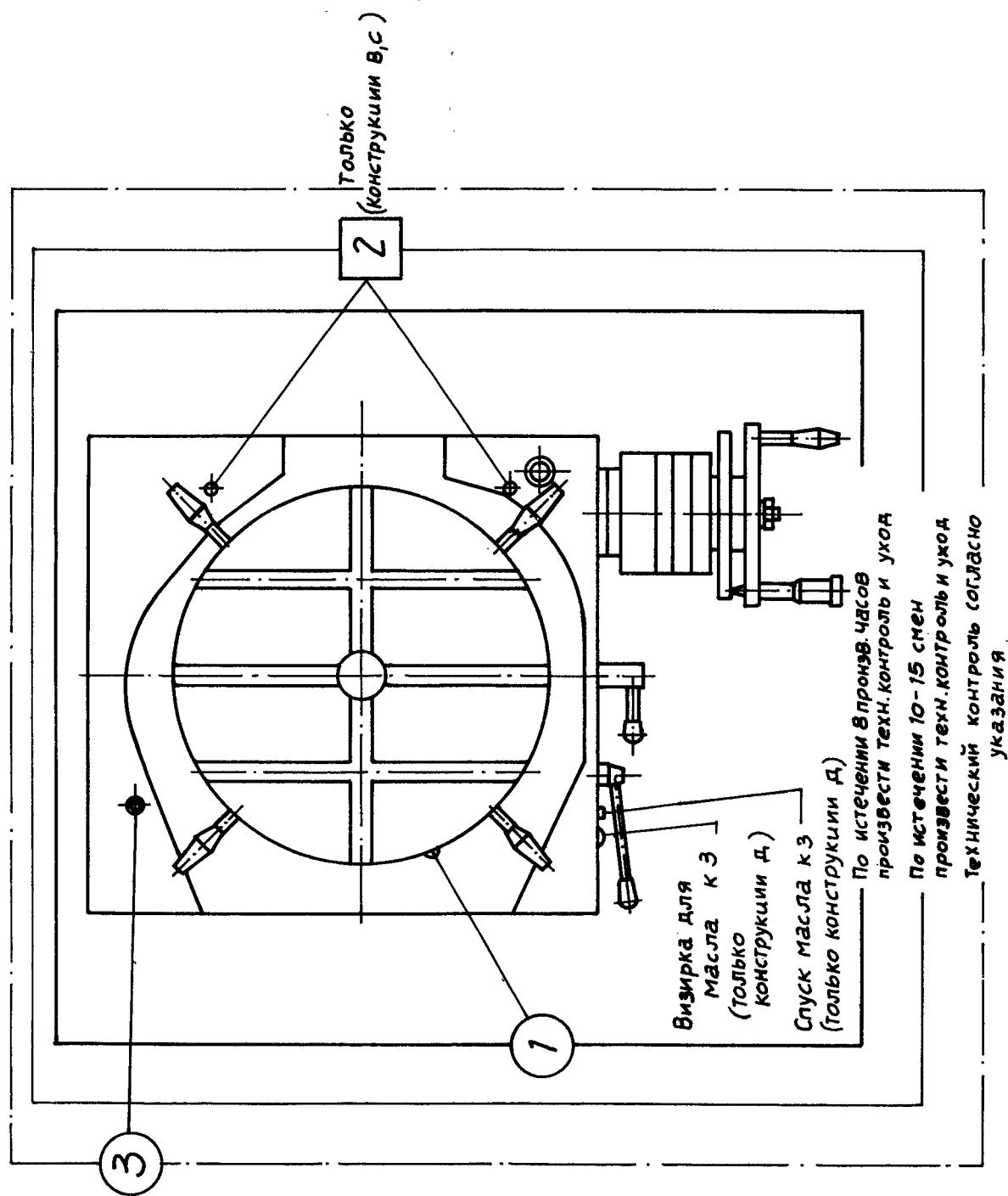
Требующиеся деления		Поворот рукоятки		Требующиеся деления		Поворот рукоятки		Требующиеся деления		Поворот рукоятки		Требующиеся деления		Поворот рукоятки	
Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг	Число	Градус	Полные	Дополнительный делительный шаг	Число	Градус	Полные	Делительный шаг	Число	Градус	Полные	Делительный шаг
1	2	3	4	7	2	3	4	7	2	3	4	1	2	3	4
30	12°	3	—	63		1	12/28			38/57+	258			15/43	
31		2	28/31+			1	18/42			42/63+	261			10/29	
33		2	24/33+			1	21/49	138		15/23+	270			8/24	
34		2	11/17+			1	27/63	140		18/28+				9/27	
		2	33/51+	65		1	15/39			27/42+				10/30	
35		2	16/28+	66		1	12/33	141		39/47+				11/33	
		2	24/42+	69		1	7/23	144		15/24+				13/39	
		2	28/49+	70		1	8/28	145		18/29+				14/42	
		2	34/63+			1	12/42	147		30/49+				17/51	
36	10°	2	12/24			1	14/49	150		15/25+				19/57	
	10°	2	14/28			1	18/63			18/30+				21/63	
	10°	2	15/30	72	5°	1	6/24	153		10/17+	279			10/31	
	10°	2	21/42		5°	1	7/28			30/51+	282			15/47	
37		2	16/37	76		1	8/37	155		18/31+	290			9/29	
38		2	7/19	75		1	5/25	162		15/27+	294			15/49	
		2	21/57			1	6/30			35/63+	297			10/33	
39		2	12/39	78		1	6/39	165		18/33+	300			9/30	
40	9°	2	6/24	80		1	3/24	170		9/17+	306			5/17	
	9°	2	7/28	82		1	4/41			27/51+				15/51	
41		2	8/41	84		1	2/28	171		10/19+	310			9/31	
42		2	4/28			1	3/42			30/57+	315			8/28	
		2	6/42	85		1	1/17	174		15/29+				12/42	
		2	7/49			1	3/51	180	2°	12/24				14/49	
		2	9/63	86		1	2/43		2°	14/28				18/63	
43		2	4/43	87		1	1/29		2°	15/30	330			9/33	
45	8°	2	—	90	4°	1	—		2°	21/42	333			10/37	
46		1	22/23+	93			30/31+	185		18/37	342			5/19	
47		1	43/47+	94			45/47+	186		15/31	345			6/23	
48		1	21/24+	95			18/19+	189		20/42	351			10/39	
49		1	41/49+				54/57+			30/63	360	1°		6/24	
50		1	20/25+	98			45/49+	190		9/19		1°		7/28	
		1	24/30+	99			30/83+			27/57	369			10/41	
51		1	13/17+	100			27/30+	195		18/39	370			9/37	
		1	39/51+	102			15/17+	198		15/33	375			6/25	
53		1	37/59+				45/51+	205		18/61	378			15/63	
54		1	16/24+	105			24/28+	207		10/23	387			10/42	
		1	18/27+	110			29/33+	210		12/28	390			9/39	
		1	20/30+	111			30/37+			18/42	410			9/41	
		1	22/33+	114			15/19+			21/49	414			5/23	
		1	26/39+				45/57+			27/63	420			6/28	
		1	28/42+	115			18/23+	215		18/43				9/42	
		1	34/51+	117			30/39+	216		10/24	430			9/43	
		1	38/57+	120	3°		18/24+	222		15/37	435			6/29	
		1	42/63+		3°		21/28+	225		10/25	441			10/49	
55		1	21/33+	123			30/41+			12/30	450			5/25	
57		1	11/19+	126			20/28+	230		9/23				6/30	
		1	33/57+	129			30/43+	234		15/39					
58		1	16/29+	130			27/39+	235		18/47					
59		1	31/59	135			18/24+	240		9/24					
60	6°	1	12/24				18/27+	243		10/27					
	6°	1	14/28				20/30+	245		18/49					
	6°	1	15/30				22/33+	246		15/41					
	6°	1	21/42				26/39+	252		15/42					
61		1	29/61				29/42+	255		6/17	720	30'		3/24	
62		1	14/31				34/51+			18/51	2160	10'		1/24	

А М К Инструкция по смазке 22	Вид станка: крепление обрабатываемых изделий Группа: Круглые делительные столы	ИНВ.-№ 28561	Надзор, Уход и Сроки смены масла	
			Место нализа на масле в Техн. Установки	Смазка
Изготовитель: ФЕБ ВЕЛА УПИОН Завод ГРЕМ Гера Предпр. ВМК "Фригит Хекерт" Завод ГРЕМ	Тип станка: А, В, С, Д	315	Станок.расходов Заводск. - №	
Год вып.			Гарант. срок:	
Места смазки	Смазочный материал	Предписание по смазке	Способ смазки	
№	Место смазки	К-во наименование	Усл. СМЛ- частота пывкой	
1	Подш. расположение стола	Станц. смазочн масло 36	Сигн. № красн. (2)	К-во см. всп. ж)
2	Подш. расположение червяка	Станц. смазочн масло 36	Сигн. № ж	6-8 кап Д
3	(только для кон- струкции I, II)	Станц. смазочн масло 36	Сигн. № ж	45 Д
3	Механич. привод (только для кон- струкции I)	Станц. смазочн масло 36	-	2 л Д

1) S = Усмогр А= Анализ
Р=Уход У=Смена масла
2) D = Непрерывн. сменка
Г=Иркуляц. смазка

Смазочный план

Только
(конструкции А)



Примечания

Места смазки на машине обозначены
цветными символами согласно most
смазки на схемочном плане

А М К Охрана труда	План.поз.:	21 29 100	Инв.-н:						
	Спец.принадлежности для инструментальных стакнов	132 31 410	Зав.н:						
29	Вид: делительные аппараты		0766 80 24						
	Спец.обозначение:								
<p>Круглый делительный стол ТГЛ 28 561</p> <table border="1"> <tr> <td>Изготовитель: ФЕБ ВЕМА УНИОН Гера, Предпр.ВМК "Фригитц Хекерг"</td> <td>Констр.</td> <td>Ж изделия:</td> </tr> <tr> <td>Завод ГРЕЦИ</td> <td>од. вып.</td> <td>Гарантия: 12 месяцев</td> </tr> </table>				Изготовитель: ФЕБ ВЕМА УНИОН Гера, Предпр.ВМК "Фригитц Хекерг"	Констр.	Ж изделия:	Завод ГРЕЦИ	од. вып.	Гарантия: 12 месяцев
Изготовитель: ФЕБ ВЕМА УНИОН Гера, Предпр.ВМК "Фригитц Хекерг"	Констр.	Ж изделия:							
Завод ГРЕЦИ	од. вып.	Гарантия: 12 месяцев							
<p>заполняется Изготовителем</p> <p>Предписания распоряжения по охране труда З/4 выдержаны. Заключение Совета комиссии имеется в наличии. Необходимое качество охраны труда установлено на основании контрольной схемы распоряжения по охране труда З/1 по новейшим познаниям по охране труда, технич.противопожарной охране и гигиене труда. Требования по охране труда и технике безопасности, поставленные производственнику, содержатся в инструкции по обслуживанию.</p>									
<p>Остались опасности или трудоемкости</p> <p>Герой</p> <p>Дата</p>									
<p>VEB Werkzeugmaschinenfabrik "UNION" Gera Betrieb des VEB Werkzeugmaschinenkombinates "Fritz Heckert" 17 Заводоуправитель 66 Greiz · Reichenbacher Str. 69 (1) G e z H i l b e r t Подпись</p>									
<p>Относятся ли результаты в сфере действия Технического надзора? да/нет</p> <p>Переданные испытательные аттестаты</p>									

Консольно-фрезерные станки
Вертикальные и универсальные фрезерные аппараты Условия приемки

ГНКН
1247/01

№ Предмет измерения	Допустимое отклонение
1 Отклонение от скрещение оси поворота шиндельной коробки и оси фрезерного шинделя (относится к АРУ-II)	Вертикальное A: 0,02 мм Горизонтальное B: 0,1 мм Результатом измерения является половина показания индикатора.
2 ⁺ Отклонение от параллельности фрезерного шинделя и рабочей плоскости стола (относится к АРУ-II)	0,04 мм Фрезерный шиндель должен быть параллельным к столу или у места измерения 2 иметь наклон вниз.
3 ⁺ Отклонение от соосности опорной цапфы аппарата и оси контропоры станка (относится к АРУ-II)	0,3 мм Результатом измерения является половина показания индикатора.
4 Отклонение от соосности оси упорного подшипника и оси фрезерного шинделя (относится к АРУ-II)	0,02 мм Отклонение следует определить непосредственно у опорного подшипника.
5 ⁺ Отклонение от перпендикулярности рабочей плоскости стола к оси фрезерного шинделя в продольном и поперечном направлениях (относится к АРС-II, АРСС-II)	0,02 мм $\alpha \leq 90^\circ$
6 Осевой фрезерного шинделя	0,02 мм
7 Торцовое биение фрезерного шинделя	0,025 мм
8 Радиальное биение центрировочного цилиндра фрезерного шинделя	0,025 мм 0,025 мм
9 Радиальное биение внутреннего конуса фрезерного шинделя	АРС-II; АРСС-II место измерения I место измер. 2 0,010 мм 0,015 мм АРУ-II место измер. I место измер. 2 0,010 мм 0,020 мм

Допустимые отклонения гарантируются.

+) Допустимое отклонение действительно только для приемки выверенного на ноль станка. При приемке любого другого станка допустимое отклонение повышается на величину имеющихся у станка отклонений.



Инструкция по обслуживанию

Универсальная фрезерная головка Ари - II

Содержание:

1. Возможности применения
2. Установка и снятие головки
3. Смазка
4. Запасные части
Причадлежности

I. Возможности применения

Универсальная фрезерная головка АрU-II служит для расширения рабочего диапазона консольно-фрезерных станков, специальных горизонтально- и универсальных фрезерных станков. Она позволяет установку инструмента и таким образом обработку поверхностей и пазов в любом положении относительно стола станка. Вместе с механизмом для деления зубчатых реек АрTZ эта головка может быть использована для фрезерования зубчатых реек и аналогичных деталей, которые крепятся на столе в продольном направлении.

Применение универсальной фрезерной головки вместе с универсальным делительным приспособлением АрTЦ I35 позволяет обрабатывать спиралевидные пазы, червяки и т.п. даже с углом подъема винтовой линии менее 45° на универсально и горизонтально-фрезерных станках.

Благодаря применению универсальной фрезерной головки на универсальных и горизонтально-фрезерных станках можно выполнять фрезерные работы, производящиеся обычно на вертикально-фрезерных станках.

