

03-3/3

**ПЛАТА ПОПЕРЕЧНЫХ ПОДАЧ
У37-803**

Руководство по эксплуатации

**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
У37-803.00.0.000.0.00 РЭ1**

СТАНКОИМПОРТ

СССР

МОСКВА

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Электродвигатель должен подключаться к источнику питания с соединенными обмотками статора "треугольником" Δ .

2. В качестве источника питания может быть использован трехфазный трансформатор или

однофазный трансформатор. Обмотки трансформаторов соединить согласно принципиальной схеме (рис. 2).

3. Недопустимо наличие привода с плавной вставкой предохранителя, не соответствующей номиналу (2А).

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I.1. Комплектность привода

В комплект бесконтактного асинхронного тиристорного привода поперечных подач входят:

- а) плата поперечных подач - унифицированный узел УЗ7-803;
- б) питающий трансформатор;
- в) исполнительный электродвигатель (М);
- г) бесконтактный конечный выключатель (SQ), дающий команду на начало подачи;
- д) регулятор величины поперечной подачи ($R_{п.п.}$);
- е) ограничивающий регулятор ($R_{огр.}$);
- ж) подстроечный регулятор ($R_{подстр.}$);
- з) ~~кнопка~~ *кнопка* управления ускоренным перегоном суппорта (SB); *кн*
- и) тумблер включения привода поперечной подачи (SA).

I.2. Назначение привода

Привод поперечных подач предназначен для осуществления прерывистых регулируемых по величине подач и непрерывного ускоренного перемещения крестового суппорта на плоскошлифовальных станках.

I.3. Условия эксплуатации

Плата предназначена для работы в закрытых помещениях в следующих условиях:

- а) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах;
- б) температура окружающего воздуха до $\pm 40^{\circ}\text{C}$;
- в) относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25°C ;
- г) отсутствие резких толчков и тряски;
- д) рабочее положение в устройстве - на вертикальной плоскости.

I.4. Подготовка к работе

Подключение платы осуществляется через разъем по схеме, приведенной на рис. I.

Органы управления приводом поперечных подач расположены на пульте управления и в электрошкафу;

$R_{п.п.}$ - установка величины поперечной подачи;

$R_{огр.}$ - ограничение величины поперечной подачи;

$R_{подстр.}$ - подстроечный резистор;

SA - тумблер включения поперечной подачи;

SB - кнопка включения непрерывного перемещения суппорта.

Установка требуемой максимальной величины поперечной подачи осуществляется следующим образом.

Резистор $R_{п.п.}$ выводится до максимума, а резистор $R_{подстр.}$ до нуля. Затем регулятором $R_{огр.}$ устанавливаем требуемую максимальную величину поперечной подачи.

I.5. Описание работы привода поперечной подачи

На рис. 2 представлена функциональная схема бесконтактного асинхронного тиристорного электропривода. Она содержит следующие функциональные элементы: Т - питающий трансформатор; SQ - бесконтактный конечный выключатель; ПТК - нулевой тиристорный коммутатор; ТТК - тормозной тиристорный коммутатор; ФИ1 - формирователь импульса управления тиристором ПТК; ФИ2 - формирователь импульса управления тиристором ТТК; ЗВД - элемент временного дозирования величины поперечной подачи; КГ - контур гашения тиристора ПТК; КБ - контур блокировки; М - исполнительный электродвигатель. Приведенная функциональная схема дает четкие представления о взаимосвязи и взаимодействиях функциональных элементов привода. Во время работы плоскошлифовального станка при каждом реверсе его стола сигнал на отработку очередной поперечной подачи с SQ через ФИ1 поступает на ПТК, который одновременно подает питающее напряжение от трансформатора Т на электродвигатель М и включает ЗВД. При этом электродвигатель М начинает отработку заданной подачи $l_n(tg)$, а ЗВД - отсчет времени дозирования величины перемещения tg . В момент истечения установленного времени дозирования величины перемещения tg сигнал с ЗВД поступает на КГ, который отключает ПТК, снимая тем самым напряжение питания с электродвигателя М. Сразу же после отключения ПТК сигнал с него через ФИ2 поступает на ТТК, который, включившись, тормозит -

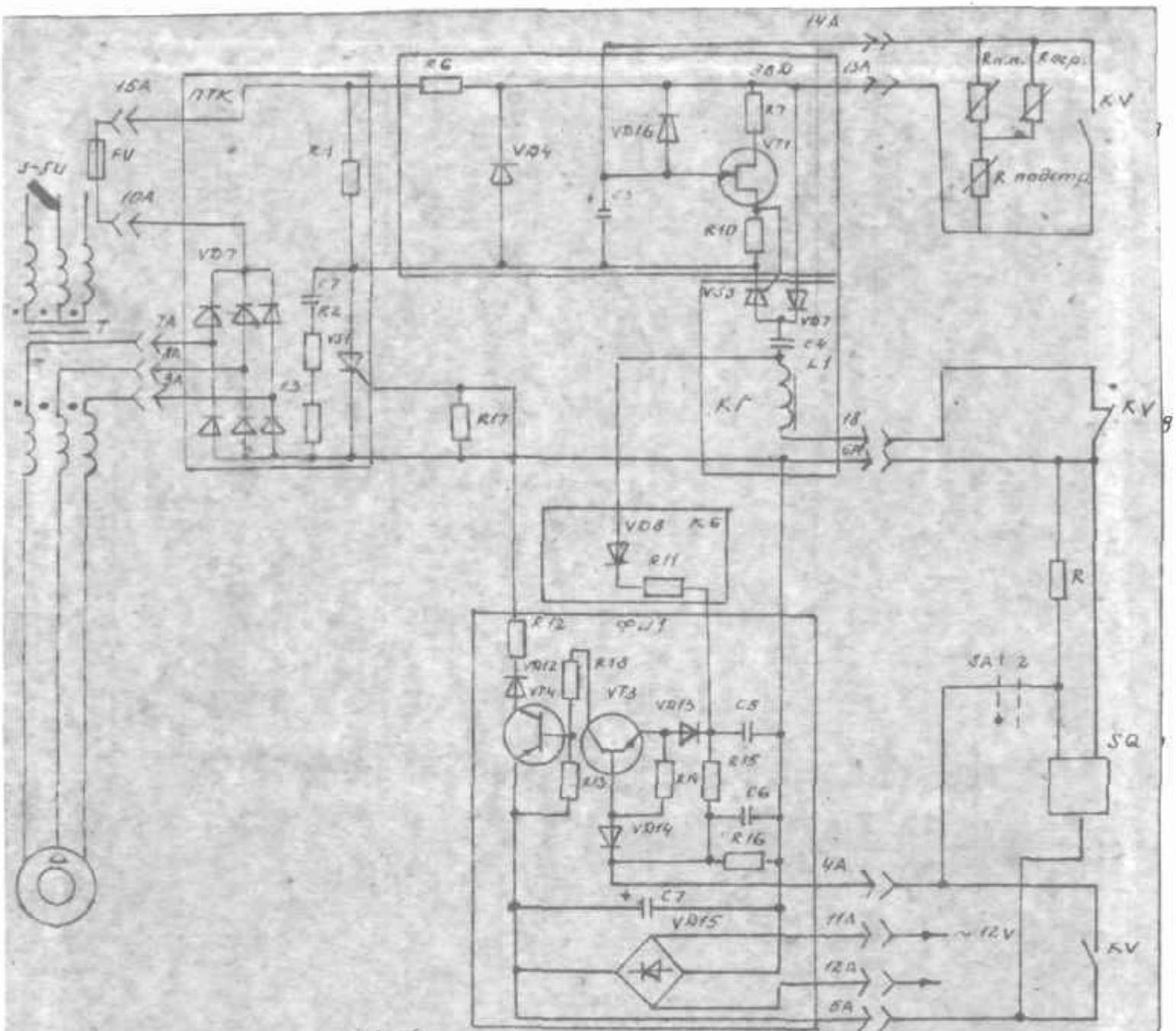


Рис. 1 Схема электрическая принципиальная

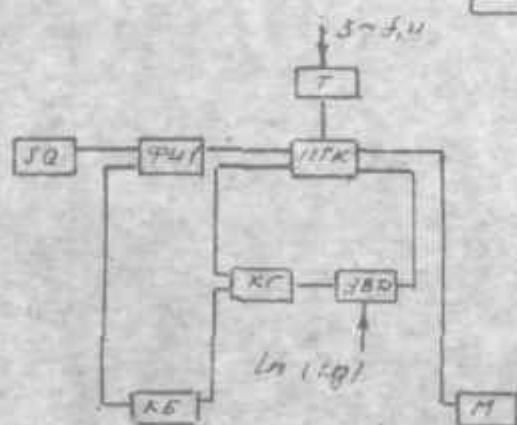


Рис. 2 Схема функциональная бесконтактного асимметричного тиристорного электропривода поперечной подачи плоскошлифовальных станков с временным принципом дозирования величины перемещения

электродвигатель M . Для предотвращения огиба подачи во время протекания переходных процессов, связанных с отключением ПТК и торможением электродвигателя M , сигналы с КТ и ТТН поступают на КВ, который выдает сигнал запрета на ФИ, препятствующий прохождению команды на начало следующей подачи до тех пор, пока не закончена полностью отработка предыдущей.

Подробно особенности, построение и работу функциональных элементов привода, их связь и взаимодействие друг с другом рассмотрим на примере принципиальной электросхемы бесконтактного асинхронного тиристорного привода поперечной подачи плоскошлифовальных станков, представленной на рис. 1 с торможением исполнительного электродвигателя методом занорачивания обмоток статора.

1. Т - питающий трансформатор выполняет ряд функций в схеме привода. Во-первых, он является источником питания всех функциональных элементов схемы привода, за исключением SQ и ФИ, во-вторых, обеспечивает минимальность различий в схеме привода при установке его на станки, поставляемые на экспорт в страны с различным напряжением питающей сети, поскольку в этом случае все изменения в схеме привода сводятся лишь к применению питающего трансформатора с напряжением первичных обмоток, соответствующим напряжению питающей сети, в-третьих, частично выполняет функции предвключенных активнос-индуктивных сопротивлений, улучшающих переходные процессы и энергетику привода. Вторич-

ные обмотки трансформатора Т одними концами подключены к ПТК, а другими - к исполнительному электродвигателю M и ТТН.

2. ПТК - пусковой тиристорный коммутатор состоит из трехфазного диодного выпрямительного моста VD1, в цепь постоянного тока которого последовательно включены предохранитель FU, низкосимистор резистор RI и пусковой тиристор VS1. Параллельно тиристор VD1 подключена цепь, состоящая из последовательно включенных конденсатора CI и резисторов R2 и R3. Эта цепь предохраняет тиристор VS1 от чрезмерной скорости нарастания на нем прямого напряжения ($\frac{du}{dt}$) пр., которая должна удовлетворять условию ($\frac{du}{dt}$) пр. $\leq$ ($\frac{du}{dt}$) доп., где ($\frac{du}{dt}$) доп. - паспортная допустимая скорость нарастания прямого напряжения на тиристоре. К переменным входам выпрямителя VD1 подключены одними концами вторичные обмотки трансформатора Т. В исходном состоянии привода (пауза) тиристор VS1 закрыт, все напряжение вторичных обмоток трансформатора Т через выпрямитель VD1 приложено к нему, и электродвигатель M обесточен.

