

С Т А Н О К
СПЕЦИАЛЬНЫЙ
ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ
ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ
модели ФТ-11М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ФТ-11М 00.000. РЭ1
(электрооборудование)

Дальнейшая работа над усовершенствованием принципиальной электрической схемы станка проводится непрерывно, поэтому завод оставляет за собой право не отражать в настоящем руководстве незначительные схемные и конструктивные изменения, а также заменять номиналы и типы комплектующих.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Техническое описание	.
1.1. Общие сведения	3
1.2. Органы управления	3
1.3. Описание работы электросхемы	3
2. Инструкция по эксплуатации	
2.1. Общие указания	8
2.2. Указание мер безопасности	8
2.3. Защитные блокировки	8
2.4. Подготовка станка к включению	8
2.5. Инструкция по первоначальному пуску	8
2.6. Рекомендации по техническому обслуживанию	8
2.7. Возможные неисправности и способы их устранения	9
2.8. Спецификация электрооборудования	10

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Схема электрическая принципиальная	17
2. Схема электрическая внешних соединений	19
3. Схема электрическая соединений электрошкафа	21
4. Схема электрическая соединений блока дешифратора	23
5. Схема электрическая соединений блока питания и управления	25
6. Схема электрическая соединений блока реле и разъемов	27
7. Схема электрическая соединений пульта управления	29
8. Схема расположения электрооборудования на станке	31
9. Пульт управления	33

ВНИМАНИЕ!

1. В схеме предусмотрено кратковременное и постоянное торможение шпинделья. Установку шпинделья на постоянный тормоз осуществлять переводом рукоятки тумблера S20 в верхнее положение.
2. Включать тумблер S20 по мере необходимости, не оставляя его включенным при отключении станка.
3. Категорически запрещается производить проверку целостности эл. цепей и замену элементов на плате 313.000.000 (см. приложение 4) без предварительного разряда конденсаторов С1 ... С7. Разряд конденсаторов производить при отключенном вводном автомате F1, расположенному на боковой стенке шкафа.
4. Указатель уставки тока срабатывания токового реле типа РТГ (К5) должен находиться в вертикальном положении стрелой вверх. Устанавливать указатель уставки тока в другое положение и нарушать пломбировку его крепежных винтов не допускается.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Общие сведения.

1.1.1. На станке установлено следующее электрооборудование (см. приложение 8):

электродвигатель главного привода — M1;
электродвигатель насоса охлаждения — M2;
электродвигатель ускоренного перемещения суппортной группы — M3;

на задней стороне шпиндельной бабки установлен электрошкаф, в котором размещена аппаратура управления;

на плите, закрепленной на задней стенке левой тумбы станка, расположена автоматическая коробка скоростей (АКС), осуществляющая переключение скоростей шпинделя с помощью электромагнитных муфт Y1 ... Y7; на автоматической коробке скоростей (АКС) расположено реле контроля расхода масла (SP) в смазочной системе станка.

1.1.2. Разводка проводов от электрошкафа осуществляется через штепсельные разъемы, расположенные на боковой стенке и дне электрошкафа.

1.1.3. Силовые цепи станка предназначены для подключения к трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В частотой тока 50 Гц.

1.1.4. Электромагнитные муфты, цепи управления и сигнализации питаются пониженным напряжением следующих значений:

Наименование цепей	Род тока	Величина напряжения, В	Примечание
Цель питания электромагнитных муфт . . .	постоянный	24	—
Цель управления . . .	переменный	110	—
	постоянный	12	—
Цель местного освещения . . .	переменный	24	—
Цель сигнализации . . .	переменный постоянный	5 12	—

1.2. Органы управления (см. приложение 8).

1.2.1. На боковую стенку электрошкафа, расположенного на задней стороне шпиндельной бабки, выведена рукоятка трехфазного автоматического выключателя ввода питания — F1.

1.2.2. На шпиндельной бабке установлен указатель нагрузки, показывающий загрузку электродвигателя главного привода в процентах (номинальный ток электродвигателя $I_n=22A$) — PA и панель с расположенными на ней:

тумблером управления электронасосом — S15;

тумблером управления постоянным тормозом шпинделя — S20;

кнопкой «Общий стоп» — S10;

кнопкой «толчок» — S14;

сигнальной лампой H10, сигнализирующей о включенном состоянии вводного автоматического выключателя; сигнальной лампой H11, сигнализирующей о наличии масла в системе смазки.

1.2.3. В рукоятку фартука встроена кнопка управления электродвигателем ускоренного перемещения суппортной группы — S13.

1.2.4. В нише каретки установлен переключатель S19, осуществляющий подготовку к включению прямого или обратного направлений вращения шпинделя и его торможение.

1.2.5. В рукоятке управления вращением шпинделя вмонтированы микровыключатели S16 и S17, осуществляющие его включение.

1.2.6. Над супортной группой на кронштейне установлен пульт управления, на котором расположены:

кнопки «I» — S12 и «O» — S11 главного привода;

девять кнопок выбора частоты вращения шпинделя — S1 ... S9;

сигнальные лампы H1 ... H9, указывающие на выбранную частоту вращения шпинделя.