I.I Возможности установки

В зависимости от исполнения плиты универсальную фрезерную головку можно установить на консольно-фрезерных станках следующих типов:

горизонтально-консольно-фрезерный станок FW315-У и FW315-VI
 универсально-консольно-фрезерный станок FU315-У и FU315-VI
 горизонтально-консольно-фрезерный станок FW355-III
 универсально-консольно-фрезерный станок FU355-III
 горизонтально-консольно-фрезерный станок FW400-IV, У и FU400-УI
 универсально-консольно-фрезерный станок FU400-IV, У и FU400-УI

I.2 Технические данные

I.2.1 Фрезерный шпиндель

Диаметр переднего подшипника	(мм)	55
Установка (прием) инструмента: шпиндельная головка по ТГЛ 7836 (кругой конус ИСА)		40
Допускаемые числа оборотов бронзового шпинделя	(об/мин)	18...1400
Передаточное отношение:		
число оборотов фрезерного шпинделя станка число оборотов фрезерного шпинделя головки		$\frac{1}{1}$
Максимально допустимый крутящий момент на фрезерном шпинделе	(кгм)	32
Небольшой диаметр фрезы при применении серьги (контропоры)	(мм)	180
Небольшая ширина фрезы при применении серьги	(мм)	40

Указанные на рисунках значения в скобках определяют ширину стола станка. Например (400) означает: Горизонтально- или универсально-фрезерный станок с шириной стола 400 мм.

1.2.2 Рабочий диапазон (рис.2)

Расстояния в мм

при применении в качестве горизонтальной фрезерной головки
(фрезерный шиндель параллельно рабочему столу шиндель станка):
от центра шинделя до рабочей поверхности стола (вертикально) -
от передней кромки стола (поперечно) -
от переднего конца шинделя до центра головки (радиус поворота)
возможность поворота шиндельной головки в каждую сторону прибл.

при применении для брезерования зубчатых колес
(фрезерный шиндель параллельно продольной оси стола):

	FW 315	FU 315	FW 400	FU 400
от центра шинделя до рабочей поверхности стола (вертикально)	55..280 0..195 150 900	55..250 0..195 150 900	55..300 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900
от центра шинделя до передней кромки стола (поперечно)	55..280 0..195 150 900	55..250 0..195 150 900	55..300 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900
от переднего конца шинделя до середины отсека (продольно)	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900
от переднего конца шинделя до середины отсека (поперечно)	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900
возможность поворота шиндельной головки в каждую сторону прибл.				

при применении в качестве вертикальной фрезерной головки:

	FW 315	FU 315	FW 400	FU 400
от центра шинделя до поверхности наплавленных стойки (поперечно)	55..280 0..195 150 900	55..300 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900
от центра шинделя до рабочей поверхности стола	55..280 0..195 150 900	55..300 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900	55..265 0..325 150 900
от переднего конца шинделя до середины отсека (вертикально)	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900
от центра шинделя до поверхности наплавленных стойки (продольно)	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900	65..345 150 900
возможность поворота шиндельной головки в каждую сторону прибл.				

1.2.3 Основные размеры

ширина (мм)	628
глубина (мм)	750
монтажная высота (мм)	370
веса прибл.	220

При установке на консольно-фрезерных станках типов У и У1

FW 315 FW 400 FU 315 FU 400

2.0 Установка и снятие

При первой установке на станок должны быть выполнены выверка и соединение штифтом (конический штифт 7) следующим образом:
+ см. л. 5

2.1 Установка фрезерной головки на станок (рис.1)

- Отвести хобот 12 назад и очистить опорные поверхности на стойке станка и на фрезерной головке.
- Удалить запорные винты 4 на призме стойки.
(Станки, поставленные до августа 1974, не имеют отверстий в призме стойки)
- Подвесить фрезерную головку за скобу 3 (масса около 220 кг) на подъемный механизм и поднять до середины фрезерного шпинделя.
- Очищенную поводковую оправку I ввести в отверстие лицевой втулки (станины) приводного конического колеса 2, затем надвинуть фрезерную головку на центрирующий буртик опорной втулки фрезерного шпинделя 18.
- Винты с цилиндрическими головками 6 ввести в плиту 5.
- Грубо юстировать плиту 5 на призме стойки и закрепить винтами.
- У станков, поставленных до августа 1974, призма стойки которых не имеет резьбовых отверстий, имеется возможность развернуть и просверлить их согласно рис. 5 или аналогично плите фрезерной головки.
- Хобот 12 подвинуть вперед и закрепить в направляющих стойки.
- Серьгу 13 надвинуть на хобот 12 и опорный болт 8, затянуть винты 17.
- При слишком большом зазоре между втулкой серьги 14 и опорным болтом 8 удалить из паза деревянную прокладку 15 и подтягивать гайку 16.
- Поводковую оправку I, в который ввинчен затяжной винт 19, соединить с фрезерным шпинделем и ввести в конус.

Если пазы не совпадают с поводками фрезерного шпинделя, т.е. поводковая оправка не вставляется в конус, то посредством поворота фрезерного шпинделя 9 фрезерной головки можно устранить это явление.

- Затяжной болт 19 затянуть шестигранной гайкой 20.

2.2 Выверка фрезерного шпинделя при первой установке на станок (рис.3)

- Для того, чтобы плиту соединить штифтом с призмой стойки, необходимо добиться параллельности фрезерного шпинделя относительно рабочей поверхности стола. Производится это следующим образом:
- Стол в продольном направлении установить в среднем положении.
- На универсальной фрезерной головке обе нулевые ряски установить в нулевом положении.

- Контрольную оправу (с коническим хвостовиком и цилиндрической контрольной частью 150 мм длиной; допустимые погрешности измерительных поверхностей:
отклонение формы от цилиндра $F_Z = 2 \text{ мкм}$,
радиальное биение $K_R = 1,5 \text{ мкм}$)
укрепить в конусе шпинделя и измерить радиальное биение.
- Индикатор (І/ТГЛ 7483, цена деления шкалы 2 мкм) установить на поверхности стола.
- Винт индикатора установить в точке измерения I .
- Индикатор подвинуть на 150 мм до точки измерения 2, при этом заметить изменение показаний.
- Положение плиты изменять до тех пор, пока не будет достигнута минимальная непараллельность между точками измерения I и 2 (максимально допустимая погрешность 0,04 мм).
- В этом положении плиту закрепить при помощи штифта.
Перед каждым измерением необходимо затягивать винты с цилиндрической головкой 6.

2.3 Снятие фрезерной головки

- Ослабить затяжной болт 19
- Вынуть поводковую оправу I из конуса фрезерного шпинделя станка
- Удалить болт 19
- Снять серьгу I3
- Отвести назад хобот I2
- Подвесить фрезерную головку за скобу 3 на подъемный механизм
- Ослабить конический штифт 7 посредством поворачивания шестигранного болта 21 и вытянуть его
- Удалить винты с цилиндрической головкой 6
- Снять фрезерную головку с центрирующего буртика опорной втулки фрезерного шпинделя I8
- Удалить поводковую оправку I из шлицевой втулки (ступицы) приводного конического колеса 2
- Резьбовые отверстия и отверстие под штифт закрыть винтами 6 и коническим штифтом 7

Объяснение цифр на рис. I

- I Поводковая оправка
- 2 Приводное коническое колесо
- 3 Скоба для подвешивания (рымболт)
- 4 Запорные винты
- 5 Плита
- 6 Винты с цилиндрической головкой
- 7 Конический штифт
- 8 Опорный болт
- 9 Фрезерный шпиндель
- 10 Серьга
- II Опорная втулка серьги
- 12 Хобот
- 13 Серьга
- 14 Втулка серьги
- 15 Деревянная прокладка
- 16 Шлицевая гайка
- 17 Зажимный винт
- 18 Опорная втулка фрезерного шпинделя
- 19 Шестигранная гайка
- 20 Болт с шестигранной головкой

Объяснение цифр, применяемых на рис. 3, для инструкций на иностранных языках :

- 1 Индикатор
- 2 Контрольная оправка

Объяснение букв, применяемых на рис. 4, для инструкций на иностранных языках :

- A Смазывать согласно инструкции по смазке
- B Смазывать еженедельно
- C Смазывать ежедневно

3. Смазка

Если фрезерная головка долгое время не использовалась, то перед ее использованием все места смазки смазать согласно плану по смазке (рис.4).

При длительном использовании головки выдерживать заданную в схеме смазки частоту смазки.

Указанное в инструкции по смазке количество смазочного материала относится к односменной работе.

Инструкция по смазке: (рис.4)

Точка смазки I

Смазочный материал : Консистентная смазка для подшипников качения SWB 423
точка каплепадения не ниже 150°C
обозначение Δ желтого цвета

Частота смазки : ежедневно

Количество смазки : 2 хода смазочного шприца

Потребность в смазочном материале : 0,7 кг

Точка смазки 2

Смазочный материал : Консистентная смазка для подшипников качения SWB 423
точка каплепадения не ниже 150°C
обозначение Δ желтого цвета

Частота смазки : еженедельно

Количество смазки : 3 хода смазочного шприца

Потребность в смазочном материале : 0,7 кг

Точка смазки 3

Смазочный материал: Консистентная смазка для подшипников качения SWB 423
точка каплепадения не ниже 150°C
обозначение Δ желтого цвета

Частота смазки : еженедельно

Количество смазки : 3 хода смазочного шприца

Потребность в смазочном материале : 0,7 кг

4. Запасные части - принадлежности

4.1 Запасные части (рис. I)

При заказе запасных частей указать:

Сокращенное обозначение станка или тип, заводской номер или номер станка, на который устанавливается фрезерная головка (согласно табличке станка) с указанием электрической мощности (справа на стойке).

Номер Фрезерной головки согласно табличке;

номер для заказа запчастей (рис. I);

наименование;

необходимое количество штук.

Возможность поставки указывается в графе, расположенной за графой "наименование":

Обозначения: о деталь, поставляемая со склада

- поставка, требующая изготовления детали

+ покупные детали, которые могут быть приобретены заказчиком самостоятельно.

Заказ- ной №	Наименование	Возможность поставки	Примечание
I9201	коническое колесо	0	
I9202	коническое колесо	0	
I9203	коническое колесо	0	
I9204	вал-шестерня	0	
I9205	приводной вал	0	
I9206	Фрезерный шпиндель	0	установка на FW/FU 400
29205	приводной вал	0	установка на FW/FU 315

4.2 Быстроизнашиваемые детали

I опорная втулка контролоры I849.33-100:06-04
(рис. I, III)

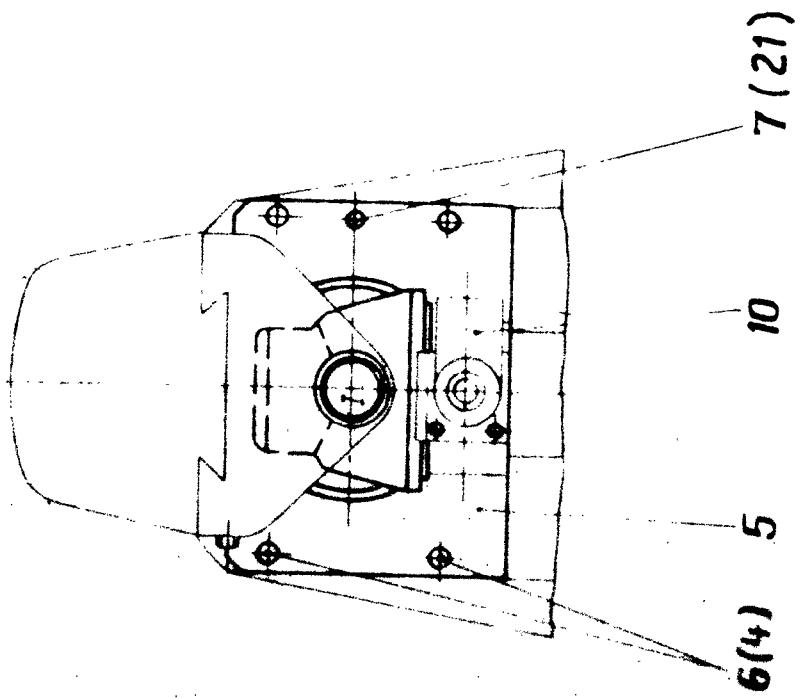
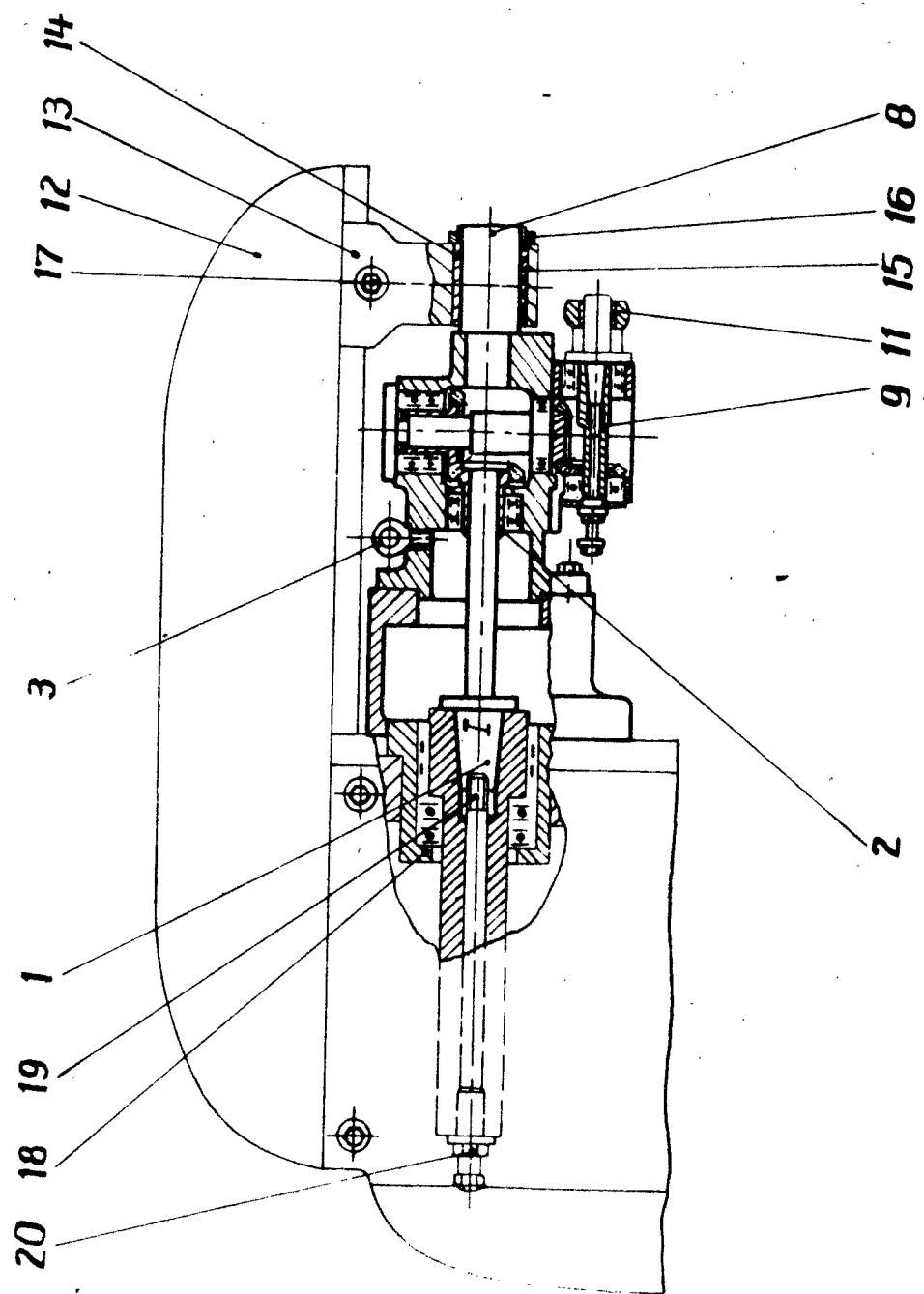
Подшипники качения см. рис. I.