При команде на подачу тиристор VS1 открывается под воздействием управляющего импульса, поступающего на него с ФИ, вторичные обмотки трансформатора Т как бы соединяются "звездой", и к электродвигателю M прикладывается напряжение - начинается подача.

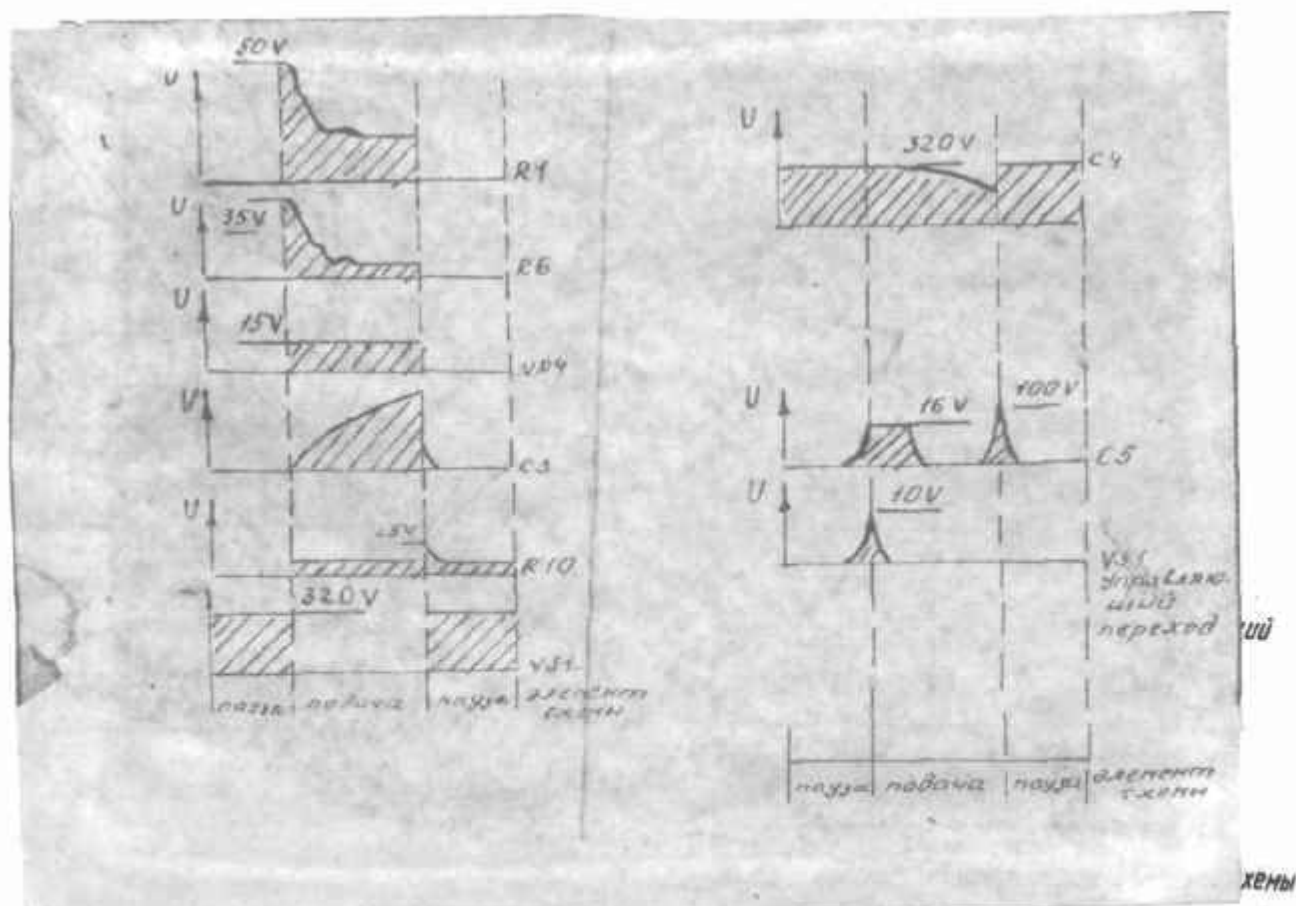


Рис. 3. Осциллограмма напряжений на ответственных участках электросхемы привода поперечной подачи

7. ФИ - формирователь импульса управления тиристором ПТК состоит из элементов выпрямления, фильтрации питающего напряжения для бесконтактного конечного выключения SQ диода VD15, электролитического конденсатора C7, резистора R16, согласующего ФИ с SQ элементов помехоподавления - конденсатора C6 и резистора R15, отсекающего стабилизатора VD14, элементов усиления и формирования управляющего импульса - транзисторов обратной проводимости VT3 и прямой проводимости VT4, резисторов R13 и R14, развязывающих диодов VD12, VD13 и дифференцирующего конденсатора C5.

Для начала очередной подачи команда с ФИ, должна поступить на тиристор VS1 ПТК. Работает ФИ - следующим образом. В исходном состоянии ФИ, когда сигнала на начало подачи нет, напряжение на выходе SQ меньше опорного напряжения стабилизатора VD14. Все это напряжение оказывается поэтому приложенным к стабилизатору VD14, а транзисторы VT3 и VT4 заперты, и импульс управления на ПТК не поступает. Во время команды на начало подачи на выходе SQ появляется импульс напряжения, значительно превышающий опорное напряжение стабилизатора VD14, в результате чего стабилизатор VD14 открывается и пропускает импульс тока по цепи SQ - VD14 - базо-эмиттерный переход транзистора VT3 - VD13 - C5 - SQ.

При этом транзистор VT3 открывается и пропускает по своей коллектор-эмиттерной цепи импульс эмиттер-базового тока транзистора VT4. Транзистор VT4, управляемый этим током, открывается и пропускает по своей эмиттер-коллекторной цепи через диод VD12 импульс тока управления пусковым тиристором VS1 ПТК. Длительность этого импульса определяется временем заряда дифференцирующего конденсатора C5.

8. КБ - контур блокировки необходим для создания блокировочных цепей, предотвращающих воз-

можность прохождения на ПТК импульса управления с ФИ на начало очередной подачи в момент гашения тиристора VS1 ПТК. Это не было срыва гашения тиристора VS1 ПТК (срыв подачи).

Блокировочная цепь состоит из диода VD8 подсоединенного катодом к резистору R11. Действие контура блокировки следующее. При гашении пускового тиристора VS1 ПТК в начале второго полупериода колебания тока в контуре дифференцирующей конденсатор C5 ФИ по цепи C4 - VD8 - R11 - C5 - VS1 - VD4 - C4 заряжается до напряжения в несколько раз большего, чем на выходе SQ при его срабатывании. Это напряжение наделяется и запирается диод VD13, предотвращая тем самым формирование управляющего сигнала на ПТК. После того как тиристор VS1 ПТК закроется, подзаряд конденсатора C5 по цепям блокировки прекратится, и он начнет разряжаться по цепи C3 - R15 - R16 - C5. Схема придет в состояние готовности к восприятию команды на обработку очередной подачи, как только напряжение на конденсаторе C5 в процессе его разряда станет меньше напряжения на выходе SQ.

Осциллограммы напряжения на отдельных участках привода поперечной подачи даны на рис. 3. В таблице приведен перечень элементов схемы электрической принципиальной. Расположение электроаппаратов на плате показано на рис. 4.

Позиционные обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
C1, C4	Конденсаторы		
C3	МБТО - 1-600-2 ± 10%	3	C4-2 конденсатора параллельно
C5	K-50-6-П-50-200 нкф ± 5%	1	
C6	МБМ-160У-0,25 нкф ± 10%	1	
C7	K73-17-250 В-1 нкф ± 10% - В	1	
C8	K50-12-50-10	1	
	МБМ-160-0,5 ± 10%	1	
L1	Трансформатор импульсный ГХ4.720.021	1	
	Резисторы		
R1	ПЭВ-50-330M ± 10%	2	Параллельно
R2, R3	МЛТ-2-510M ± 5%	2	
R10, R17	МЛТ-0,5-510M ± 5%	2	
R6	C5-37-10-510M ± 5%	1	
R7	МЛТ-0,5-1 KOM ± 10%	1	
R11	МЛТ-0,5-5,1 KOM ± 5%	1	
R12, R14	МЛТ-0,5-100 OM ± 10%	2	
R15	МЛТ-0,5-120 KOM ± 10%	1	
R16	МЛТ-2-1 KOM ± 10%	1	

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R 18	МЛТ-0,5-240Ω ± 5%	1	
R 21	МЛТ-0,5-10 кΩ ± 10%	1	
R 22	МЛТ-0,5-2,2 кΩ ± 10%	1	
VD1, VD7	Диод полупроводниковый КД202Р	7	
VD4	Стабилитрон Д815Е	1	
VD8, VD13, VD12,	Диод выпрямительный кремниевый КД105В	3	
VD14	Стабилитрон Д815В	1	
VD15	Выпрямитель кремниевый КД-405В	1	
VT1	КТ 117Г	1	
VT3	МП 37Б	1	
VT4	МП 25Б	1	
VS1, VS3	Тиристор Т122-25-8-4-У2	2	
X1	Вилка ТРМ1-31ШУ2	1	

1.6. Возможные неисправности привода поперечной подачи и методы их устранения.

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Нет отработки и регулировки подачи	Лазерный тиристор КД3 самопроизвольно открывается от анод-катодного напряжения (потеря тиристором параметров)	Заменить тиристор VS3
Нет непрерывное перемещение суппорта подача не регулируется.	Рабочий тиристор VS1 самопроизвольно открывается от анод-катодного напряжения (потеря тиристором параметров)	Заменить тиристор VS1.

2. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При установке и монтаже блоков необходимо руководствоваться действующими "Правилами устройств электроустановок".

Обслуживание блоков должно производиться в

соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

ТАКЖЕ
ФИЛЬМ
ГО КОИ
ЛИТИЧ
ЛАСУМ
КОИДЕ
СИЛИТ
УПРАВ
ВОДЫ
РОВ I
ЛИИИ

ДОЖ
ФМ
КОП
ВУХ
УД
ЛОЖ
УТ4
ПВ
SQ
ВН
РЕ
ПУ
ИИ

КА
Э
VI
И
V
V
В

СОДЕРЖАНИЕ

I. Техническое описание	7
I.1. Комплектность привода	7
I.2. Назначение привода	7
I.3. Условия эксплуатации	7
I.4. Подготовка к работе	7
I.5. Описание работы привода поперечной подачи	7
I.6. Возможные неисправности привода поперечной подачи и методы их устранения	7
2. Указания мер безопасности	7

332
03-3/4
6/8

**БЛОК ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОДАЧ
УЗ7-807**

Руководство по эксплуатации

**Электрооборудование
УЗ7-807.00.0.000.0.00 РЭ1**

СТАНКОИМПОРТ

СССР

МОСКВА

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Блок вертикальных подач содержит покупное электрооборудование, перечисленное в таблице.

Покупное электрооборудование блока расположено на платах управления питания и на каркасе блока.

Состав и функциональная схема привода даны на рис. 1, 2.

Связи между элементами и детальное представление о принципах работы электрооборудования показаны на рис. 3-6.

Подключение блока к внешним устройствам показано на принципиальных схемах станков.

Блок предназначен для управления шаговым электродвигателем Ш 2,65/20 или Ш 2,65/50, который устанавливается в станке.

В качестве элементной базы применены интегральные микросхемы (ИМС) серии K511 и серии KI55.

2. СИСТЕМА ПИТАНИЯ

В блоке применены следующие величины напряжений переменного и постоянного тока:

- ~85 В - для питания силового выпрямителя коммутатора;
- +5 В - для питания микросхем серии KI55;
- +15 В - для питания микросхем серии K511;
- +110 В - для питания шагового э/двигателя;
- +220 В - для питания индикации Ф207Т.

3. ОПИСАНИЕ ПРИВОДА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОДАЧИ

3.1. Назначение привода

Разомкнутый шагоимпульсный привод предназначен для осуществления автоматических вертикальных подач при реверсе стола или суппорта, с программированием с помощью переключателей величины черновых и чистовых подач, величины чистового припуска, числа выхаживаний, величины отскока режущей кромки шлифовального круга от обрабатываемой поверхности после осуществления обработки и выхаживания с цифровой индикацией текущего припуска.

Органы управления приводом:

- тумблер "Ручная работа";
- переключатель величины черновых подач;
- переключатель величины чистовых подач;
- переключатель величины чистового припуска;
- переключатель числа выхаживаний;
- переключатель величины отскока (органы управления находятся в электрооборудовании станка).

Цифровая индикация текущего припуска показывает в цифровой форме величину оставшейся необработанной части припуска. Дискретность индикации - 1 мм, емкость - 999 мм. Дискретность привода - 0,5 мм.

Привод работает в двух режимах: "Вне цикла" и "В цикле".

Режим "Вне цикла"

В этом режиме на вход "Наладка" подается напряжение +24 В. При этом осуществляются автоматические вертикальные подачи при получении команды на реверс стола (если отключен привод поперечных подач) или реверс суппорта (если привод поперечных подач включен). Величина подачи устанавливается соответствующими переключателями. Род подач (черновые или чистовые) зависит от положения переключателя режима работ станка. Позиционирование или выход на размер в этом режиме не происходит.

Режим "В цикле"

В этом режиме осуществляются автоматические вертикальные подачи при реверсе стола (если отключен привод поперечных подач) или реверсе суппорта (если привод поперечных подач включен) с преднабором общего припуска, чистового припуска, величины черновых и чистовых подач, числа выхаживаний соответствующими переключателями. В этом режиме осуществляется автоматический переход с черновых на чистовые подачи, автоматический выход на размер обрабатываемой детали (текущий припуск равен нулю), происходит установка числа выхаживаний и отскок головки в исходное положение.

Кроме того привод позволяет:

1. Подводить режущую кромку шлифовального круга к обрабатываемой детали "Исход до искры". При этом осуществляется перемещение шлифовальной головки вниз, в направлении к обрабатываемой детали на величину одной установленной подачи (черновой или чистовой в зависимости от зоны обработки) на одно нажатие тумблера "Ручная работа". Этой операцией можно пользоваться всякий раз, когда необходимо по какой-либо причине осуществить внеочередную подачу головки.

2. Осуществлять компенсацию износа или правки шлифовального круга. При этом осуществляется перемещение шлифовальной головки вниз, в направлении к обрабатываемой детали на 1 мм при одном

нажатии на тумблер без изменения показаний цифровой индикации.

3. Работать без чистовых подач. Для этого соответствующий переключатель режима работы станка ставится в положение "Черновые подачи". В этом случае весь припуск снимается черновыми подачами.

4. Работать без черновых подач. Для этого упомянутый переключатель ставится в положение "Чистовые подачи". В этом случае весь припуск снимается чистовыми подачами.

5. Ставить переключатель числа выхаживаний в соответствующее положение (число выхаживаний равно бесконечности). В случае, если после выхода на размер и выхаживания не нужно производить отскок. Такая необходимость возникает, например, в конце смены при обработке последней детали. В этом случае привод и шлифовальная головка останутся в положении "Размер готов" и при последующем включении станка и привода не нужно настраиваться на размер.

Примечания: I. Последняя подача в цикле ограничивается приходом привода в положение "Размер готов".

2. Во время выхаживания и отскока пользоваться переключателями, изменяющими режим работы привода не рекомендуется во избежание срыва цикла.

3.2. Состав привода (рис. I)

В состав привода входят следующие устройства: пульт управления 2; устройство цифровой индикации 3; блок форсировочных резисторов 4; электродвигатель 7; индикаторные лампы коммутатора 5; основной блок I; силовой трансформатор 6.

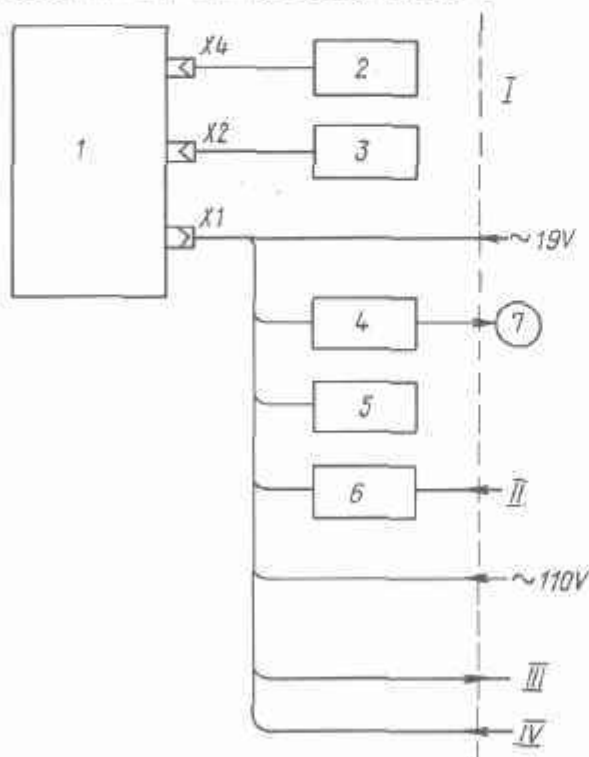


Рис. I. Состав привода вертикальной подачи:
I — станция управления станком; II — сеть 380/220V; III — команда конец цикла; IV — команда на подачу

Связи со станком:

переменное напряжение 110 В;
вход ориентации привода;
команда из привода "Конец цикла";
команда из станка на подачу

3.3. Схема функциональная

Состав схемы приведен на рис. 2.

В каждом крайнем положении стола или суппорта включается датчик 7, сигнал с выхода которого через формирователь 8 поступает на триггер 9. Если привод находится в режиме подач, то счетчик числа выхаживаний I закрыт со стороны счетчика величины припуска 16, поэтому поступивший импульс перебрасывает триггер 9, с его выхода лог "I" открывается элемент 4-1 и коммутатор 19 переводится из стопного режима в рабочий. Импульсы с генератора 17 через элемент 4-1 поступают на счетчики величины подачи 15 и величины припуска 16, а через распределитель импульсов и коммутатор 19 на шаговый электродвигатель начинается подача.

При этом счетчик величины подачи 15 суммирует импульсы, счетчик величины припуска 16 вычитает импульсы из записанного в нем числа, равного текущему значению припуска. Электродвигатель 20 перемещает шлифовальную головку станка вниз на врезание в деталь. Подача продолжается до тех пор, пока счетчик величины подачи 15 не придет в состояние, набранное переключателем величины черновой подачи или переключателем величины чистовой подачи на пульте управления станком. При этом произойдет сброс триггера 9 в исходное состояние, который в свою очередь, сбрасывает коммутатор в режим "Стоп". Если привод находится в зоне чернового припуска, то элемент 4-2 закрыт со стороны счетчика величины чистового припуска 12 и сброс триггера 9 произойдет через переключатель величины черновой подачи 10. Привод отработает черновую подачу, набранную переключателем. Когда в счетчике 16 останется число, равное величине чистового припуска, набранного переключателем чистового припуска 6, перебрасывается триггер 5, открывается элемент 4-2 и сброс триггера 9 происходит через переключатель величины чистовой подачи II. Привод отработает чистовые подачи, набранные этим переключателем.

Когда счетчик величины припуска 16 придет в нулевое состояние — припуск снят (во всех 3-х декадах его записаны нули) — привод переходит в режим выхаживания. При этом с выхода этого счетчика поступает разрешающий сигнал на счетчик числа выхаживаний и одновременно запрещающий сигнал на вход триггера 9. Поэтому импульсы с датчика 7 и формирователя 8 поступают на вход счетчика числа выхаживаний I.

Когда счетчик отсчитывает установленное число выхаживаний триггер 14 переключится в положение, соответствующее режиму "Отскок". При этом с входа триггера 9 снимается сигнал запрета, поступающий со счетчика величины общего припуска, и этот триггер перебрасывается импульсом с выхода