Эти детали не входят в гарантию по фрезерной головке.

4.3 Принадлежности

I	двойной ключ	10x14	ТЛ 0-895
I	стержень к торцевому ключу	A 14	ТЛ 48-73219
I	шестигранный торцевой ключ	24	ТЛ 0-659
I	смазочный шприц	B 100	ТЛ 5047
I	оправка для насадных фрез (компл.)	40x40x2 РНКН 2344	нормальное исполнение
I	опорная втулка	I849.33-100:43-05	
I	оправка для насадных фрез (компл.)	40x32x2 РНКН 2344	по желанию
I	оправка для насадных фрез (компл.)	40x27x2 РНКН 2344	по желанию

Abb. 1



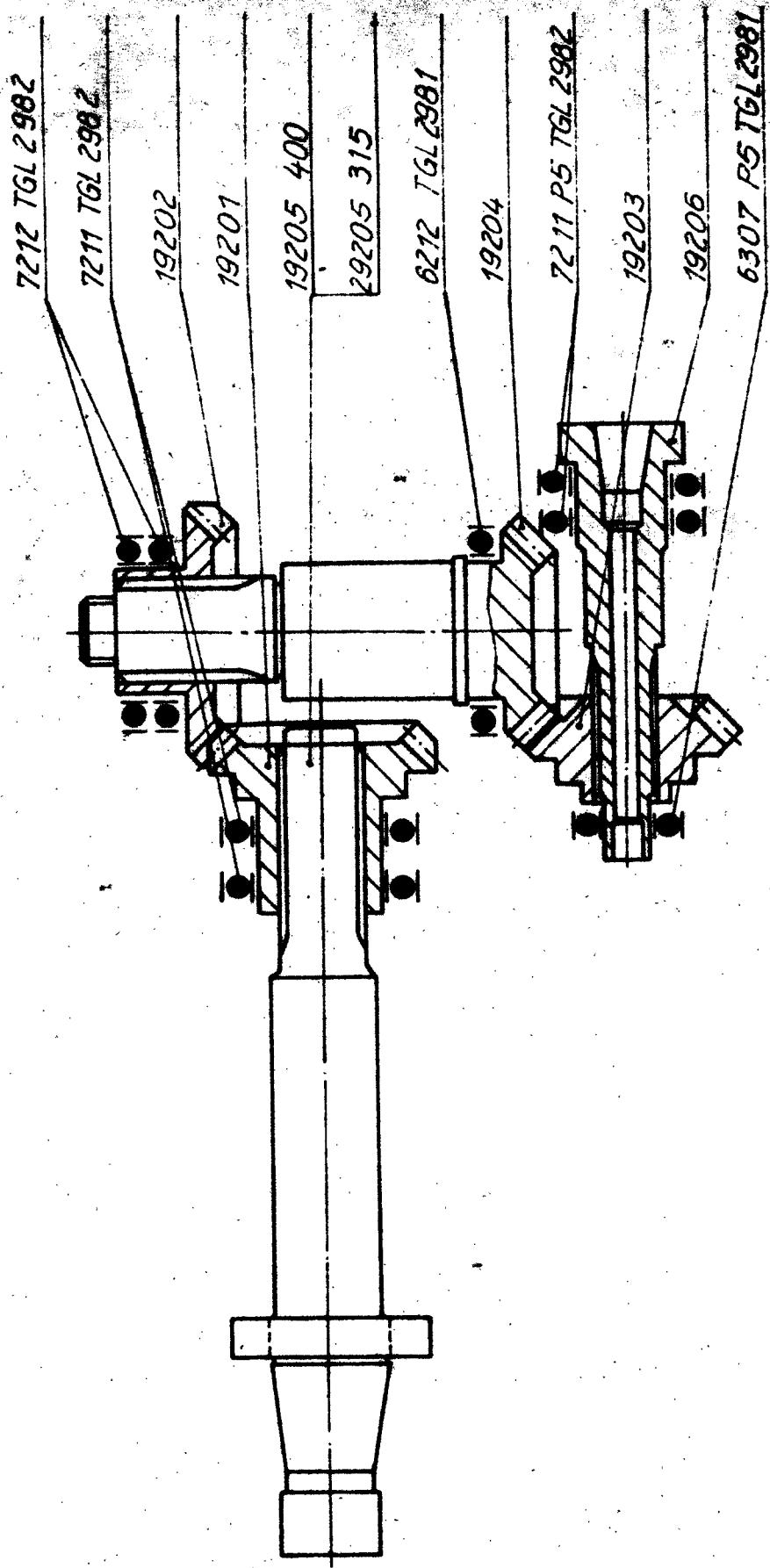


Abb. 1

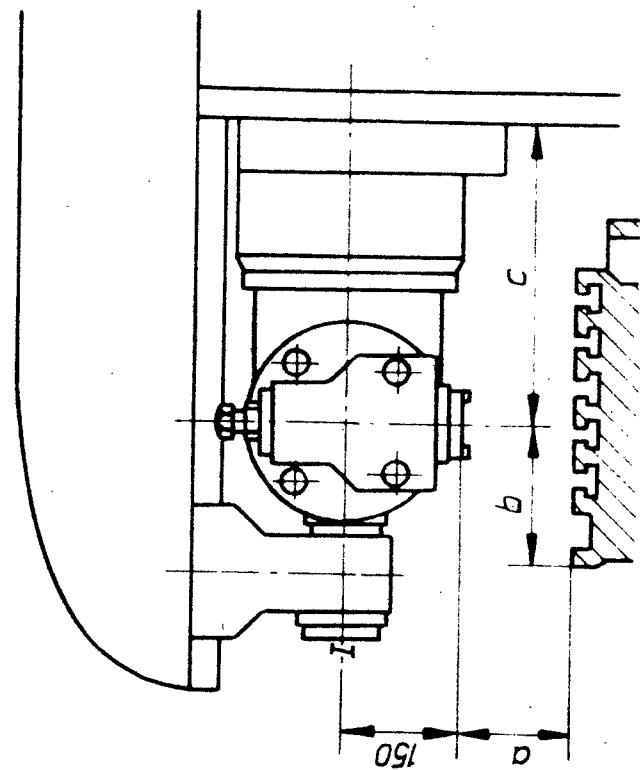
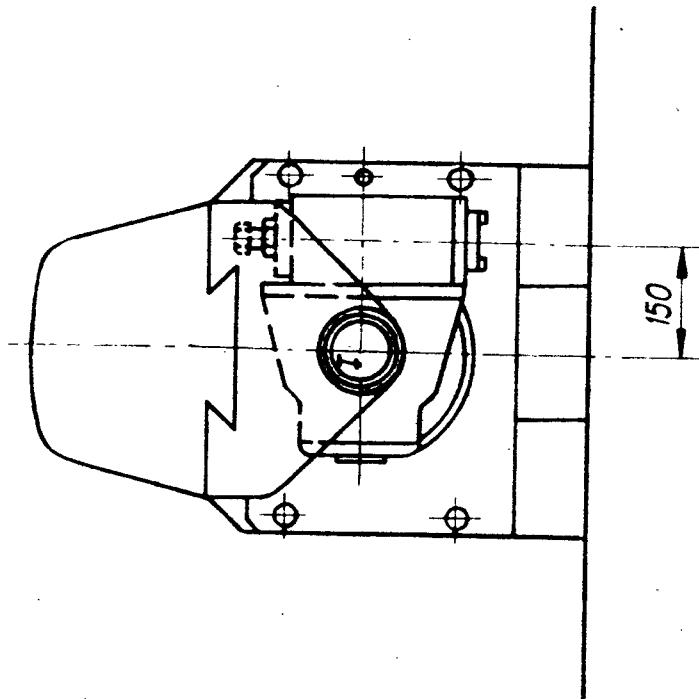
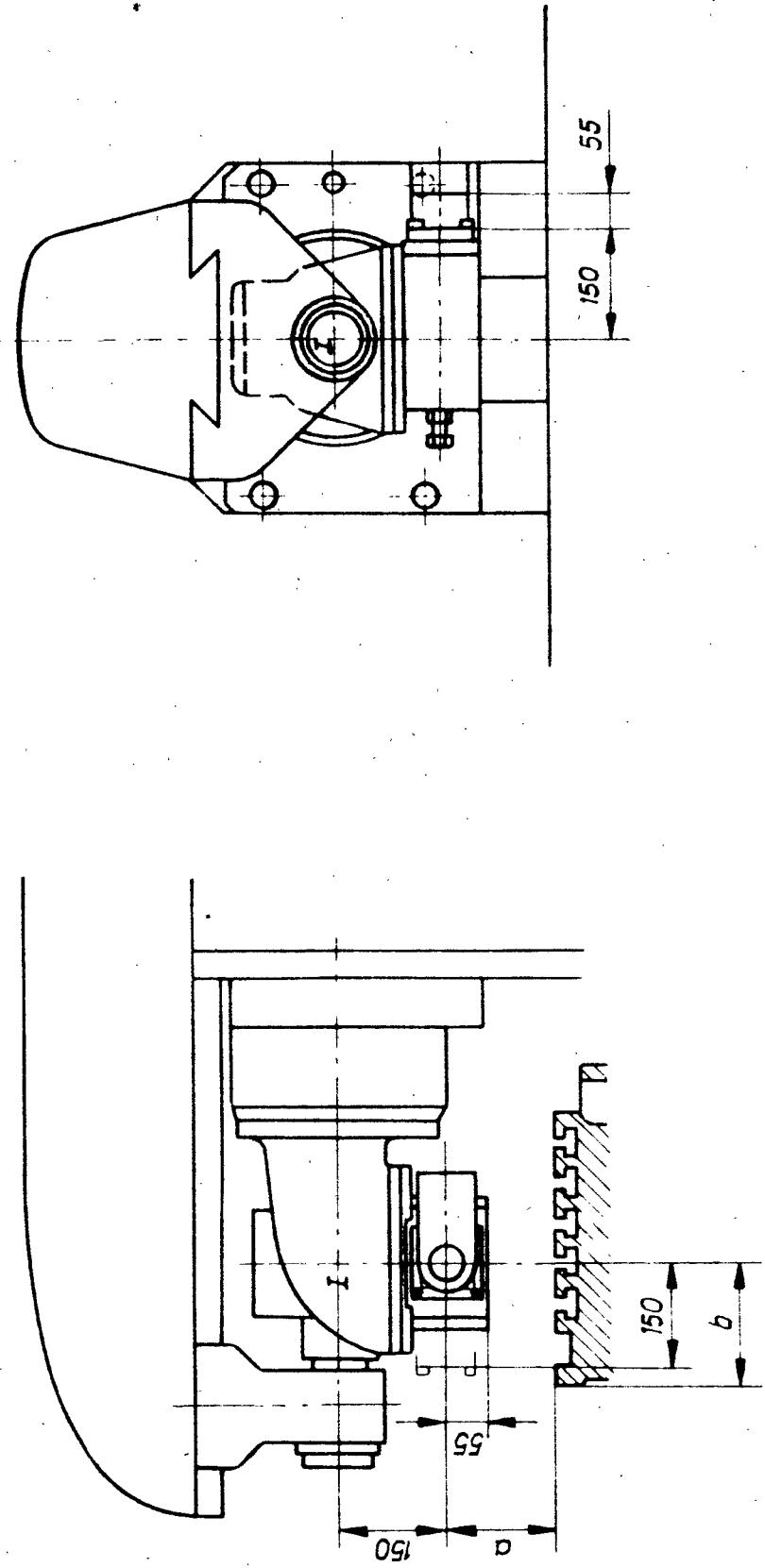