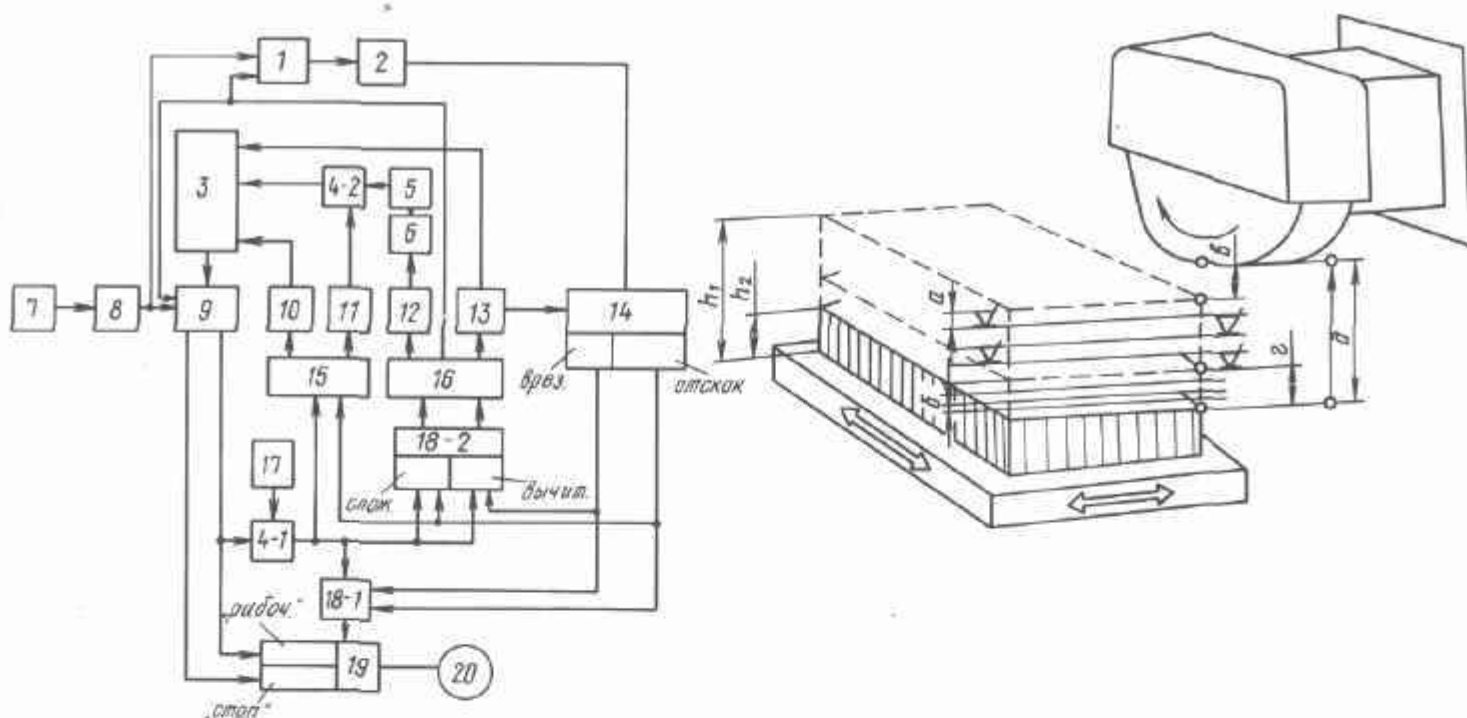


Рис. 2. Схема электрическая функциональная привода вертикальной подачи:

h_1 - высота заготовки; h_2 - высота готовой детали; a - величина черновой подачи; b - величина чистой подачи; $в$ - подвод "до искры"; $г$ - величина чистового припуска; $д$ - величина отскока

1 - счетчик числа выкачиваний; 2 - переключатель числа выкачиваний (BI9); 3 - логическая функция "ИЛИ" (DD9); 4 - логическая функция "И"; 5 - триггер [DD8(8,9)]; 6 - переключатель чистового припуска (BI6); 7 - датчик команды на подачу; 8 - фор-

мирователь импульса [DD10(11), DD11(3), DD7(6), DD6(11)]; 9 - триггер [DD8(5,6)]; 10 - переключатель черновой подачи (BI8); 11 - переключатель чистой подачи (BI7); 12 - счетчик чистового припуска (DD28); 13 - переключатель величины отскока (BI5); 14 - триггер [DD11(8); DD16(6)]; 15 - счетчик величины подачи (DD25, DD26); 16 - счетчик величины припуска (DD20, DD21, DD24); 17 - генератор импульсов (DD1); 18 - распределитель импульсов (DD4); 19 - коммутатор; 20 - шаговый электродвигатель

мирователя 8, при последнем выкачивании, который к этому моменту еще не прекратился - начинается отскок - отвод шлифовальной головки в исходное состояние. За время отскока счетчик 15 закрыт триггером 14. Отскок продолжается до тех пор, пока счетчик величины припуска не придет в положение, набранное переключателем величины отскока 13. После этого триггер 14 перебрасывается в положение, соответствующее режиму "Шлифовальная головка вниз". При этом счетчик числа выкачиваний обрывается в исходное состояние.

После загрузки станка заготовками тумблер "Ручная работа" переключается в положение - "Подвод до искры". При этом подается команда на подачу.

Счетчик 16 величины припуска - реверсивный. В режиме "Шлифовальная головка вниз" он вычитающий, в режиме "Отскок" - суммирующий.

3.4. Описание работы принципиальной схемы привода вертикальной подачи (рис.3,4,5,6)

3.4.1. Включение привода

При включении привода сначала подается напряжение питания 19 В на плату питания УЗ7-820.81.0.021.

С этой платы для питания микросхем подается напряжение постоянного тока +15 В и +5 В. В момент подачи напряжения осуществляется ориентация счетчиков и триггеров в исходное положение элементами ДД10(8) (зона I) микросхемы серии К511 и ДД12(8) (зона 2) микросхемы серии К155.

С задержкой времени подается напряжение питания на коммутатор. Задержка определяется временем срабатывания пускателя, подключающего это напряжение. Одновременно осуществляется ориентация коммутатора. Она заключается в том, что на управляющие электроды тиристоров VS2, VS4, VS6 (рис.4) подается напряжение +110 В через цепи ориентации соответственно VD6, R11, C8, VD49, R12, C9, VD9, R14, C10 (зона I.5) рис.5. Таким образом после ориентации через тиристоры VS2, VS4 и форсировочные резисторы R протекает ток обмоток (3 и 4) шагового электродвигателя.

Синхронизация режимов в приводе осуществляется генератором, собранным на микросхеме DD1 (зона I-4); частота генерации 440 Гц. Последовательность импульсов, снятых с выхода генератора делится триггером DD2 (зона 5-6) на 4 и поступает на формирователь импульсов DD3-DD1(8), формирователь управляет триггером DD8(5) (зона II). Синхронизирующие

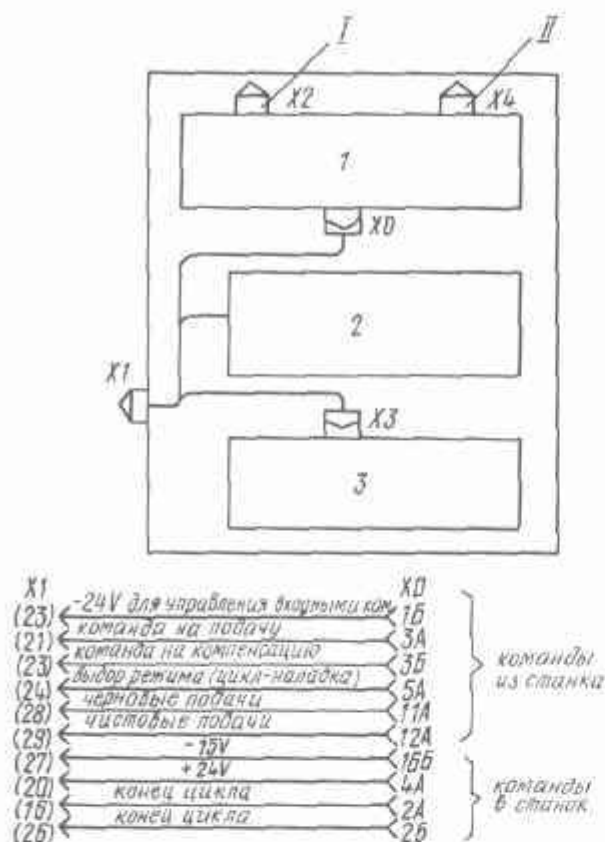


Рис. 3. Блок-схема привода вертикальной подачи:
I - на блок индикации; II - на переключатели предна-
бора; I - плата управления УЗ7-807.00.0.040; 2 -
силовая часть (тиристорный коммутатор и выпрямитель);
3 - плата питания УЗ7-820.81.0.021

импульсы, управляющие триггером DD6(5), формируются элементами DD10(3), DD10(6) и поступает на вход элемента DD8(1).

В исходном состоянии этот триггер ориентирован так, что на его выходе (5) лог. "0". Этим сигналом закрываются входы формирователя импульсов, а счетчики величины подачи DD25, DD26 (зона 18) ориентируются в исходное состояние.

3.4.2. Готовность схемы

Так как счетчик величины припуска (DD20, DD21, DD24, зоны 2.4-2.6) ориентирован в исходное состояние, с выходов 3,2,6,7 счетчиков снимается лог. "0", инвертируется микросхемами DD17, DD19, DD22 и подается на микросхемы DD23, DD18. На выходе микросхемы DD23(8) устанавливается лог. "0", а на выходе DD6(8) - лог. "1", свидетельствующая о том, что счетчик припуска ориентирован в исходное состояние.

Лог. "1" с выхода микросхем DD6(8) и DD11(II) поступающие на входы микросхем DD16(9,10) (зона 3.2) преобразуются в лог. "0" на выходе DD16(8), который закрывает вход триггера DD8(2) (зона 10). В это же время лог. "1" с микросхемы DD6(8) разрешает счет числа выхаживаний счетчиком DD13 (зона 3.3).

3.4.3. Работа в цикле

Работа в цикле заключается в последовательной обработке следующих операций: обработка черновых подач (чернового припуска), обработка чистовых подач (чистового припуска), выхаживание, отскок в исходное состояние.

В момент включения питания привод ориентируется в состояние соответствующее следующей фазе цикла: припуск снят, осталось произвести выхаживание и отскок от детали.

В такой последовательности - выхаживание, отскок в исходное, обработка первого цикла - и будет изложено описание работы привода в цикле.