Abb. 2

Abb. 2



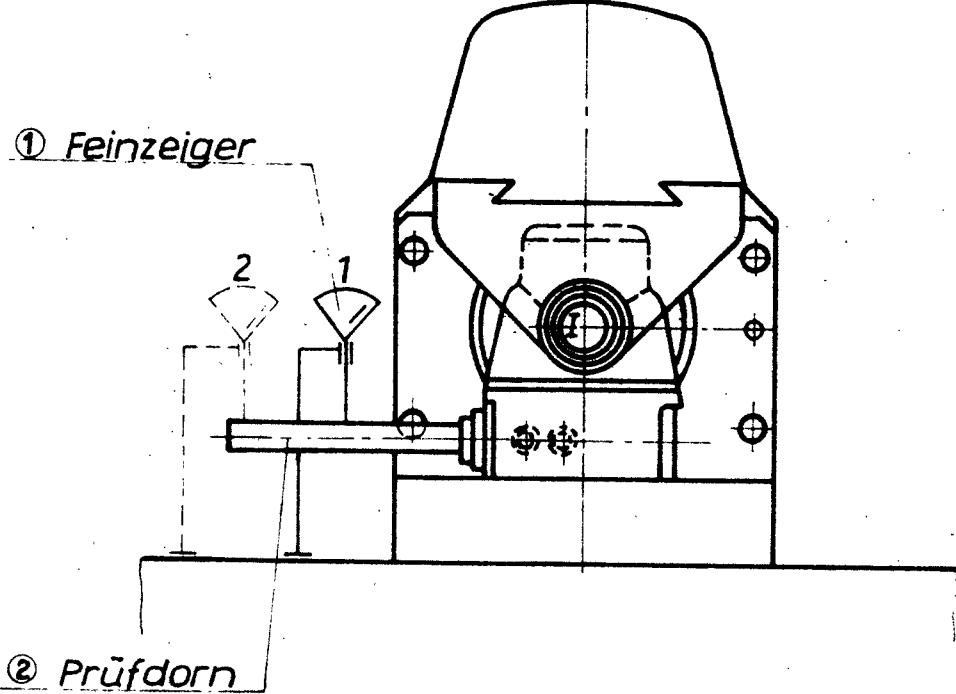


Abb. 3

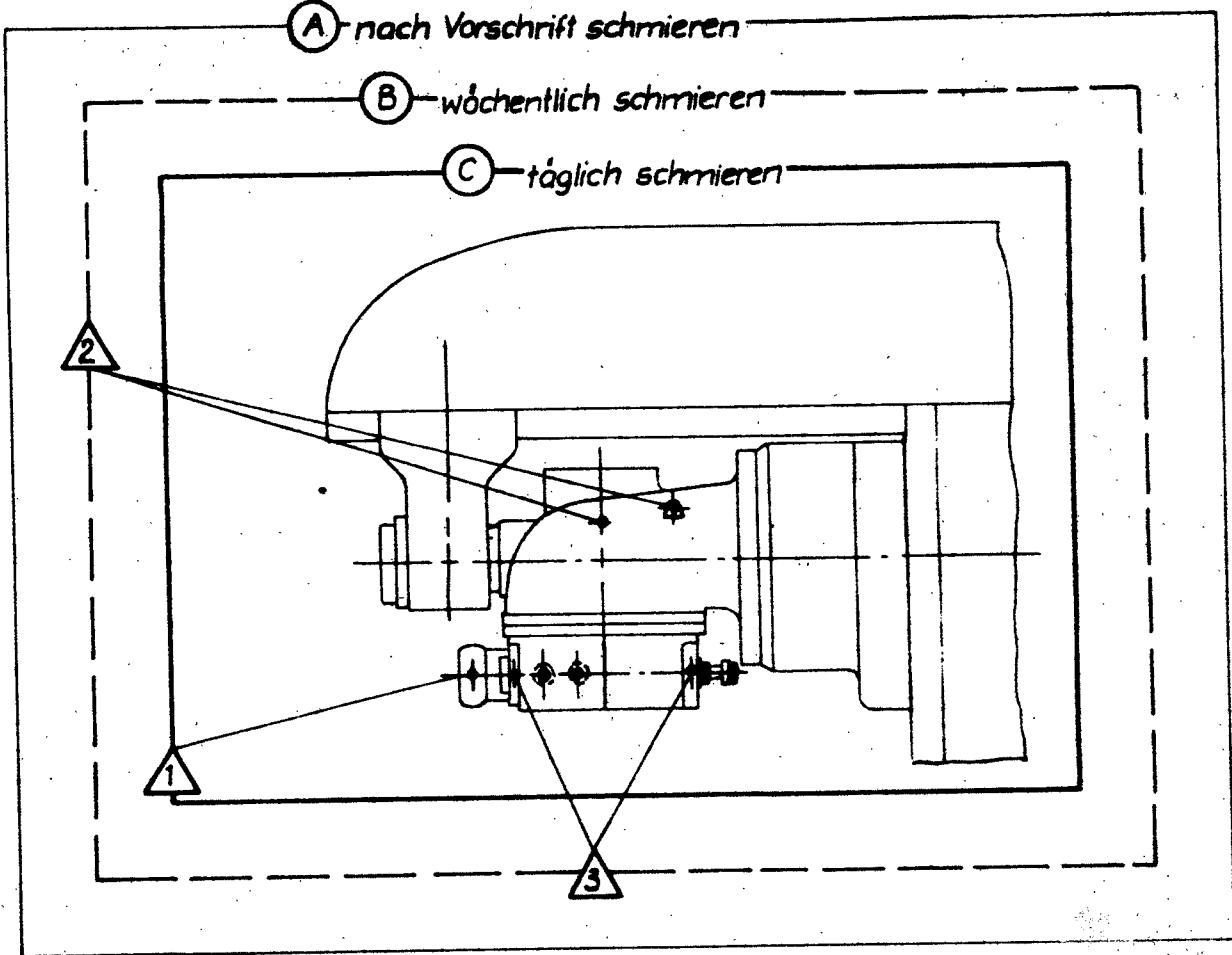
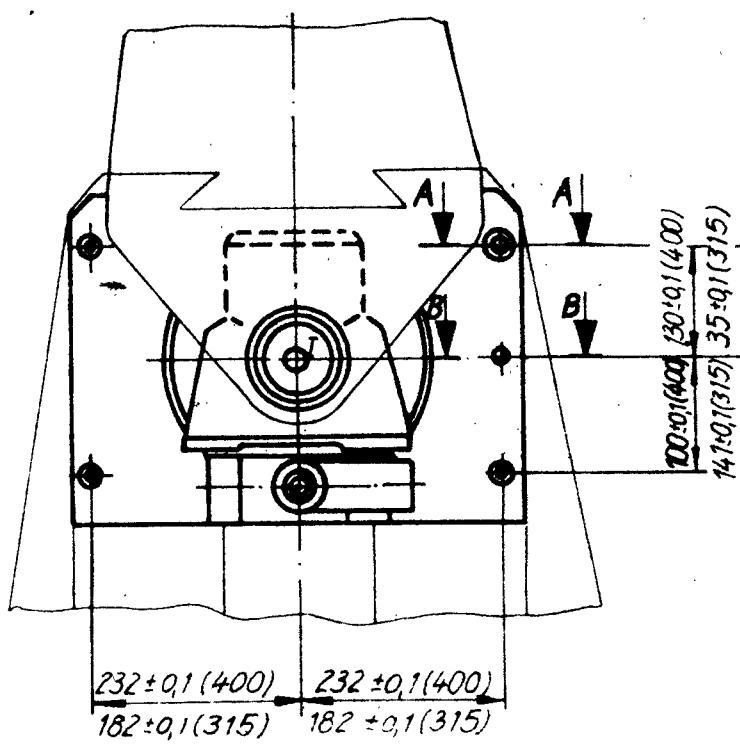


Abb. 4



Schnitt A-A

Schnitt B-B

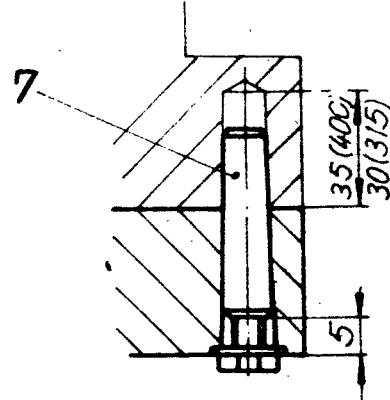
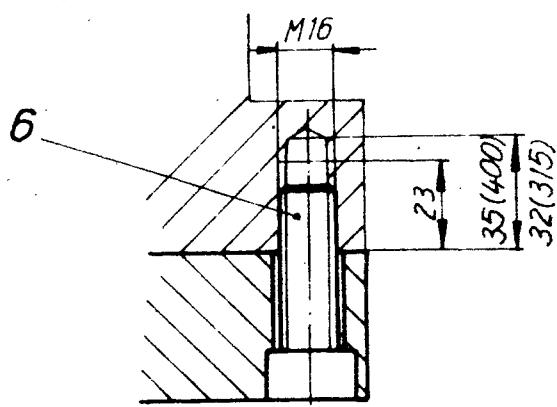
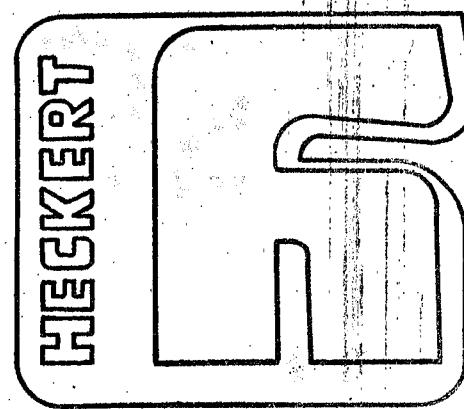


Abb. 5

Инструкция по обслужива- нию	Специальные принадлежности к фре- зерным станкам:	
	Тип: фрезерные головки	лист: 1 сумма листов: 10
Специальное обозначение: вертикальная Сокр. обознач.: Фрезерная головка АРС - II		

Изготовитель: ФЕБ Кюхома-верке Шмёльн
(Народное предприятие Кюхома-верке г.Шмёльн)

- I. Возможность применения
2. Установка и снятие головки
3. Схема
4. Запасные части
Приложения



Возможности применения

Вертикальная фрезерная головка АРС-II служит для расширения рабочего диапазона консольно-фрезерных станков, специальных горизонтальных и универсально-фрезерных станков. Она позволяет производить установку режущего инструмента под углом до 90° в обоих направлениях в плоскости, перпендикулярной к столу станка.

Благодаря применению вертикальной фрезерной головки работы, которые обычно производятся на вертикально-фрезерных станках с поворотной головкой, могут быть выполнены на горизонтально- и универсально-фрезерных станках.

I.1.

Возможность установки

В зависимости от исполнения плиты стойки вертикальная фрезерная головка может быть установлена на консольно-фрезерные станки следующих типов:

- горизонтально-консольно-фрезерный станок FW 315-У и FW 315-УІ
- универсально-консольно-фрезерный станок FU 315-У и FU 315-УІ
- горизонтально-консольно-фрезерный станок FW 400-У и FW 400-УІ
- универсально-консольно-фрезерный станок FU 400-У и FU 400-УІ

I.2.

Технические данные

I.2.1.

Фрезерный шпиндель

Диаметр переднего подшипника	(мм)	110
Установка инструмента: шпиндельная головка по ГОСТ 7836 (ИСА-кругой конус)		50
Допускаемые числа оборотов фрезерного шпинделя	(об/мин)	18...2240
Передаточное отношение:		I : I
число оборотов фрезерного шпинделя стакна		
число оборотов фрезерного шпинделя головки		
Максимально допустимый крутящий момент на фрезерном шпинделе	(кгм)	250
Наибольший диаметр резцовой головки	(мм)	200

I.2.2.

Рабочий диапазон (рис. 2)

Расстояния от: — при установке на станок типа —

(мм)	315	315	400	400
------	-----	-----	-----	-----

переднего конца шпинделя до рабочей поверхности стола а 20..360 0..330 45..380 10..345

от центра шпинделя до направляющей стойки 360 360 400 400

от центра шпинделя до передней грани стола 72..352 72..352 120..475 120..475

I.2.3. Основные размеры

Ширина	(мм)	628
Длина (глубина) (мм)		635
Высота	(мм)	600
Масса	(кг)	300

Указанные на рисунках значения в скобках относятся к ширине стола станка. Например, (400) означает : вертикально- или универсально-фрезерный станок с шириной стола 400 мм.

2.0. Установка и снятие

При первой установке выверка и соединение штифтом плиты и призмы стойки (конический штифт 7), соединение штифтом фрезерной головки и плиты (конический штифт II) и нанесение нулевой риски производится следующим образом.

2.1. Установка фрезерной головки на станок (рис. I)

- Хобот 13 отвести назад и укрепить в заднем положении.
- Запорные винты 4 на призме стойки удалить.
(у станков, поставленных до августа 1974, в стойке призмы отверстий не предусмотрено).
- Поверхности сопряжения (опорные поверхности) смазать (стойка станка - фрезерная головка, на фрезерном шпинделе 14 передний диаметр и торцевая поверхность, а также цилиндрическая шестерня I).
- Цилиндрическую шестерню I надвинуть на фрезерный шпиндель 14 и поводковый сухарь 15, привинтить и слегка смазать.
- Фрезерную головку подвесить за скобу 3 (масса головки около 300 кг) к подъемному механизму и поднять до центра фрезерного шпинделя станка, надвинуть на центрирующий буртик опорной втулки фрезерного шпинделя 16. Если цилиндрическая шестерня I и сопряженное колесо находятся в положении "зуб на зуб", то устраниют это путем вращения фрезерного шпинделя 8.
- Винты с цилиндрической головкой 6 ввести в плиту 5.
- Плиту 5 грубо юстировать на призме стойки и укрепить при помощи винтов.
- Плиту 5 и призму стойки совместно просверлить, развернуть и соединить коническим штифтом 7 (глубина отверстия под штифт - см. рис. 5).
- У станков, поставленных до августа 1974 г., призма стойки которых не имеет отверстий с резьбой, имеется возможность просверлить и развернуть их по рис. 5 или соответственно плите фрезерной головки.

2.2. Выверка фрезерного шпинделя при первой установке (рис. 3)

- Для определения отклонения от прямолинейности рабочей поверхности стола относительно оси вращения (фрезерного шпинделя в продольном направлении А-А) необходимо контрольную или фрезерную оправку (на которой укреплен в державке индикатор (И/ТГЛ 7483, цена деления шкалы 2 м) укрепить в кругом конусе фрезерного шпинделя 8 (см. рис. 3).
- Стол в продольном и поперечном направлениях установить в среднее положение. Фрезерную головку установить в нулевое положение и на расстоянии 300 мм между фрезерным шпинделем и рабочей поверхностью стола.
- Державка индикатора (длина 150 мм) с индикатором крепится в конусе фрезерного шпинделя 8.
- Перед каждым измерением фрезерную головку укрепить в плоскости поворота при помощи винтов 9.
- Контрольную линейку (длина 300 мм, ширина 15 мм, допустимые отклонения поверхностей измерения - отклонение формы от прямолинейности $F_C = 2,5 \mu\text{м}$, непараллельность $I_{p1} = 4 \mu\text{м}$) поместить в продольном направлении А-А на середину рабочей поверхности стола.

- Индикатор установить на контрольную линейку. Фрезерный шпиндель повернуть на 180° и снять показание. Контрольную линейку повернуть так, чтобы положение её концов было противоположно.
- Вертикальное положение фрезерной головки корректировать так долго, пока индикатор не покажет одинаковые значения. Измерения повторить 3 раза и вычислить среднее арифметическое. Допустимое измерение 0,02 мм.
- Для фиксирования нулевого положения предусмотрен конический штифт II. Соединение штотом производится следующим образом:
- Предварительно просверленное отверстие (для конического штифта II) во фрезерной головке совместно с плитой рассверлить и развернуть.
- Установить конический штифт II и с помощью стопорного винта 10 предохранить его от выскакивания.
- После соединения штифтом на указанном месте (рис. 3) нанести нулевую риску.

2.2.1. Поворот фрезерного шпинделя

- Зажимные винты 9 ослабить
- Конический штифт II посредством поворота шестигранного болта 12 освободить и вытянуть настолько, чтобы было возможно движение поворота.

2.3. Снятие фрезерной головки

- Фрезерную головку поднести к скобе 3 подъёмного механизма
- Конический штифт 7 путём поворота шестигранного болта 12 освободить и вытянуть
- Винты с цилиндрической головкой 6 удалить
- Фрезерную головку снять в направлении вперёд от центрирующего буртика опорной втулки фрезерного шпинделя
- Ослабить винты 2 и цилиндрическую шестерню I снять с фрезерного шпинделя 14
- Отверстия под винты и отверстие под штифт закрыть винтами 6 и коническим штифтом 7.

Объяснение цифр, применяемых на рис. I

- I Цилиндрическая шестерня
- 2 Винты с цилиндрической головкой
- 3 Скоба для подвешивания
- 4 Запорные винты
- 5 Плита
- 6 Винты с цилиндрической головкой
- 7 Конический штифт
- 8 Фрезерный шпиндель
- 9 Зажимные винты
- 10 Стопорный винт
- II Конический штифт
- 12 Винт с шестигранный головкой
- 13 Хобот
- 14 Фрезерный шпиндель станка
- 15 Поводковый камень
- 16 Опорная втулка фрезерного шпинделя

Объяснение цифр, применяемых на рис. 3, для инструкций на иностранных языках

- ① пулевая риска
- ② контрольная линейка
- ③ индикатор
- ④ контрольная (фрезерная) оправка
- ⑤ державка индикатора

Объяснение букв, применяемых на рис. 4, для инструкций на иностранных языках

- Ⓐ смазывать согласно инструкции по смазке
- Ⓑ смазывать еженедельно
- Ⓒ смазывать ежедневно

3. Смазка

Если фрезерная головка длительное время не использовалась, то перед пуском её в действие все точки смазки необходимо смазать согласно схеме (рис. 4).

При длительном использовании головки обязательно выдерживать указанную в схеме смазки частоту смазки.

Потребность в смазочном материале, указанные в инструкции по смазке, действительны для односторонней работы.
Инструкция по смазке: (рис. 4)

Точка смазки 1

Смазочный материал: смазка для подшипников качения Ceritrol+F3
точка каплепадения при 130°C,
обозначение ∇ красного цвета

Частота смазки : ежедельно

Количество смазки : 3 хода смазочного шприца

Потребность в смазочном материале : 0,2 кг

Точка смазки 2

Смазочный материал: смазка для подшипников качения Ceritrol+F 3
точка каплепадения при 130°C,
обозначение ∇ красного цвета

Частота смазки : ежедельно

Количество смазки : 3 хода смазочного шприца

Потребность в смазочном материале : 0,2 кг

4. Запасные части - При надлежности

4.1 Запасные части (рис. I)

При заказе зап. частей необходимо указать:

Сокращённое обозначение станка или конструктивный тип, заводской номер или номер станка, на котором устанавливается головка, согласно табличке станка с указанием электрической мощности (на стойке с правой стороны).

Номер головки согласно табличке с указанием типа.

Номер для заказа запасных частей (рис. I).

Наименование.

Необходимое количество штук.

Возможность поставки обозначается при помощи символов в графе, следующей за графой "Наименование".

Обозначения: о деталь, поставляемая со склада

- поставка, требующая изготовления детали

+ покупные детали, которые могут быть приобретены заказчиком самостоятельно

№ для за- каза	Наименование	Возможн. поставки	Примечания
I9001	косозубое цилиндрическое колесо	о	
I9002	косозубое цилиндрическое колесо	о	
I9004	коническое колесо	о	
I9003	приводной вал	-	при установке головки на FW/FU-400
I9005	коническое колесо	о	
I9006	фрезерный шпиндель	о	
29003	приводной вал	о	при установке головки на FW/FU-315

4.2 При надлежности

I мазевый шприц В 100 тип 5047

I оправка для насадных фрез 50x40x25 FHN 2344

По специальному заказу поставляются:

Оправка для насадных фрез 50x32x25 FHN 2344

Оправка для насадных фрез 50x27x25 FHN 2344

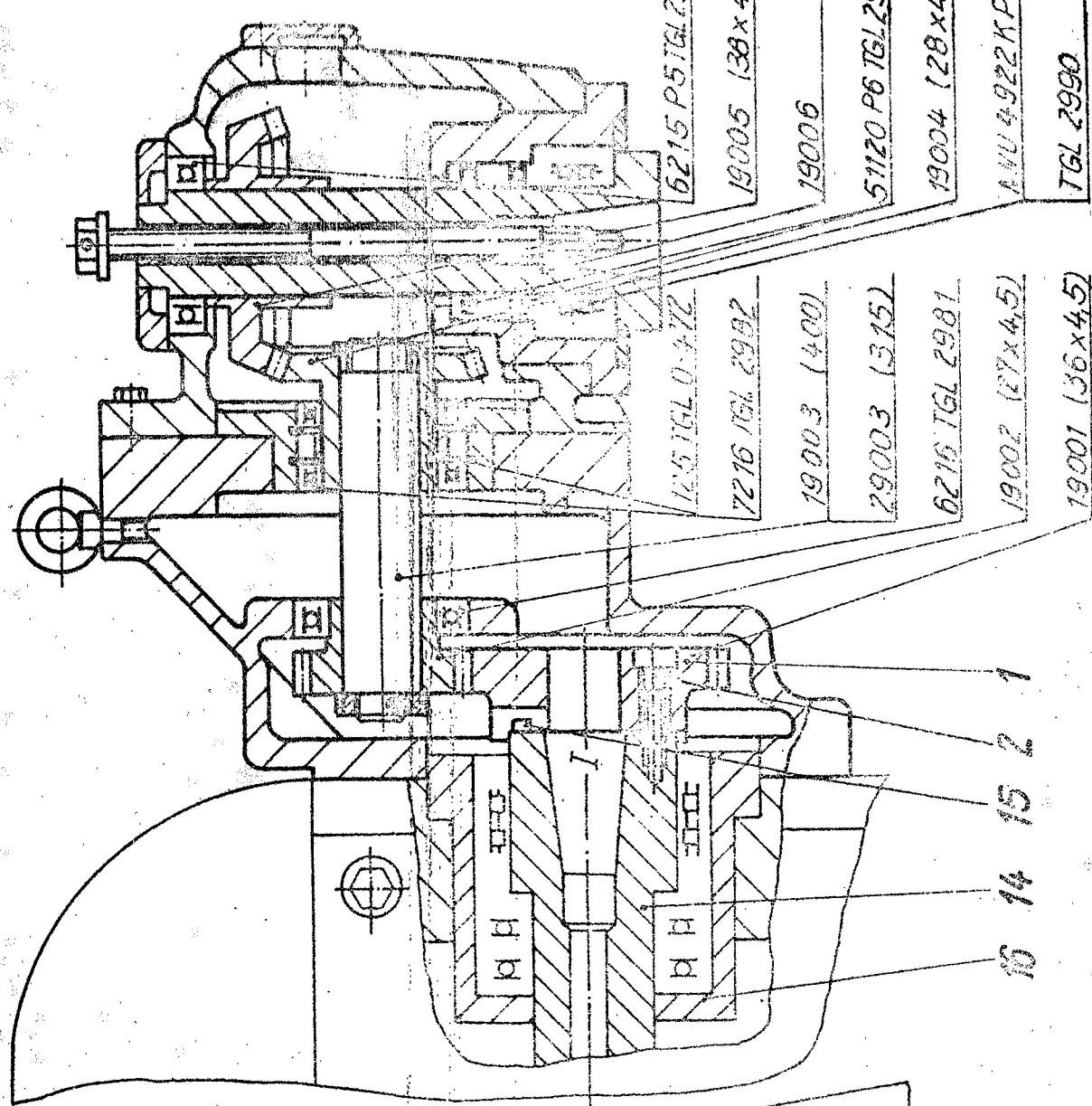
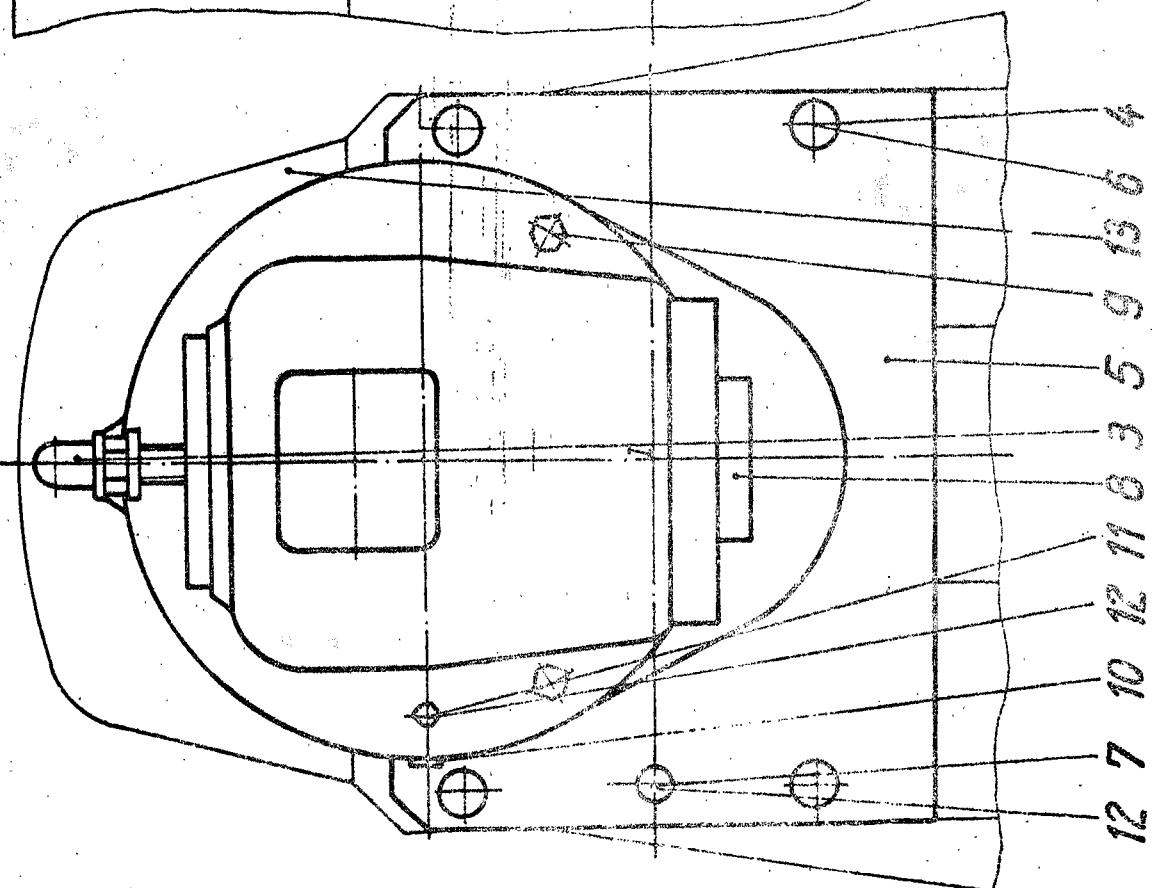