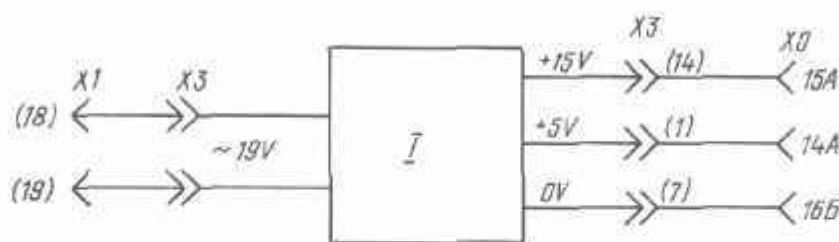
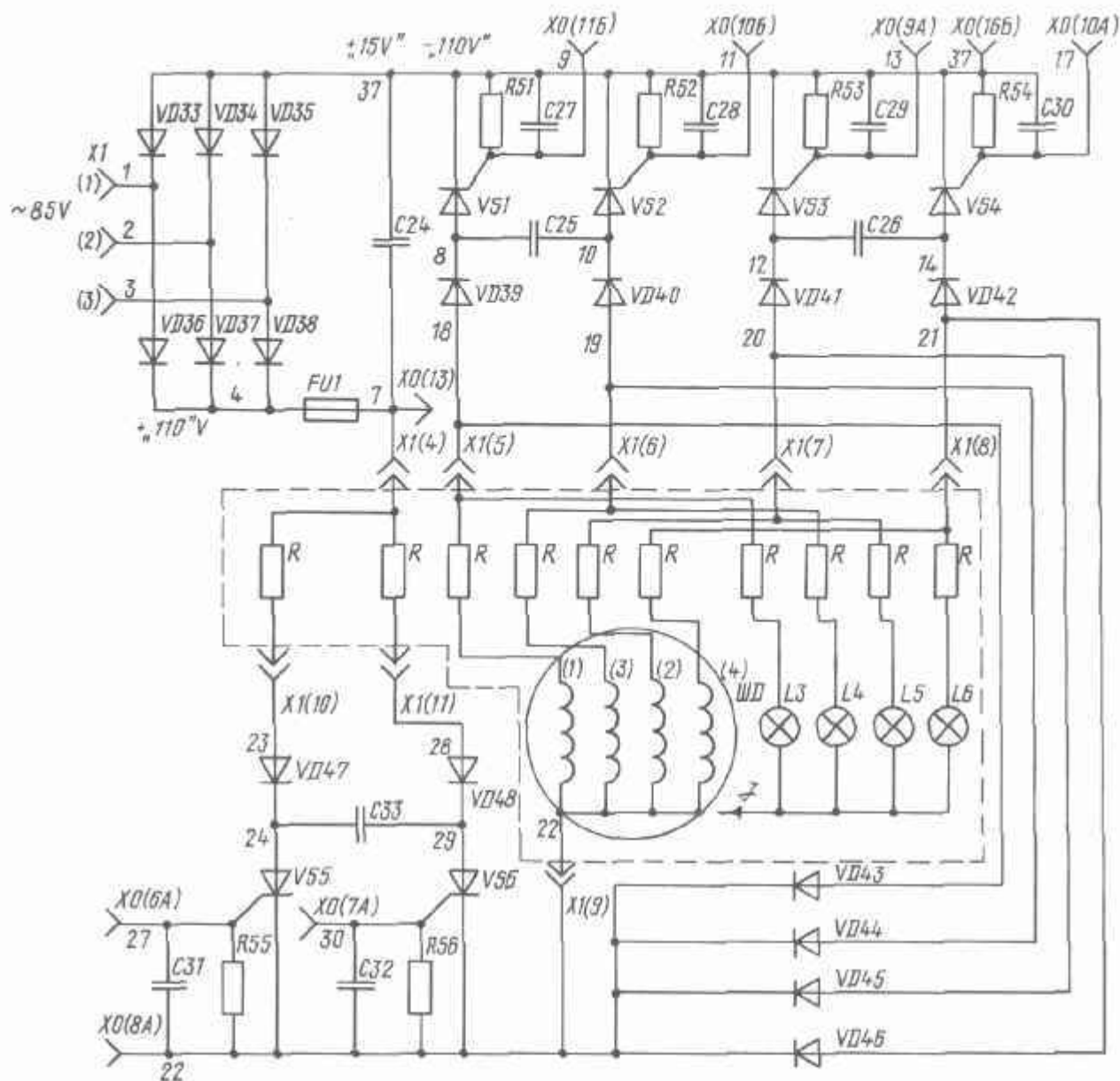
3.4.4. Выхаживание

Входные команды поступают при реверсе суппорта или стола станка по входу "Подача". При этом на ножку разъема X0(3A) (зона I) поступает напряжение +24 В, которое открывает оптронный транзистор Т03. На вход схемы, осуществляющей защиту от дребезга контактов датчика подачи DD14(8), DD14(6) (зоны 4,5), поступает лог. "0". Этот сигнал преобразуется в короткий импульс на выходе микросхемы DD6(II) (зона 9) и поступает на вход счетчика числа выхаживаний DD13(6) (зона 2.4). При совпадении числа выхаживаний, отсчитанных элементом DD13, и набранного числа на переключателе количества выхаживаний на выходе микросхемы DD11(II) (зона 2.7) появляется лог. "0", который переключает триггеры DD11(8), DD16(6) (зона 3.2) в состояние, соответствующее режиму "Отскок от детали" - а именно лог. "0" на триггере DD11(8) и лог. "1" на триггере DD16(6).

С выхода триггера DD11(8) лог. "0" попадает на элемент DD30(6) и включает реле Kv (зона 3.5), которое выдает в схему станка команду "Конец цикла".

3.4.5. Отскок

Сигнал, поступающий на вход "Подача" и соответствующий последнему выхаживанию, обеспечивает переключение триггера DD8(5) (зона 1.1) в режим "Подача", так как запрет с выхода микросхемы DD16(6) к этому времени уже снят. Лог. "1" с выхода DD16(6) разрешает прохождение импульсов по выходам DD4(6), DD4(8) (зона 10) и обеспечивает управление силовым коммутатором, соответствующее "Отскоку". При этом реверсивный счетчик припуска работает в режиме суммирования. Это обеспечивается лог. "1" с выхода микросхемы DD16(6) на вход микросхемы DD12(4) (зона 2.4). Таким образом после переключения триггера DD8(5) происходит "Отскок". Он продолжается до тех пор, пока число на выходе счетчика DD24 не сравняется с числом, набранным на дешифраторе величины отскока. В этот момент на микросхеме DD11(6) (зона 3.1) появится лог. "0", который переключает триггеры DD11(8), DD16(6) в состояние, соответствующее режиму работы электродвигателя в противоположном направлении. Одновременно триггер DD8(5,6) обрасывается в исходное положение сигналом, пришедшим на вход микросхемы DD18(2) (зона 10).



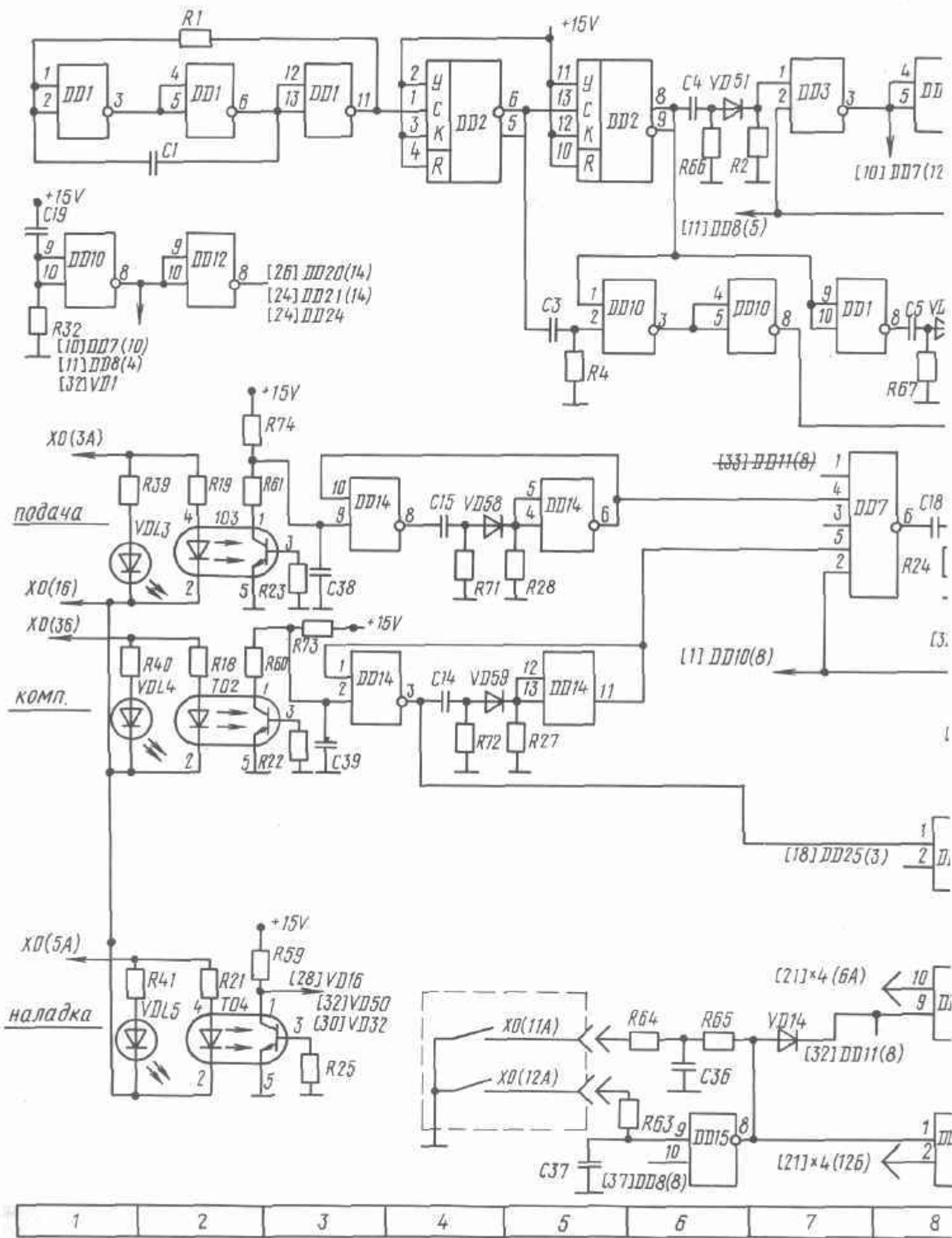
Обведенное штриховой линией находится
вне блока

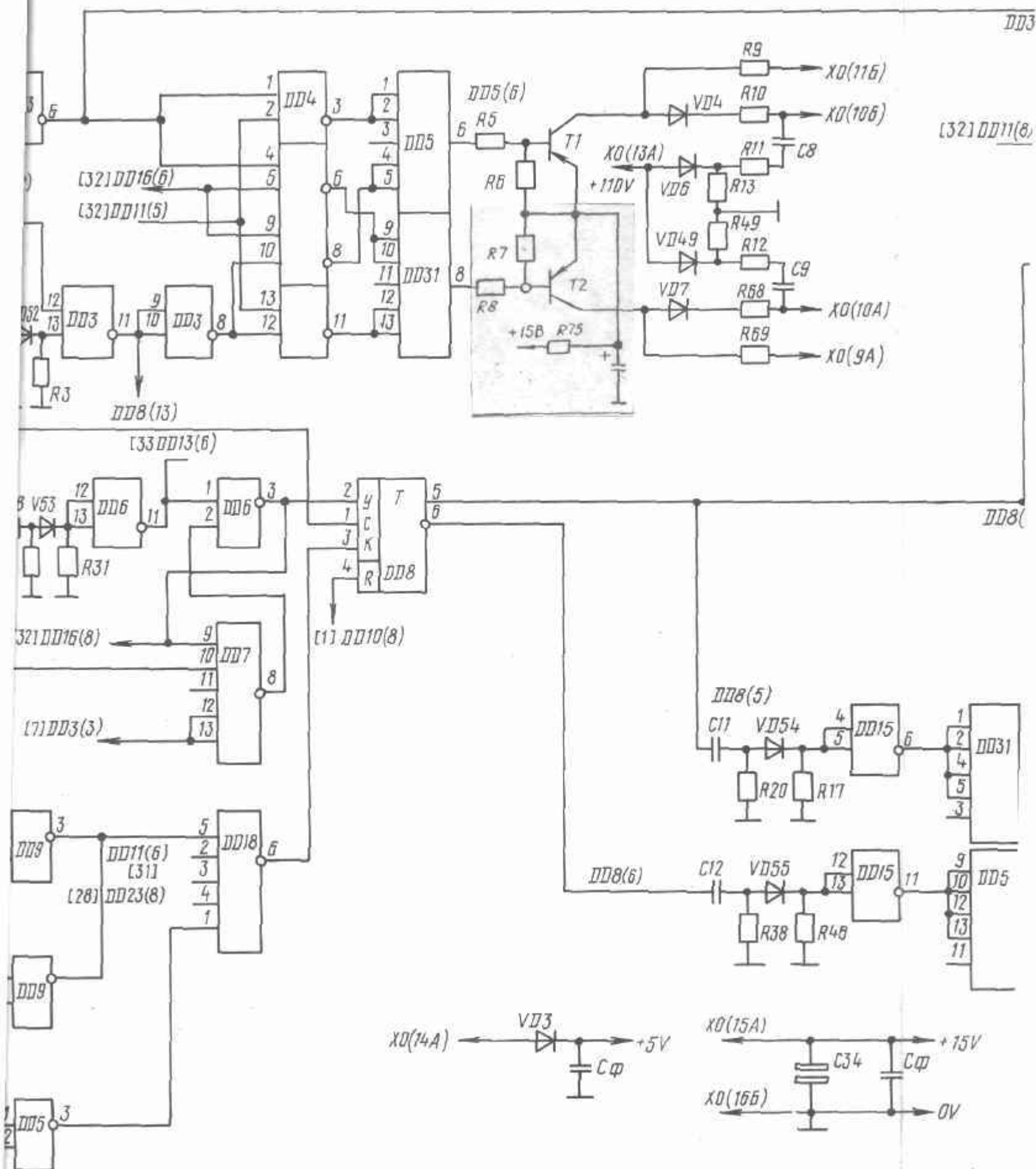
Рис. 4. Схема электрическая принципиальная силовой
части привода вертикальной подачи:
I - плата питания УЗ7-820.81.0.021.0.00 33

3.4.6. Пуск цикла. Обработка черновых подач

После загрузки стола заготовками в схеме станка производится запуск цикла. Одновременно на вход блока "Подача" приходит команда на подачу.

Этот сигнал преобразуется элементами DD7(6), DD6(3) в короткий импульс, переключающий триггеры DD6(3), DD7(8) в положение, при котором на





8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	----	----	----	----	----	----	----

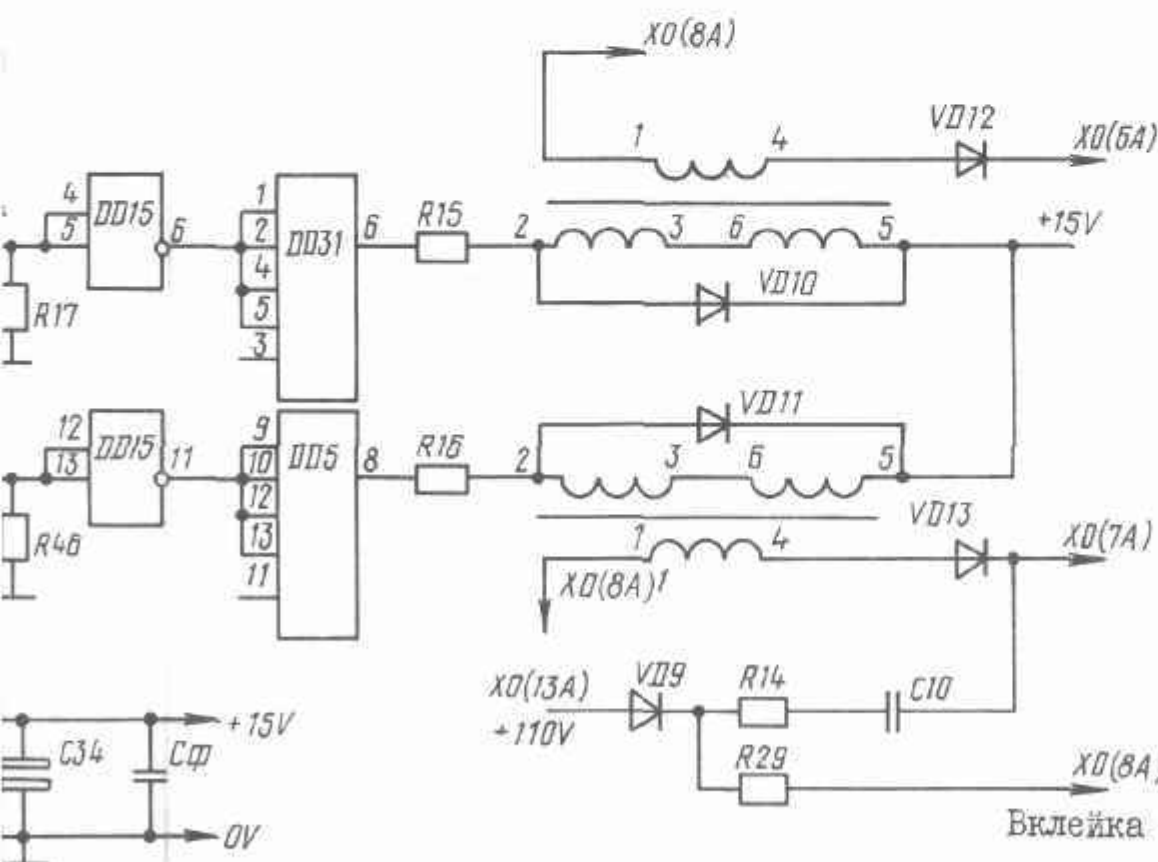
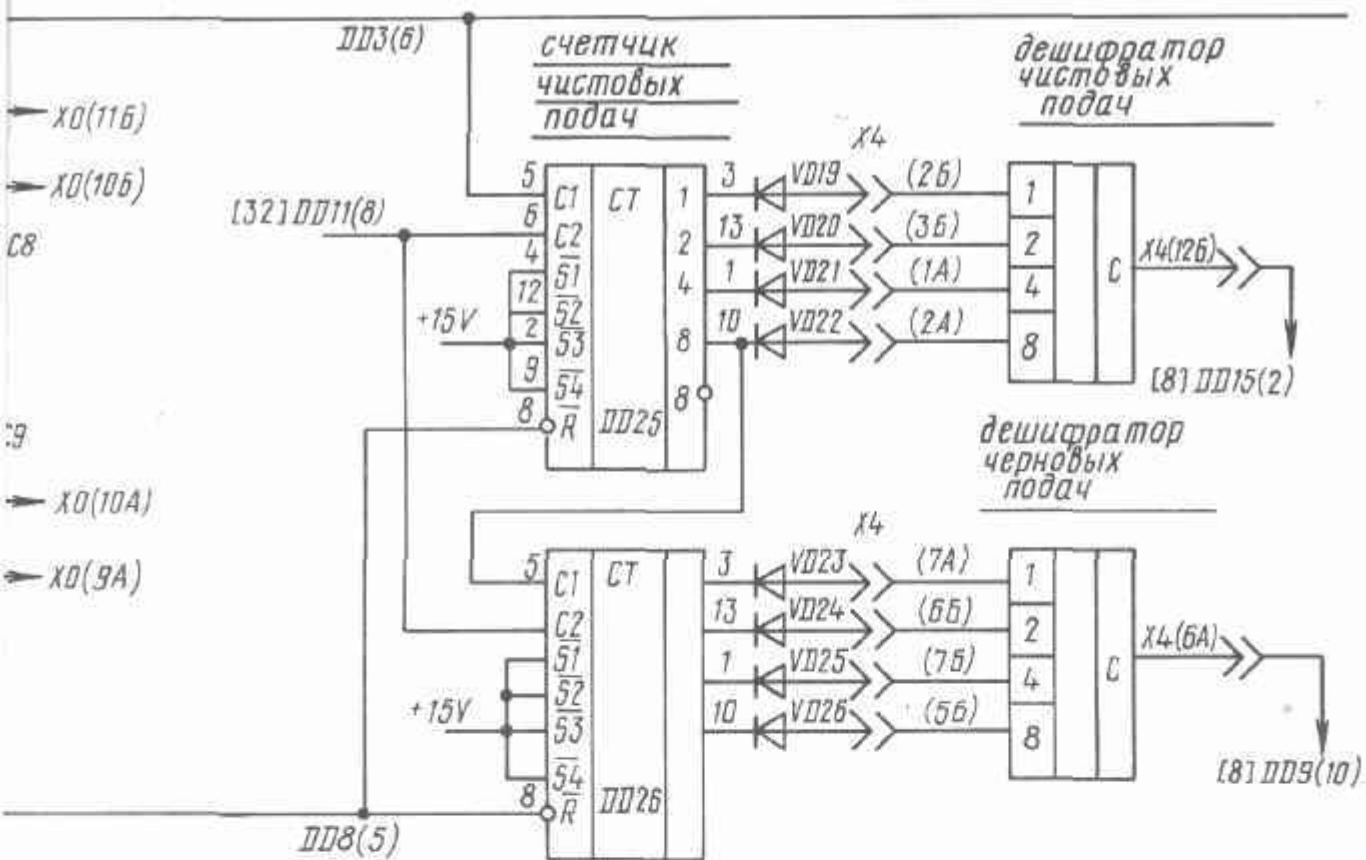


Рис. 5. Продолжение

выходе элемента DD6(3) появляется лог. "1". После прихода импульса синхронизации на вход микросхемы DD8(1) триггер переключается в режим "Подача". При этом подается разрешающий сигнал с микросхемы DD8(5) на формирователи импульсов DD3(2), DD3(12) и счетчики DD25(8), DD26(8). Первый импульс, поступивший на счетчик припуска, изменяет его показание, после чего с выхода микросхемы DD11(6) (зона 3.1) снимается лог. "0".

С формирователя DD3 последовательность импульсов поступает на распределитель DD4 (зона 1.1) и входы счетчиков DD25 и DD26. Функция распределителя импульсов заключается в том, чтобы в зависимости от необходимого направления вращения шагового электродвигателя подать импульсы управления в определенной последовательности на транзисторы VT1, VT2. Так, если на выходе триггера DD11(8) присутствует лог. "1", то электродвигатель перемещает шлифовальную головку в направлении к детали.

В этом случае каждый первый импульс подачи приходит на транзистор VT2 (зона 1.3) и, соответственно, изменяет состояние второго силового триггера на тиристорах VS3, VS4., второй импульс приходит на транзистор VT1 и вызывает изменение состояния первого силового триггера на тиристорах VS1, VS2. Таким образом нечетные импульсы приходят на транзистор VT2, а четные на VT1.

В случае, если лог. "1" присутствует на выходе микросхемы DD16(6), электродвигатель вращается в противоположном направлении. При этом нечетные импульсы подачи приходят на транзистор VT1, а четные на VT2.