Abb. 1

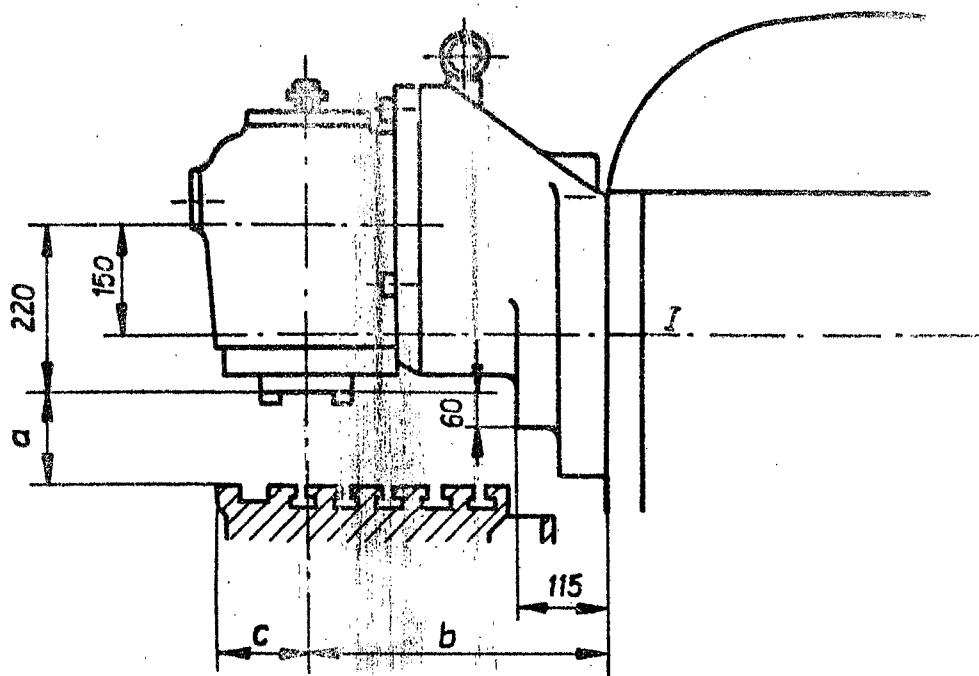


Abb. 2

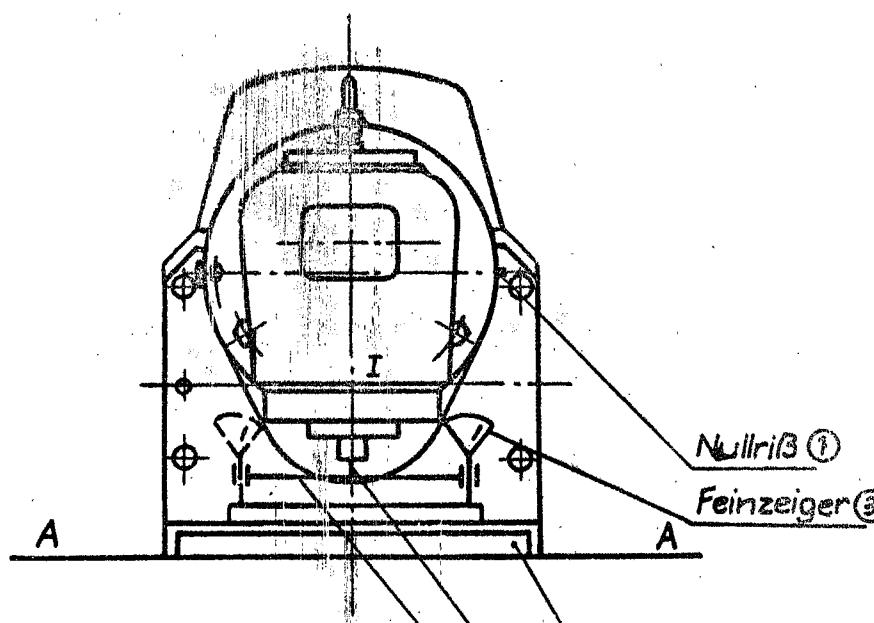


Abb. 3

Nullriß ①
Feinzeiger ②

Prüflineal ③

Prüfdorn (Fräsdorn) ④

Feinzeigerhalter ⑤

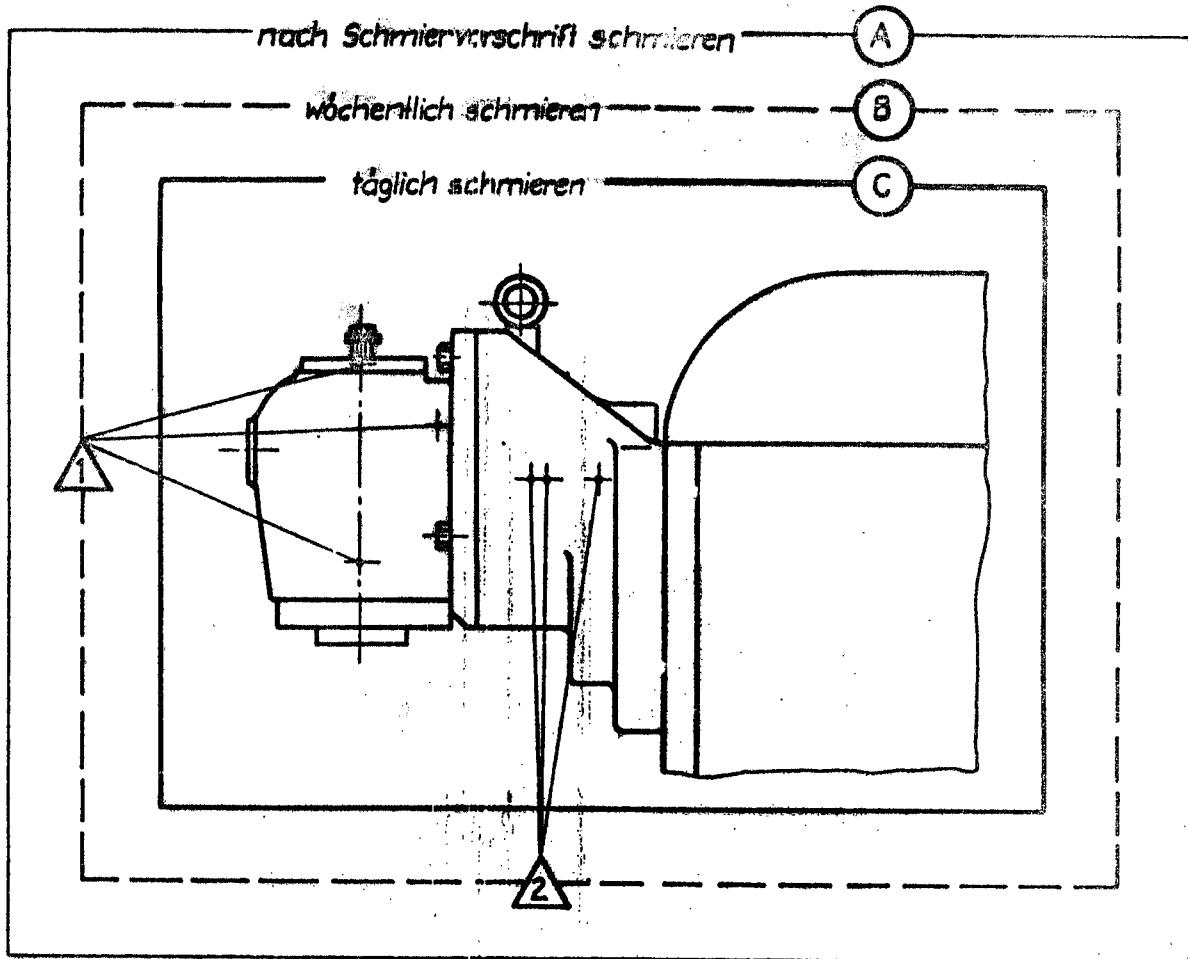
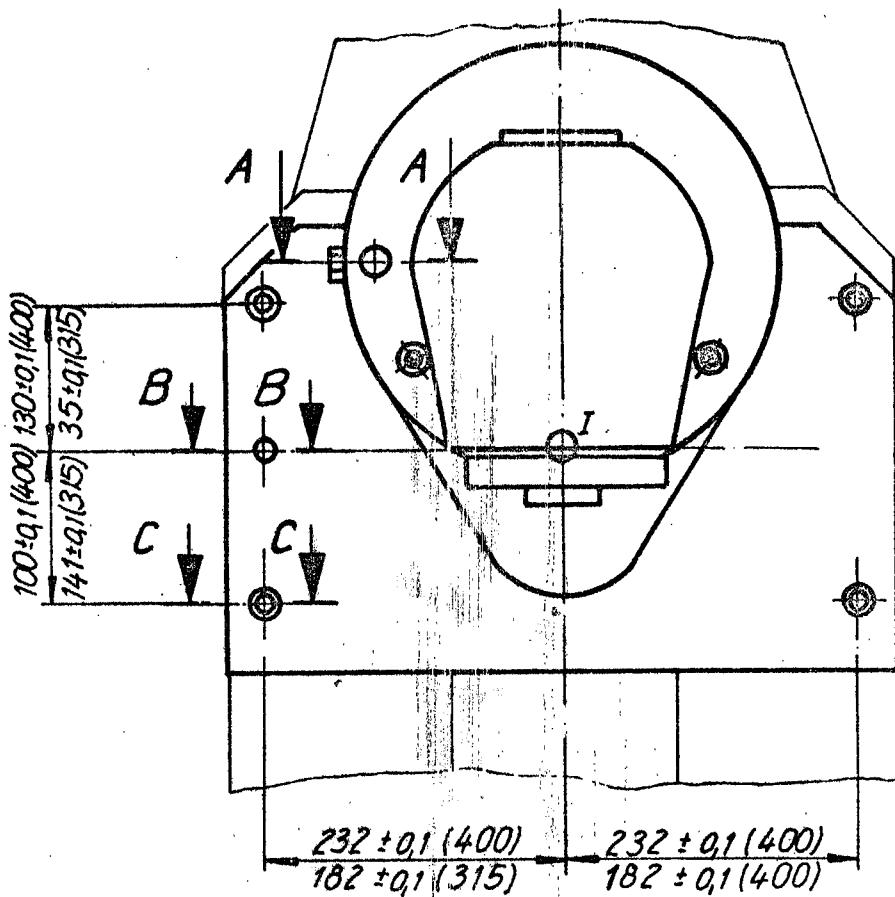
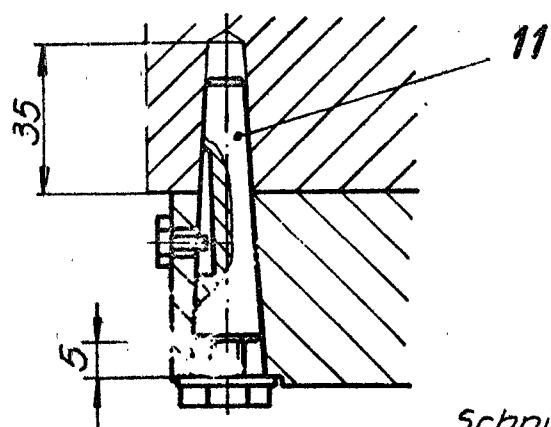


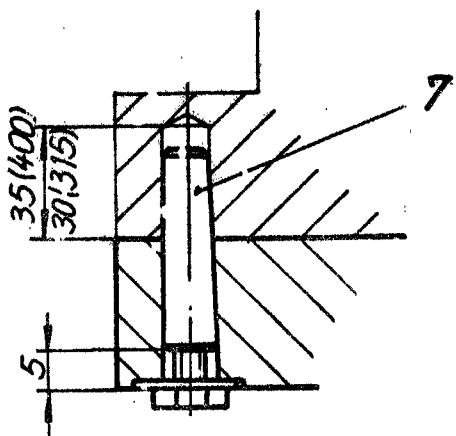
Abb. 4



Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C

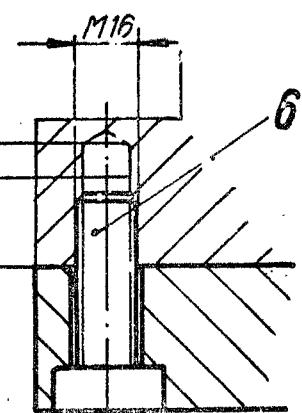


Abb. 5



Kundendienst-Information

SCHMIERSTOFF- AUSTAUSCHQUALITÄTEN FÜR WERKZEUGMASCHINEN

Заменяемые сорта
смазочных материалов
для металлообраба-
тывающих станков

Recommended
Substitute Lubricants
for machine tools

Recommendations
d'échange
des lubrifiants

Calidades de lubricantes
intercambiables



Einleitung
Введение
Introduction
Introduction
Introducción

In den Bedienanleitungen unserer Werkzeugmaschinen werden grundsätzlich Schmierstoffe nach TGL 37 097 aufgeführt. Sie geben die Gewähr für einen ordnungsgemäßen und funktionssicheren Betrieb. Sollten nicht alle unsere Kunden in der Lage sein, diese Schmierstoffe einzusetzen, gibt die vorliegende Schmierstoffaustauschempfehlung

Hinweise, gegen welche anderen Schmierstoffe die in den Bedienanleitungen aufgeführten Schmierstoffe austauschbar sind. Es sei darauf hingewiesen, daß die Schmierstoff-Austauschempfehlungen nicht umkehrbar sind, d. h. aus den Tabellen können keine Hinweise auf den Ersatz von Schmierstoffen anderer Fabrikate durch

solche nach TGL 37 097 entnommen werden.

Die Austauschempfehlungen sind auch nicht für den Vergleich der Schmierstoffe untereinander geeignet.

Wir hoffen, daß dieser Ratgeber unseren Kunden eine brauchbare Hilfe ist.

В инструкциях по обслуживанию наших металлообрабатывающих станков принципиально приводятся смазочные материалы по ТГЛ 37 097. Они гарантируют правильную и надежную функцию станков.

Если по каким-либо причинам не всем нашим заказчикам возможно использовать эти смазочные материалы, настоящая рекомен-

дация по замене смазочных материалов дает советы, на какие другие смазочные материалы можно заменить указанные в инструкциях по обслуживанию смазочные материалы.

Но отметим, что рекомендации по замене смазочных материалов не оказываются обратимыми, т. е. из таблиц не вытекают советы по замене смазочных материалов

других фирм на такие по ТГЛ 37 097.

Рекомендации по замене также не допускают взаимного сопоставления смазочных материалов.

Надеемся на то, чтобы эти советы стали хорошей помощью для потребителей нашей продукции.

Lubricants are principally specified in the operating instructions of our machine tools according to the GDR-Standard TGL 37,097. They guarantee proper function and reliability in operation.

If our customers are somehow not able to apply these lubricants, this recommendation of exchange lubri-

cants will give them instructions for substitution of the lubricants specified in the operating instructions for other lubricants.

We want to point out, however, that these recommendations of exchange lubricants are not reversible, i. e., the tables will not offer instructions for substitution of lubricants of other

make for such according to TGL 37,097.

Likewise, these exchange recommendations are not suited for comparison of the lubricants with each other.

We hope that this advisory booklet will be a useful help to our customers.

Dans les instructions de service de nos machines-outils, nous mentionnons par principe les lubrifiants selon TGL 37 097. Ils garantissent un fonctionnement correct et fiable. Si nos clients ne sont pas en état, par des raisons quelconques, d'employer ces lubrifiants, la recommandation présente pour l'échange des

lubrifiants vous aidera à choisir un autre lubrifiant approprié au lieu de celui mentionné dans les instructions de service.

Les recommandations pour l'échange des lubrifiants ne sont pourtant pas réversibles, c'est-à-dire les tableaux ne donnent pas de recommandations pour le remplacement

de lubrifiants d'autres fabricants par les lubrifiants selon TGL 37 097. Les recommandations pour l'échange ne se prêtent pas à une comparaison mutuelle des lubrifiants.

Espérons que ce conseiller sera une aide utile pour nos clients.

En las instrucciones para el servicio de nuestras máquinas-herramienta indicamos de principio lubricantes según TGL 37.097, porque esos garantizan un servicio como es debido y seguridad de funcionamiento. En caso que no sea siempre posible a cada cliente emplear esos lubricantes, no obstante el porqué, recomendamos estudiar la presente lista

de lubricantes intercambiables y usar esos en vez de los lubricantes que son indicados en las instrucciones para el servicio.

Por otro lado llamamos la atención de Ud. sobre el hecho que el intercambio de los lubricantes no es reversible, es decir, no es posible tomar indicaciones de las presentes tablas para sustituir lubricantes de

otra fabricación por tales según TGL 37.097.

Las recomendaciones para el intercambio no son tampoco apropiadas para comparar los lubricantes entre sí.

Esperamos que estas recomendaciones representen un apoyo útil para nuestros clientes.