Счетчик величины подачи, отсчитав установленное число импульсов, переключает триггер DD8 (5,6). В зависимости от состояния триггера DD8(8,9), т.е. в зависимости от зоны обработки — чистовой или черновой припуск — триггер DD8(5,6) переключается от счетчика чистовых или черновых подач. Так, если с микросхемы DD8(8) на микросхему DD15(10) (зона 6) поступает лог. "1", то на микросхеме DD15(1) появляется лог. "0", блокирующий приходящие на микросхему DD15(2) с дешифратора чистовых подач импульсы. При этом будут обрабатываться черновые подачи. Это значит, что при совпадении состояния счетчика DD26 (зона 1.8) с числом, набранным на переключателе величины черновых подач, на ножке разъема X4(6A) и, соответственно, на микросхеме DD9(10) (зона 8) появляется лог. "1", которая через DD18(6) прикладывается к DD8(3) и переключает триггер DD8(5,6) в состояние, прекращающее подачу. Счетчики DD25(8), DD26(8) сбрасываются при этом в исходное состояние по входам микросхем DD25(8), DD26(8). Аналогично обрабатываются последующие подачи.

3.4.7. Переход с черновых подач на чистовые.

Переход осуществляется счетчиком DD28 (зона 3.4). Максимальный чистовой припуск, обеспечиваемый устройством, составляет 90 мкм. Поэтому при общем припуске, превышающем 100 мкм, с выхода микросхемы DD16(11) (зона 2.9) через ножку разъема

X4(8A) и дешифратор чистового припуска поступает лог. "0" на входы 4, I2, 2.9 счетчика DD28 и записывает значение чистового припуска. Когда в процессе обработки общий припуск станет меньше 100 мкм на выходе микросхемы DD16(11) появится лог. "1", которая прикладывается к входу микросхемы DD28(6) и разрешает с этого момента отсчет импульсов, приходящих на вход микросхемы DD28(5). На этот вход поступает каждый десятый импульс из приходящих на вход счетчика текущего припуска. После того, как сумма записанного числа и вновь поступивших импульсов достигнет 10, на всех выходах микросхемы DD28 появится лог. "0".

Элемент DD29 преобразует этот сигнал в лог. "1" на входе триггера DD8(12) (зона 3.1). При поступлении на вход элемента DD8(13) импульса синхронизации триггер переобразовывается в состояние соответствующее чистовым подачам. С этого момента на вход элемента DD15(10) (зона 6) подается лог. "0", который преобразуется в лог. "1" на входе элемента DD15(1). После очередной подачи при совпадении состояния счетчика DD25 с числом, набранным на переключателе величины чистовой подачи, с ножки разъема X4(12B) на вход элемента DD15(2) поступает лог. "1", вызывающий появление лог. "1" на входе элемента DD8(3), которая переключает триггер.

После снятия припуска на всех выходах счетчиков DD20, DD21, DD24 появляется лог. "0". Они инвертируются в лог. "1" элементами DD22, DD19, DD17. Далее эти сигналы объединяются элементом DD23(8), на выходе которого появляется лог. "0". Привод переходит в режим выжигания. Дальнейшее протекание цикла, т.е. выжигание, выдача команды "Конец цикла" и отскок в исходное происходит аналогично описанному выше.

3.5. Дополнительные возможности привода

3.5.1. Компенсация износа шлифовального круга

При компенсации износа или правки шлифовального круга по входу "Компенсация" (зона 1) с ножки разъема X0(3B) подается напряжение +24 В, открывающее оптронный транзистор T02 (зона 2). На вход элемента DD14 (1,2), поступает нулевой потенциал, включающий триггер DD8(5,6) в режим "Подача". Этот же сигнал подается на входы элемента DD12(1,13) через диод D15, закрывая счетчик припуска со стороны генератора импульсов, предотвращая изменение показаний счетчика текущего припуска.

Одновременно с выхода элемента DD14(3) положительный потенциал подается на вход элемента DD9(1). Первый импульс с выхода счетчика чистовых подач DD25(3) поступает на вход элемента DD9(2) (зона 7) и переключает триггер DD8(5,6) в исходное состояние. Величина подачи при этом ограничивается 1 мкм.

3.5.2. Работа без чистовых подач

При работе без чистовых подач из схемы станка на ножку разъема X0(11A) и дальше на вход элемента DD15(1) подается нулевой потенциал, закрывающий

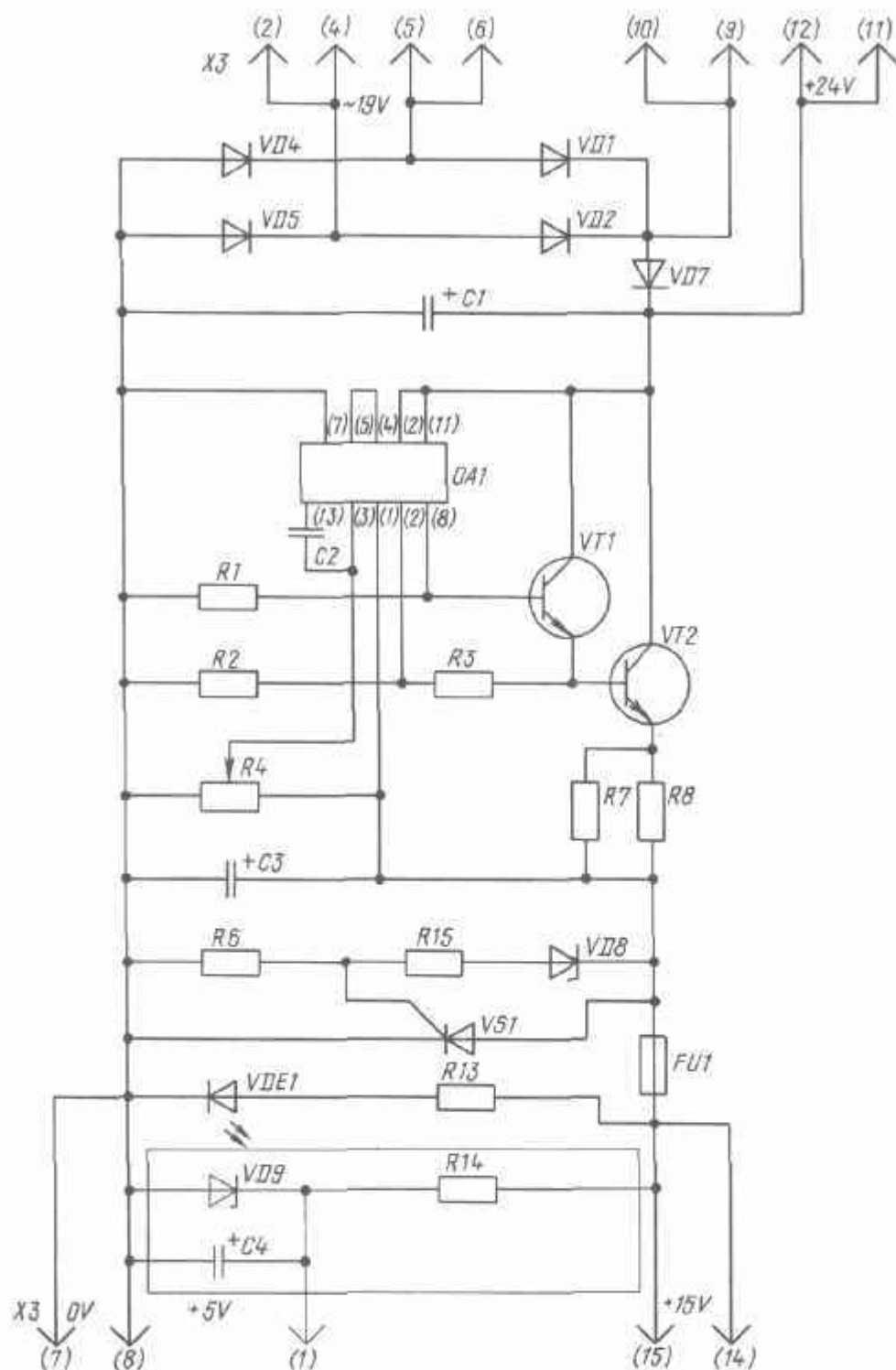


Рис. 6. Схема электрическая принципиальная платы питания

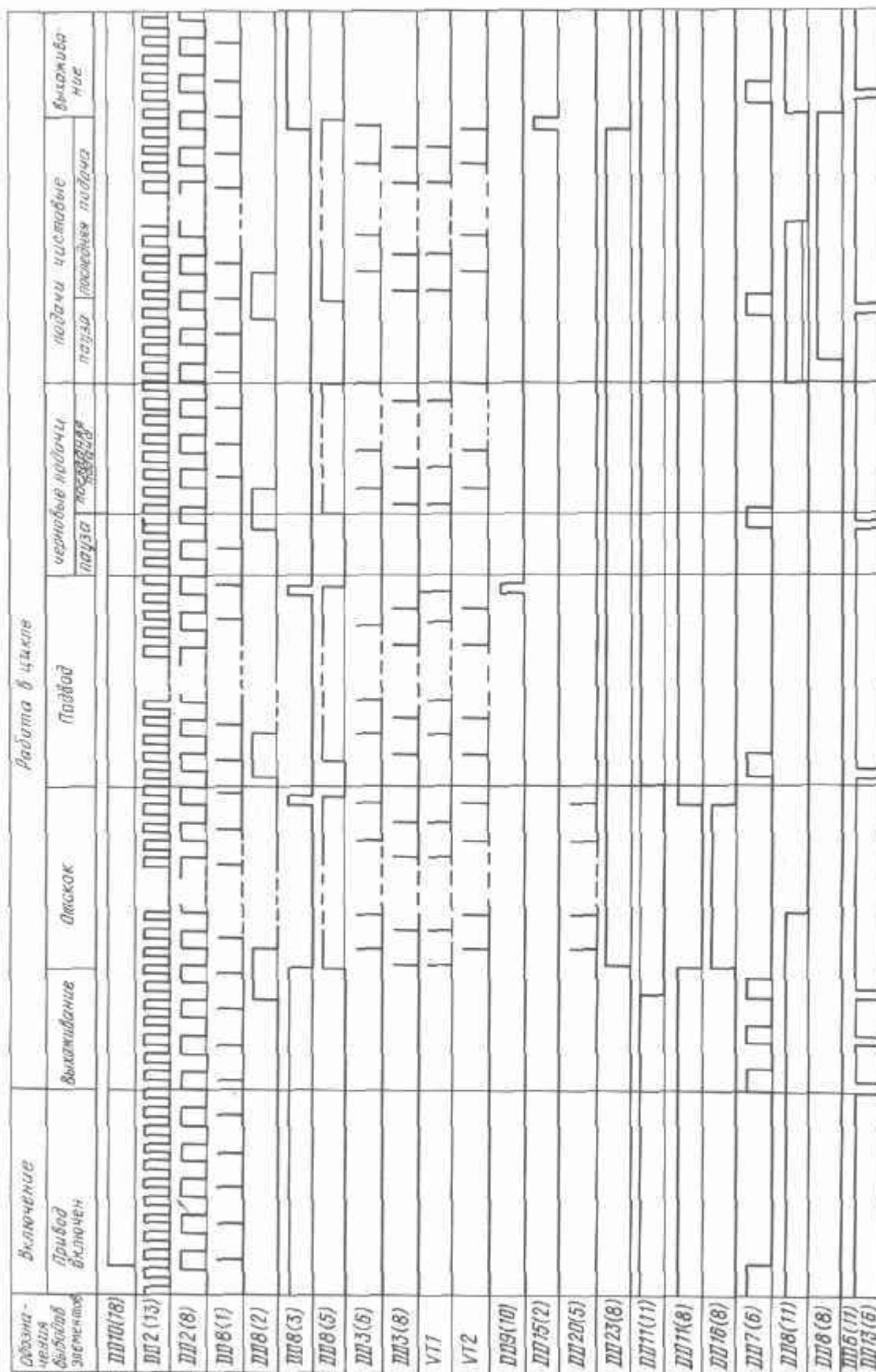
канал отключения триггера DD3(5,6) от счетчика чистовых подач.

3.5.3. Работа без черновых подач

При работе без черновых подач из схемы станка через ножку разъема X0(13Б) на вход элемента DD15(9) (зона 6) подается нулевой потенциал, преобразующийся в единичный на входе элемента DD15(1) и обеспечивающий черновые подачи вне зависимости от состояния счетчика чистового припуска.

3.5.4. Работа вне цикла

Для работы вне цикла необходимо из схемы станка на разъем X0(5А) (зона I) подать напряжение +24 В. При этом открывается оптронный транзистор Т04, который через диод DI6 подает нулевой потенциал на DD23(1), предотвращая переход в режим выжимания при выходе счетчика величины припуска в состояние 000. Выбор подач - черновые или чистовые - осуществляется подачей нулевого потенциала на разъемы X0(11А) или X0(13Б) (зона 4)



Выход на размер представлен частным случаем, т.е. последняя
чистовая подача отработана полностью и ее конец совпал с выходом на размер

Рис. 7. Диаграмма напряжений ответственных точек
цивида

3.6. Работа коммутатора (см. рис. 4)

Схема коммутатора представляет собой два силовых триггера с емкостной коммутацией, собранных на тиристорах VS1 - VS4. В анодные цепи тиристоров включены форсирующие резисторы и обмотки шагового электродвигателя.

Первоначальная ориентация триггеров осуществляется в момент включения напряжения +II0 В.

Тиристор VS2 открывается по цепи: +II0 В, XO(13A), VD6 (зона I4), R11, C8, XO(10B); VS2.

Тиристор VS4 открывается по цепи: +II0 В, XO(13A), VD49 (зона I4), R12, C9, XO(10A), VS4. Входные управляющие импульсы поступают с транзисторов VT1 и VT2 (зона 3) попеременно соответственно на первый (VS1, VS2) и второй (VS3, VS4) триггеры. Пусть первым открывается транзистор VT1. Тогда на управляющие электроды тиристоров VS1 и VS2 поступает короткий (10-20 мкс) открывающий импульс. При этом открытый до этого момента тиристор закрывается коммутирующей емкостью C25, а второй тиристор открывается и в этом состоянии находится до прихода третьего управляющего импульса. Второй управляющий импульс приходит на транзистор VT2 и соответственно на второй силовой триггер (VS3, VS4) и переключает его. Если проследить и дальше работу коммутатора получится такая последовательность состояний пар включенных тиристоров:

исходное состояние	2, 4
1-й импульс	1, 4
2-й импульс	1, 3
3-й импульс	2, 3 и т.д.

Если в начале движения первый управляющий импульс приходит на транзистор VT2, то электродвигатель вращается в противоположном направлении. Последовательность включенных пар тиристоров будет:

исходное состояние	2, 4
1-й импульс	2, 3
2-й импульс	1, 3
3-й импульс	1, 4 и т.д.

Для снижения потребляемой мощности и уменьшения нагрева форсировочных резисторов, фиксирующий момент при стоянии шагового электродвигателя составляет 0,25 вращающего номинального момента. Это достигается включением в цепь питания коммутатора силового триггера, выполненного на тиристорах VS 5, VS 6. Состояние этого триггера синхронно изменяется с изменением состояния триггера DD8(5,6).

Так в начале подачи на выходе элемента DD8(5) появляется лог. "1", которая коротким импульсом через C11, DD15, DD31; T1 поступает на управляющий переход тиристора VS 5. При этом тиристор VS 6 закрывается, а тиристор VS5 открывается и последовательно с ним включается резистор с малым сопротивлением. По окончании подачи аналогично открывается тиристор VS6 и последовательно с ним включается резистор с большим сопротивлением, уменьшающий ток через электродвигатель и формирующие резисторы.

Первоначальная ориентация этого триггера осуществляется в момент включения напряжения +II0 В по цепи: +II0 В, VD9 (зона I4), R14, C10, XO(6B), VS6 (рис. 4).

Выпрямитель коммутатора собран на диодах VD28 - VD33 по трехфазной мостовой схеме. Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения установлена емкость C24. Максимальный ток нагрузки 8 А.

Диаграмма напряжений ответственных точек привода приведена на рис. 7.

Позиционное обозначение на рис. 4-6	Наименование	Количество	Примечание
Для рис. 4, 5			
<u>Конденсаторы:</u>			
C1, C38, C14, C15, C39, C31, C32	K73-17-63B-0,33 мкФ ±10 %	7	
C3 - C5, C35	K10-7B-H90-680 ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	4	
C42, C11, C12	K10-7B-H30-4700 ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	3	
C27...C30	K73-17-63B-0,1 мкФ ±10 %	4	
C19	K50-6-25-20 мкФ БМ-Т	I	
C25, C26	MEFO-2-I60-4 мкФ ±10 %	2	
C20 - C23, C36, C18, C37	K10-7B-H90-0,033 ⁺⁸⁰ ₋₂₀ %	II	
C24	K50-12-I60-200 мкФ	2	Параллельно
C8, C9, C10	K73-17-250B-1,0 мкФ ±10 %	3	
C40	K50-12-50-10 мкФ	I	
C34	K50-6-25-200 мкФ БМ	I	
C33	MEFO-2-I60-30 ±10 %	2	Параллельно
C43	K10-7B-H90-0,015 мкФ	1	но
<u>Микросхемы интегральные:</u>			
DD2, DD8	K511TBI	2	
DD12	K511HVI	I	
DD17, DD19, DD22	K511HVI	3	
DD13, DD25, DD26, DD28	K511HVI	4	
DD18, DD23, DD7	K511LA3	2	
DD1, DD3, DD14	K511LA4	I	
DD20, DD21, DD24	K511LAI	3	
DD5, DD30, DD31	K165M36	3	
DD10, DD4, DD6, DD9, DD29, DD16,	K511LMI	3	
	Микросхема K511LA5	9	

Позицион- ное обоз- начение на рис. 4-6	Наименование	Коли- чест- во	Приме- чание
DD11, DD21, DD15			
FU1	Предохранитель ПРС-25У3-11 с плавкой вставкой типораз- мера ПДМ-10У3	1	
KY	Резистор РПГ-3-2301У3, 12 Б, Резисторы:	1	
R1	СР5-16 В-0,25 Вт-22 кОм ± 10%	1	
R51-R56	МЛТ-0,25-51 Ом ±10%	6	
R10, R20, R29	МЛТ-0,25-100 Ом ±10%	15	
R22-R25, R38, R49, R66, R67, R74-R76			
R6, R7	МЛТ-0,25-510 Ом ±5%	2	
R8, R8	МЛТ-0,25-300 Ом ±10%	5	
R11, R12, R14			
R77	МЛТ-0,25-2,2 кОм ±10%	1	
R13, R16, R9, R10, R68-R70, R44	МЛТ-0,25-1600 Ом ±10%	5	
R2-R4, R71, R27, R28, R31-R36, R46, R59, R60, R61, R76	МЛТ-0,125-15 кОм ±10%	17	
R39-R41	МЛТ-0,5-2,4 кОм ±10%	3	
R47, R48	МЛТ-0,125-3,6 кОм ±10%	2	
R13, R19, R21	МЛТ-0,5-1,5 кОм ±10%	3	
R43, R75	МЛТ-0,25-1,5 кОм ±10%	5	
R63-R65			
T71, T72	Трансформатор импульсный МЛТ-4Б-41	2	
VD33-VD48	Диод полупроводниковый Д246Б	16	
VD3, VD6, VD9, VD49	Диод полупроводниковый Д245Б	4	
VA1, VA2, VA4, VA7, VD10-VD32	Диод кремниевый импульс- ный КД501А	38	
VD50-VD56, VD58, VD61			
VT1, VT2	Транзистор МП25Б	2	
VS1-VS6	Тиристор Т122-25-В-282	6	
AL1	Диод светодиодный	4	
AL3-AL5	АЛ307Б		
IO1, IO4	Транзистор стронциевый АСТ-1106	3	
X1	Выключатель ПНО-40	1	

Позицион- ное обоз- начение на рис. 4-6	Наименование	Коли- чест- во	Приме- чание
X0	Разъем ГРМ-31	1	
X2, X4	Выключатель ГРМ-31 ШВ2 Для рис. 6	2	
	Резисторы:		
R1, R13	МЛТ-0,25-1,5 кОм ±10%	2	
R2	МЛТ-0,25-1 кОм ±10%	1	
R3	МЛТ-0,25-330 Ом ±10%	1	
R6	МЛТ-0,25-47 Ом ±10%	1	
R4	СР5-16 В-0,25 Вт-3,3 кОм ±10%	1	
R14	СР5-37-5-24 Ом ±10%	1	
R7, R8	МОН-2-4,7 Ом ±10%	2	
	Конденсаторы:		
C1	К50-6-Ш50-2000 мкФ-ВН	1	
C2	К73-17-400В-0,022 мкФ ±5%	1	
C3	К50-6-В-25-500 мкФ-ВН	1	
C4	К50-6-25-200 мкФ ±10%	1	
DA1	Микросхема КР142, БН2В	1	
FUI	Предохранитель ДНП4-1 с плавкой вставкой ВП-3 на 2А	1	
V DEI	Светодиод АЛ307А	1	
VD1, VD2, VD4, VD5, VD7	Диод полупроводниковый КД202В	5	
VD8	Стабилитрон Д815Ж	1	
VD9	Стабилитрон Д815А	1	
VT1	Транзистор КТ815Б	1	
VT2	Транзистор КТ819ВМ	1	
VS1	Тиристор Т10-25-8-323-У2	1	
X3	Выключатель РН2Н-2-15	1	

3.7. Защита

В блоке предусмотрена защита от коротких замы-
каний в цепях нагрузки предохранителем FU1.

Значение номинального тока вставки предохра-
нителя дано в таблице.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При осмотре или ремонте должно быть отключено
напряжение.

Проверку и включение блока следует поручить
квалифицированному электрику.

При внешнем осмотре необходимо тщательно
проверить монтаж и устранить обнаруженные неис-
правности, которые могут возникнуть во время
транспортировки.

При осмотрах, ремонтах и эксплуатации
необходимо выполнять требования безопасности со-
гласно "Правилам технической эксплуатации элект-
роустановок потребителей и правилам безопасности
при эксплуатации электроустановок потребителей",
"Правилам устройства электроустановок (ПУЭ)".