Schmierstoffe für die Erzeugnis-schmierung

Смазочные материалы

для смазки изделий

Lubricants for Product Lubrication

Lubrifiants pour le graissage

des produits

Lubricantes para la lubricación de nuestros productos

* unverbindliche Richtwerte
 * необязательные ориентировочные величины
 * Recommended values not binding
 * Valeurs approximatives sans engagement
 * valores aproximativos no obligatorios

Kurzcharakteristik
Краткая характеристика

Features

Courte caractéristique

Característica concisa

Lfd. Nr. № п/п Cons. No. No. Nº corr.	Sortenbezeichnung Обозначение сорта Type Description Sorte Clase y designación	TGL ТГЛ	Viskosität in mm ² /s bei Вязкость в мм ² /сек при Viscosity in mm ² /s at Viscosité en mm ² /s à Viscosidad en mm ² /s a	50 °C	40 °C*	Stockpunkt in °C Температура застывания в °C Pour point in °C Point de coagulation en °C Punto de solidificación en °C	Flammpunkt in °C Температура вспышки в °C Flash point in °C Point d'inflammation en °C Punto de inflamación en °C
1 2 3 4	Schmieröl смазочное масло Lubricating oil Huile lubrifiante Aceite lubricante	RL 1 RL 2 RL 5 RL 9	29 206 29 206 29 206 29 206	0,7— 1,3 1,7— 2,3 4,5— 5,5 8 — 10	0,8— 1,5 1,9— 2,7 5,8— 7,2 11,5—14,0	≤—20 ≤—20 ≤—15 ≤—15	≤ 60 ≤ 60 ≤ 110 ≤ 125
5 6 7	Hydrauliköl рабочая жидкость масляной основы Hydraulic oil Huile hydraulique Aceite hidráulico	HLP 20 HLP 25 HLP 36	17 542/03 17 542/03 17 542/03	16—20 23—27 32—40	24,5—30,0 34,0—40,0 44,0—52,0	≤—40 ≤—25 ≤—20	≥ 175 ≥ 175 ≥ 200
8 9	Gleitbahnhöl масло для направляющих скольжения Slideway oil Huile pour glissières Aceite para vías de deslizamiento	45 110	21 113 21 113	40— 45 105—110	62,0— 71,0 168,0—188,0	≤—10 ≤—10	≥ 185 ≥ 185
10 11	Schmieröl смазочное масло Lubricating oil Huile lubrifiante Aceite lubricante	GL 60 GL 125	21 160 21 160	63— 68 110—130	86,0—114,0 193,0—230,0	≤—25 ≤—15	≥ 180 ≥ 180
12	Schmierfett консистентная смазка Lubricating grease Graisse Grasa lubricante	SWB 423	14 819/02	Konsistenz nach NLGI консистенция по NLGI Consistency acc. to NLGI Constance selon NLGI Consistencia seg. NLGI	Walkpenetration in 10 ⁻¹ mm пénétration перемешанных пластичных смазок в 10 ⁻¹ мм Impact penetration in 10 ⁻¹ mm Impact penetra- tion in 10 ⁻¹ mm Pénétration de foulonnage en 10 ⁻¹ mm Penetración al batanado en 10 ⁻¹ mm 265—295	Tropfpunkt in °C Температура каплепадения в °C Drop point in °C Point de goutte en °C Punto de goteo en °C	Temperatureinsatzbereich in °C Область применения в °C Temperature usage in °C Gamme de température en °C Alcance de empleo en °C
					≥ 160		—30—120

Sonstiges	Прочее	Other characteristics	Explications	Notas
Niedrigviskoses Mineralölraffinat mit guter Alterungsbeständigkeit. Legiert mit EP-Zusatz, Oxydations- und Korrosionsinhibitor. Vorwiegend zum Einsatz in schnelllaufenden Lagerungen.	Низковязкое очищенное минеральное масло с хорошей стойкостью против старения. С EP-присадкой, присадками антиокислителя и ингибитора коррозии. Преимущественно для использования в опорах.	Low-viscous mineral oil-raffinate with good ageing resistance. Alloyed with EP additive, oxidation- and corrosion inhibitor. Mainly for use in high speed bearings.	Raffinat d'huile minérale à basse viscosité avec bonne résistance au vieillissement. Allié avec addition EP, inhibiteur d'oxydation et de corrosion. Convenant surtout à l'emploi dans des paliers.	Producto refinado mineral de baja viscosidad y buena resistencia al envejecimiento. Aleado con el aditivo EP así como inhibidores de la oxidación y corrosión. Empleado principalmente en cojinetes.
Mineraölraffinat mit guter Alterungsbeständigkeit. Legiert mit Oxydations- und Korrosionsinhibitor, EP- und DD-Zusatz. Vorwiegend zum Einsatz in Hydraulikanlagen; HLP 20 und HLP 25 auch als Druckflüssigkeit in der Servotechnik.	Очищенное минеральное масло с хорошей стойкостью против старения. С присадками антиокислителя и ингибитора коррозии, EP- и DD-присадками. Преимущественно для использования в гидравлических системах, HLP 20 и 25 и в качестве жидкости под давлением в сервотехнике.	Mineral oil raffinate featuring good ageing resistance. Alloyed with oxidation- and corrosion inhibitor, EP- and DD-additive. Chiefly for use in hydraulic plants; HLP 20 and HLP 25 also as a pressure fluid in servo technique.	Raffinat d'huile minérale avec bonne résistance au vieillissement. Allié avec inhibiteur d'oxydation et de corrosion, addition EP et DD. Employé surtout aux installations hydrauliques; HLP 20 et HLP 25 aussi comme liquide de pression dans la servotechnique.	Refinado de aceite mineral con bueno resitencia al envejecimiento. Aleado con inhibidores de la oxidación y corrosión así como los aditivos EP y DD. Empleado en su mayoría en instalaciones hidráulicas; el HLP 20 y HLP 25 también en calidad de líquido de presión en la servotécnica.
Mineralölraffinat mit guter Alterungsbeständigkeit. Legiert mit Oxydations- und Korrosionsinhibitor. VI- und Haftfähigkeitsverbesserer, Anti-Stick-Slip- und EP-Zusatz. Vorwiegend zum Einsatz in Führungen.	Очищенное минеральное масло с хорошей стойкостью против старения. С присадками антиокислителя и ингибитора коррозии, присадкой для улучшения липкости, присадкой для предотвращения эффекта рывков и EP-присадкой. Преимущественно для использования в направляющих.	Mineral oil raffinate with good ageing resistance. Alloyed with oxidation- and corrosion inhibitor, VI- and adhesiveness improver, anti-stick-slip- and EP-additive. Particularly for lubricating guideways.	Raffinat d'huile minérale avec bonne résistance au vieillissement. Allié avec inhibiteur d'oxydation et de corrosion, additifs VI et à améliorer l'adhérence, addition anti-stick-slip et EP. Employé surtout aux guidages.	Refinado de aceite mineral con buena resitencia al envejecimiento. Aleado con inhibidores de la oxidación y corrosión un aditivo para mejorar la viscosidad y el poder adherente, así como con los aditivos EP y Anti-Stick-Slip. Empleado en particular para partes de conducción y de guía.
Mineralölraffinat mit guter Alterungsbeständigkeit und gutem Viskositäts-Temperatur-Verhalten. Legiert mit EP-Zusatz, Oxydations- und Korrosionsinhibitor. Laststufe 12 nach FZG-Test A/8,3/90. Vorwiegend zum Einsatz in Getrieben.	Очищенное минеральное масло с хорошей стойкостью против старения и хорошиими вязкостно-температурными свойствами. С EP-присадкой, присадками антиокислителя и ингибитора коррозии. Ступени нагрузки 12 по испытанию FZG A/8,3/90. Преимущественно для использования в передачах.	Mineral oil raffinate of good ageing resistance and good viscosity-temperature behaviour. Alloyed with EP-additive, oxidation- and corrosion inhibitor. Load increment 12 according to FZG-test A/8,3/90. Mainly for transmission lubrication.	Raffinat d'huile minérale avec bonne résistance au vieillissement et bon comportement viscosité-température. Allié avec addition EP, inhibiteur d'oxydation et de corrosion. Etage de charge 12 selon test FZG A/8,3/90. Employé surtout aux engrenages.	Refinado de aceite mineral con buena resitencia al envejecimiento y buen comportamiento referido a la temperatura y la viscosidad. Aleado con el aditivo EP así como con inhibidores de la oxidación y corrosión. Grado de carga 12 según el test FZG A/8,3/90. Empleado principalmente para engranajes.
Schmierfett mit Verseifungsbasis Natrium-aluminat und als Grundöl Mineralölraffinat. Für Zentralschmieranlagen geeignet. Vorwiegend zum Einsatz in Wälzlagernungen.	Консистентная смазка с алюминатом натрия в качестве основы омыления и очищенным минеральным маслом в качестве базового масла. Пригодна для централизованных систем смазки. Преимущественно для использования в подшипниках качения.	Grease with sodium aluminate as saponification base and mineral oil raffinate as basic oil. Suitable for oil distribution plants. Mainly for use in anti-friction bearings.	Graisse avec base de saponification, aluminate de sodium et raffinat d'huile minérale comme huile de base. Convenant pour les installations de graissage centrales, employé surtout aux roulements.	Grasa lubricante con base de saponificación, aluminato sódico y refinado de aceite mineral como aceite básico. Apta para instalaciones de lubricación central. Empleada en su mayoría en rodamientos.

Inhaltsverzeichnis

Содержание

Contents

Table des matières

Índice

Einleitung

Введение

Introduction

Introduction

Introducción

Schmierstoffe für die Erzeugnisschmierung nach TGL 37 097

Смазочные материалы для смазки изделий по ТГЛ 37 097

Lubricants for Product Lubrication

acc. to TGL 37,097

Lubrifiants pour le graissage des produits selon TGL 37 097

Lubricantes según TGL 37.097 para lubrificar nuestros productos

Kurzcharakteristik

Краткая характеристика

Features

Courte caractéristique

Característica concisa

Schmierstoffsortimenteneinschränkung

Ограничение ассортимента

смазочных материалов

Restriction of Lubricant Range

Restriction de l'assortiment des lubrifiants

Reducción del surtido de lubricantes

Handhabung der Schmierstoffaustauschempfehlung

Применение рекомендации по замене смазочных материалов

Handling of this Recommendation of Exchange Lubricants

Maniement de la recommandation d'échange des lubrifiants

Aplicación de las presentes recomendaciones para el intercambio de los lubricantes

Empfehlung von Austauschqualitäten

Рекомендация заменяемых сортов смазочных материалов

Recommendation of Exchange Lubricants

Recommandation des qualités d'échange

Recomendación de calidades intercambiables

Schmiersymbole

Условные обозначения смазки

Lubrication Symbols

Symboles de graissage

Símbolos de lubricación

Handhabung der Schmierstoff-austauschempfehlung
Применение рекомендации по замене смазочных материалов
Handling of this Recommendation of Exchange Lubricants

Maniement de la recommandation d'échange des lubrifiants
Aplicación de las presentes recomendaciones para el intercambio de los lubricantes

Der gewünschte Schmierstoff ist nur gegen den in der WMW-Bedienanleitung genannten Schmierstoff (TGL) austauschbar, der in der Austauschempfehlung aufgeführt ist. Die Reihenfolge der Aufstellung sagt nichts über die Rangwertigkeit der Produkte aus. In der Tabelle fehlende Austauschprodukte sollten zweckmäßigerweise

von Firmen bezogen werden, die dafür bewährte Produkte anbieten. Sicher stehen Ihnen die Technischen Dienste der einzelnen Mineralölfirmen zur Beratung gern zur Verfügung. Zu beachten ist, daß nur Schmierfette mit gleicher Verseifungsbasis und ähnlichem Grundöl ohne Nachteile vermischt werden können. Das

Mischen von verschiedenartig aufgebauten Schmierfetten kann den Gebrauchstemperaturbereich, den Tropfpunkt und die Walkstabilität herabsetzen. Muß ein anderes Fett eingesetzt werden, ist eine risikolose Umstellung nur durch Reinigung der Schmierstelle und Neufettung zu erreichen.

Желаемый смазочный материал можно заменить только на указанный в инструкции по обслуживанию фирмы WMW смазочный материал (ТГЛ), который приводится в рекомендации по замене.

Последовательность таблицы не дает показания о ранжировании продуктов.

Не указанные в таблице продукты-заменители целесообразно получать от фирм, которые пред-

лагают для этого хорошо испытанные продукты. Считаем что в вашем распоряжении находятся технические службы отдельных специальных фирм для оказания вам помощи советом. Необходимо обращать внимание на то, что разрешается смешивать без убытков только консистентные смазки одинакового мыльного основания и с подобным базовым маслом. Смешивание консистентных смазок раз-

личной структуры может понижать эксплуатационную область температур, точку каплепадения и устойчивость к перемешиванию. В случае необходимого применения другой консистентной смазки перенастройка без риска оказывается возможной только путем очистки места смазки и повторной новой заправки консистентной смазкой.

The desired lubricant is exchangeable only for the lubricant specified in the WMW Operating Instructions (TGL) and also stated in this exchange recommendation.

The range of listing of the products is not identical with their priority. We recommend to buy exchange lubricants missing in the table from

firms offering well-tried products for such purposes. The technical service of the individual mineral oil enterprises will undoubtedly offer you expert guidance. Pay attention that only grease types with equal saponification base and similar basic oil can be mixed without disadvantage. Combining dif-

ferently composed types of lubricating grease may reduce the range of the service temperature, the drop point and the kicking stability. If it becomes necessary to apply another kind of grease, riskless exchange can be only achieved by cleaning of the lubricating point and renewed grease lubrication.

Le lubrifiant désiré n'est interchangeable que contre le lubrifiant (TGL) mentionné dans les instructions de service WMW qui est indiqué dans la recommandation d'échange.

La succession dans la liste n'est pas identique à l'échelle hiérarchique des produits.

Les produits d'échange qui ne sont

pas mentionnés dans le tableau, seront achetés des firmes qui proposent des produits éprouvés. Les services techniques des différentes firmes produisant des huiles minérales vous conseilleront. On ne peut mélanger que des graisses avec la même base de saponification et une huile de base semblable sans désavantages. Le

mélange de graisses à structure différente puisse abaisser la température d'emploi, le point de goutte et la stabilité de foulonnage. S'il faut employer une autre graisse, on n'obtient un changement sans risque que par le nettoyage du point de graissage et par un graissage nouveau.

El lubricante deseado es intercambiable sólo por el lubricante (TGL) indicado en las instrucciones de servicio de WMW y mencionado en la recomendación de intercambio.

La sucesión de los lubricantes la cual es aplicada en la lista, no tiene importancia para el orden y valor del relativo lubricante.

Productos de intercambio que faltan en la tabla se deberían comprar

convenientemente de casas de comercio que ofrecen productos probados. Sírvase dirigirse al Servicio Técnico de las diversas empresas proveedoras de aceites minerales. Están a su disposición para aconsejarle.

Es notable que se pueden mezclar sólo grasas lubricantes con la misma base de saponificación y con un aceite básico semejante, sin que se

presenten desventajas. Mezclas de grasas de composiciones diferentes pueden reducir el alcance térmico para el uso, el punto de goteo y la estabilidad al batanado. En caso que sea necesario emplear un otro tipo de grasa, es indispensable limpiar los puntos de lubricación y engrasar de nuevo, para realizar el cambio sin riesgos.

**Empfehlung
von Austauschqualitäten**

**Рекомендация
заменяемых сортов
смазочных материалов
Recommendation
of Exchange Lubricants**

**Recommandation
de qualités d'échange
Recomendación
de calidades intercambiables**

	Seite
Bulgarien	8
ČSSR	8
Jugoslawien – NAFTAGAS ENERGO- INVEST INA	8 9 9
Polen	9
Rumänien	9
UdSSR	10
Ungarn	10
ARAL	10
AVIA	11
BP	11
Castrol	11
Deutz Oel	12
ELF	12
Esso	12
FUCHS	13
KLÜBER-LUBRICATION	13
MOBIL OIL	13
Shell	14
SUN OIL (SUNOCO)	14
TEXACO	14
WENZEL & WEIDMANN (ECUBSOL)	15
WISURA	15
Zeller + Gmelin	15

**Schmierstoffe für die Erzeugnis-schmierung nach TGL 37 097
Schmiersymbole**

**Смазочные материалы для смазки изделий по ТГЛ 37 097
Условные обозначения смазки
Lubricants for Product Lubrication according to TGL 37,097;
Lubricating Symbols**

**Lubrifiants pour le graissage des produits selon TGL 37 097:
Symboles de graissage
Lubricantes según TGL 37 097 para lubricar nuestros productos
Símbolos de lubricación**

Lfd. Nr. № п/п Cons. No. No. Nº corr.	Sortenbezeichnung Обозначение сорта Type description Sorte Designación	TGL ТГЛ	Symbol Условное обоз- нчение смазки Symbol Symbole Símbolo	Form Форма form Forme Forma	Kennfarbe Условная окраска Identification colour Couleur caract. Color
1 2 3 4	Schmieröl Смазочное масло Lubricating oil Huile lubrifiante Aceite lubricante RL 1 RL 2 RL 5 RL 9	29 206 29 206 29 206 29 206		B	Grün зеленая Green vert verde Hellgrün светлоzelеная Lightgreen vertclair verde claro Reinweiß белоснежная Clearwhite blanc pur absolutamente blanco Chromgelb хромовая желтая Chrome yellow jaune de chrome amarillo de cromo
5	Hydrauliköl Рабочая жидкость масляной основы Hydraulic oil Huile hydraulique Aceite hidráulico HLP 20	17 542/03		D	Braun коричневая Brown brun pardo
6		HLP 25	17 542/03		Braun-weiß коричнева- бело Brown-white brun-blanc pardo- blanco
7		HLP 36	17 542/03		Signalrot яркокрасная Signal red rouge rojo vivo
8 9	Gleitbahnhöl Масло для направляющих качения Slideway oil Huile pour glissières Aceite para vías de deslizamiento 45 110	21 113 21 113		D	Violett фиолетовая Violet violet violeta Bordeaux бордовая Bordeaux bordeaux roja de Burdeos
10 11	Schmieröl Смазочное масло Lubricating oil Huile lubrifiante Aceite lubricante GL 60 GL 125	21 160 21 160		B	Blau синяя Blue bleu azul Schwarz черная Black noir negro
12	Schmierfett Консистентная смазка Grease Graisse Grasa lubricante SWB 423	14 819/02		E	Signalrot яркокрасная Signal red rouge rojo vivo

■ Rücksprache bei HXK Pleven erforderlich	* Rücksprache bei Benzina Praha n. p. erforderlich	** Einsatz vorrangig für Servoantriebe
■ С запросом обратиться к фирме HXK плевен	* С запросом обратиться к фирме Benzina n. p. Praha	** Преимущественно для использования в сервотехнике
■ Consultation with HXK in Pleven required	* Consultation with Benzina n. p. in Prague, required	** Use foremost in servo drives
■ Il est nécessaire de s'accorder avec HXK Pleven	* Il est nécessaire de s'accorder avec Benzina n. p. Praha	** Convenant surtout à l'emploi dans la servotechnique
■ Es necesario consultar con la casa HXK Pleven	* Es necesario consultarse con la casa Benzina n. p. Praga	** Empleado principalmente en la servotécnica

Bulgarien	ČSSR	Jugoslawien NAFTAGAS
- ■ - ■ - ■ MHL	*	
BDS 7803-76	OL - J 0 PND 33-210-64 OL - J 1 ČSN 656610 OL - J 1 ČSN 656610	CIRK. ULJEA - 10 JUS B.H 3.230 Cp-2 CIRK. ULJEA - 13 JUS B.H 3.230 Cp-6 CIRK. ULJEA - 18 JUS B.H 3.230 Cp-9
HLP 22 BDS 7803-76	OT - T 3 C ČSN 656621 ** OT - H 2 PND 23-128-74	HIDRAULIK HD-30 JUS B.H 3.272
HLP 32 BDS 7803-76	OT - H 2 PND 23-128-74	
HLP 46 BDS 7803-76	OT - T 4 C ČSN 656622 ** OT - H 4 PND 23-117-75	HIDRAULIK HD-40 JUS B.H 3.273
- ■ - ■	OL - P 4 A TPD 22-209-69 OL - P 8 A TPD 22-209-69	KOMPAUND A- 7 JUS B.H 3.319 KOMPAUND A-16 JUS B.H 3.319
Rolana PM 100 Rolana PM 220	OA - PP 7 ČSN 656641 OA - PP 13 ČSN 656641	KOMPAUND A- 7 JUS B.H 3.319 KOMPAUND A-16 JUS B.H 3.319
- ■	LV 2-3 TPD 22-235-76	LUMA - 2 JUS B.H 3.634

- * Rücksprache bei ICPR Ploiesti erforderlich
- * С запросом обратиться к фирме ICPR Ploiesti
- * Consultation with ICPR Ploiesti required
- * Il est nécessaire de s'accorder avec ICPR Ploiesti
- * Es necesario consultarse con la casa ICPR Ploiesti

Jugoslawien ENERGOINVEST	INA	Polen	Rumänien
— — CIRK. ULJE M 3 CIRK. ULJE M 4	CIRKOL 01 CIRKOL 3 CIRKOL 4	Olej maszynowy 8 + nafta antykor Velol 9 Velol 19 Olej maszynowy 8; 10 PN-67/C-96070	PN-67/C-96070 PN-71/C-96043 BN-72/0535-31 BN-72/0535-31 L 4/1 L 2
HIDR. ULJE M-30 HD HIDRAOL-30 HD		Olej hydrauliczny 20 PN-71/C-96057 Olej hydrauliczny 30 PN-71/C-96057	H 20 NID 4778-71
HIDR. ULJE M-40 HD HIDRAOL-40 HD		Olej hydrauliczny 40 PN-71/C-96057	H 38 NID 4778-71
REDUKTOL M-65 REDUKTOL M-150	EPOL-50 EPOL-150	Olej k dodatkami anti-stick-slip Olej k dodatkami anti-stick-slip	G 40 G 95 NID 3700-69 NID 3700-69
REDUKTOL M-65 REDUKTOL M-150	EPOL 80 EPOL 150	Transol 40; 75 Transol 130	PN-73/C-96076 PN-73/C-96076 TIN 55-EP TIN 125-EP/140
LITMA - 2	LIS - 2	ŁT 42	PN-72/C-96134 LiCaPb-2 NID 3792-70

UdSSR	Ungarn	ARAL	
I-5A GOST 20 799-75 +40 % Kerosin I-5A GOST 20 799-75 +20 % Kerosin IGP-4 TU 38-1-01-413-78 IGP-8 TU 38-1-01-413-78	— OA-6 — O-20	— Aralux FE — Aral Sulnit CMO Aral Sulnit CMT/Aral Vitam GF 10	
IGP-18 TU 38-1-01-413-73 IGP-30 TU 38-1-01-413-73 IGP-38 TU 38-1-01-413-73	Hidrokomol P-20 Hidrokomol P-20 Hidrokomol P-30	MSZ 17080 MSZ 17080 MSZ 17080	Aral Vitam HF 22/Aral Vitam GF 22 Aral Vitam HF 32/Aral Vitam GF 32 Aral Vitam HF 46/Aral Vitam GF 46
INSp-40 TU 38-101672-77 INSp-110 TU 38-101672-77	Szánkenőolaj SZK-55 Szánkenőolaj SZK-90	— —	Aral Deganit B 68 Aral Deganit B 220
ISPi-65 TU 38-101-293-72 ISPi-110 TU 38-101-293-72	Hajtóműolaj C-80 MSZ 13239/2-73 Hykomond K-85 W/90 MSZ 13239/3-73	— —	Aral Degol BG 100/Aral Degol TU 100 Aral Degol BG 220/Aral Degol TU 220
Litol-24 GOST 21 150-75	LZS-2	— —	Aralub FWZ (Na)/Aralub HL 2 (Li)

AVIA	BP	Castrol
AVILUB RSL 5 AVILUB RSL 5 AVILUB RSL 10	BP Energol HP 0 BP Energol HP 0 BP Energol HP 5 BP Energol HLF 10	CASTROL MAGNA 2 CASTROL MAGNA 2 CASTROL MAGNA 7 CASTROL MAGNA 10
AVILUB RSL 22	BP Energol HLP 22 BP Energol HLP-D 22	CASTROL HYSPIN AWS 22
AVILUB Hydr.-Öl RSL 32	BP Energol HLP 32 BP Energol HLP-D 32	CASTROL HYSPIN AWS 46
AVILUB RSL 46	BP Energol HLP 46 BP Energol HLP-D 46	CASTROL HYSPIN AWS 68
AVILUB 68-S AVILUB 220-S	BP Maccurat 68 BP Energol HP-C 68 BP Maccurat 220 BP Energol HP-C 220	CASTROL MAGNA BD 68 CASTROL MAGNA CF 220
AVILUB RSX 100 AVILUB RSX 220	BP Energol GR-XP 100 BP Energol GR-XP 220	CASTROL ALPHA SP 100 CASTROL ALPHA ZN 100 CASTROL ALPHA SP 220 CASTROL ALPHA ZN 220
AVILUB Spezialfett KS	BP Energol LS 2 BP Mehrzweckfett L 2	CASTROL SPHEEROL AP 2

Deutz Oel	ELF	Esso
— — — DEUTZ OEL HY-S 15	ELF LEGERE 3 ELF LEGERE 3 — SPINELF 10	SOMENTOR 43 SOMENTOR 53 NUTO H 5 NUTO H 15/SPINESO 10
DEUTZ OEL HY-S 25	ELF OLNA 22 ELF POLYTELIS 22	NUTO H 22
DEUTZ OEL HY-S 35	ELF OLNA 32 ELF POLYTELIS 32	NUTO H 32
DEUTZ OEL HY-S 45	ELF OLNA 68 ELF POLYTELIS 68	NUTO H 68
DEUTZ OEL HA-BE 35 DEUTZ OEL HA-BE 120	ELF MOGLIA 68 ELF MOGLIA 150	FEBIS K 68/MILLCOT K 68 FEBIS K 200/MILLCOT K 220
DEUTZ OEL GO-S 10 DEUTZ OEL GO-S 15	ELF MOGLIA 68 ELF MOGLIA 150	SPARTAN EP 100 NUTO H 100 SPARTAN EP 220
DEUTZ OEL HFL 200 T	ELF ROLEXA 2	ANDOK B

FUCHS	KLÜBER LUBRICATION	MOBIL OIL
RENOLIN MR 0 RENOLIN MR 0 RENOLIN MR 1 RENOLIN MR 3/RENOLIN B 3	— — LAMORA 7 LAMORA 10	Mobil Velocite Oil No. 3 Mobil Velocite Oil No. 3 Mobil Velocite Oil No. 4 Mobil Velocite Oil No. 6
RENOLIN MR 10/RENOLIN B 10	LAMORA HLP 32	Mobil D.T.E. 24/Mobil D.T.E. 13
RENOLIN MR 10/RENOLIN B 10	LAMORA HLP 32	Mobil D.T.E. 24/Mobil D.T.E. 15
RENOLIN MR 15/RENOLIN B 15	LAMORA HLP 46	Mobil D.T.E. 25/Mobil D.T.E. 15
RENEP 2/RENOTAC 343 RENEP 5/RENOTAC 345	LAMORA SUPER POLADD 46 LAMORA SUPER POLADD 150	Mobil Vactra Oil No. 2 Mobil Vactra Oil No. 4
RENEP COMPOUND 103/ RENOLIN MR 30 RENEP COMPOUND 106	LAMORA 100 LAMORA 220	Mobil D.T.E. 27/ Mobilgear 6207 Mobilgear 630
RENOLIT FWA 160/RENOLIT MP	CENTOPLEX 2 UNIMOLY GL 82	Mobilux 2 (Li) Gargoyle Fett 1200 (Na)

Shell	SUN OIL	TEXACO
— — Shell Tellus Oel C 5 Shell Tellus Oel C 10	— — SUNVIS 805 SUNVIS WR	— — Rando Oil HD A-10
Shell Hydrol DO 32 Shell Rotella SX 10 W	SUNVIS 816 WR-HV	Hydraulic Oil HD W-32/ Rando Oil HD A-32 Rando Oil HD AZ-32
Shell Tellus Oel 32	SUNVIS 816 WR-LP	Hydraulic Oil HDW-32/ Rando Oil HD A-32 Rando Oil HD C-68
Shell Hydrol DO 46	SUNVIS 831 WR-LP	Hydraulic Oil HD W-68/ Rando Oil HD C-68 Rando Oil HD CZ-68
Shell Tonna T 68 —	SUNOCO WAY LUBRICANT SAE 80 SUNOCO WAY LUBRICANT SAE 90	Way Lubricant 68/Wetex Oil W-68 Way Lubricant 220
Shell Omalan Oel 100 Shell Omala Oel 220	SUNEP 1055 SUNEP 1070	Meropa 150/Rando Oil HD F-150 Meropa 220
Shell Alvania EP Fett 2 (Li)	SUNAPLEX 992-EP	Glissando FW 25/Multifak 20

WENZEL & WEIDMANN	WISURA	Zeller + Gmelin
- - ECUBSOL – Oel HBA ECUBSOL – Oel HBC	WISURA DYNEX 3 WISURA DYNEX 3 WISURA DYNEX 5 WISURA DYNEX 15	- ZET-GE GWA 300 ZET-GE GWA 400 ZET-GE GWA 500
ECUBSOL – Oel HYL	WISURA Tempo 22 WISURA Tempo 32	ZET-GE DHG 32
ECUBSOL – Oel HYL	WISURA Tempo 32	ZET-GE HVI 32
ECUBSOL – Oel HYD	WISURA Tempo 46	ZET-GE DHG 46
ECUBSOL – Oel HAD ECUBSOL – Oel HAV	WISURA Bettbahnöl 68 WISURA Bettbahnöl 220	ZET-GE T 6 EP ZET-GE T 12 EP
ECUBSOL – Oel 1030 ECUBSOL – Oel 1050	WISURA Kineta 100 WISURA Kineta 220	ZET-GE ICL 100 ZET-GE ICL 220
ECUBSOL – Fett LW	WISURA Liba L 2	ZET-GE Fett M 51 ZET-GE Fett M 51 EP