1.3. Описание работы электросхем (см. приложение 1).

1.3.1. В качестве главного привода в станке применен нерегулируемый трехфазный электродвигатель переменного тока и автоматическая коробка скоростей (АКС), управление которой осуществляется от пульта управления.

Привод обеспечивает:

ступенчатое регулирование скорости шпинделя как на холостом ходу, так и под нагрузкой с постоянной мощностью;

реверсирование и торможение шпинделя без отключения от электросети главного электродвигателя;

работу шпинделя в толчковом режиме.

АКС представляет собой 12-ступенчатую трехваловую коробку, переключение скоростей в которой осуществляется посредством многодисковых электромагнитных муфт.

В АКС использованы электромагнитные муфты типа ЭТМ с магнитопроводящими дисками и бесконтактным токоподводом.

Для переключения ступеней скорости под нагрузкой в схеме управления предусмотрена подача на муфты форсированного напряжения от выпрямительного моста ВФ.

Пуск электродвигателя главного привода M1 осуществляется нажатием кнопки «I» — S12, которая замыкает цепь пускателя K1, переводя его на самопитание. Останов электродвигателя M1 осуществляется нажатием кнопки «O» — S11 (зона 9).

1.3.2. Управление электродвигателем ускоренного перемещения суппортной группы М3 осуществляется нажатием кнопки S13 (зона 12), встроенной в рукоятку фартука.

1.3.3. Управление электронасосом охлаждения М2 производится переключателем S15 (зона 11). Работа электронасоса блокирована с электродвигателем главного привода М1 и включение его возможно только после замыкания контактов пускателя K1.

1.3.4. Для ограничения времени холостого хода электродвигателя главного привода в схеме использовано реле времени K2, выдержка времени которого отстроена на 2—3 минуты. Если по истечении этого времени шпиндель не будет включен, то контакт реле K2 разомкнет цепь питания катушки пускателя K1 и электродвигатель М1 отключится от сети (зона 10).

1.3.5. Схема управления автоматической коробкой скоростей содержит:

выпрямительные мосты ВФ, ВП, ВУ;

электромагнитные муфты Y1...Y7;

силовые тиристоры V1...V7, соединенные последовательно с обмотками электромагнитных муфт, осуществляющие их переключение;

блок выключения тиристоров V1...V7 (зоны 33...37). Он состоит из отключающего тиристора V81, конденсаторов C1...C7, C14, C15, диодов V80, V82...V84, резисторов R51...R58, стабилизатора V85;

диодный дешифратор, собранный на диодах V28...V55 (зоны 21...33), группирующий сигналы управления в соответствии с кинематической схемой включения электромагнитных муфт АКС;

контактный пульт управления, содержащий тиристоры V11...V19 и цепь последовательно соединенных переключающих контактов. Тиристоры пульта выполняют функции управления силовыми тиристорами V1...V7 и запоминания команд, поступающих от кнопок пульта управления, а также включения световой сигнализации Н1...Н9 выбранной частоты вращения шпинделя;

три группы разделительных диодов V60...V62, V63...V65, V66...V68, группирующие сигналы управления для включения муфт обратной скорости вращения шпинделя;

четыре одновибратора на транзисторах V75...V78, служащие для управления длительностью включения исполнительных реле K6...K16 с магнитоуправляемыми контактами (герконами).

Реле на герконах питаются отфильтрованным напряжением, снимаемым с выпрямительного моста ВУ.

Для получения замыкающих контактов в схеме применены двухкатушечные реле на герконах, в которых одна из катушек замыкает контакт непосредственно при включении автоматического выключателя F1 и срабатывании пускателя K1, а вторая, встречно включенная катушка, размыкает их при подаче сигнала из схемы управления;

блокировочное реле минимального тока на герконах K5 (зона 21), включенное в общую цепь питания электромагнитных муфт и выдающее разрешающий сигнал через реле K14 одновибратора задержки (зона 50) на включение послед-

ующей пары электромагнитных муфт только после надежного отключения предыдущей.

Указанная блокировка осуществляется как при управлении вращения шпинделя с рукоятки (зона 40), так и при переключении скорости с пульта управления зона 23).

1.3.6. Защита электрооборудования станка от токов К. З. обеспечивается автоматическими выключателями F1, F2, F3, F4, F5, F6.

Защита электродвигателя насоса охлаждения от длительных токовых перегрузок — тепловым реле F7.

Нулевая защита электросхемы станка, предохраняющая от самопроизвольного включения электродвигателей при восстановлении подачи эл. энергии после ее внезапного отключения, осуществляется катушками магнитных пускателей.

1.3.7. Включение прямого вращения шпинделя.

1.3.7.1. Выбор частоты вращения шпинделя осуществляется кнопками пульта управления и установкой рукоятки переборной группы в одно из трех положений :

1:1—1 диапазон частоты вращения ;

1:4—2 диапазон частоты вращения ;

1 : 16—3 диапазон частоты вращения.

Для примера пуск шпинделя осуществляется на второй ступени скорости первого диапазона.

Рукоятку переборной группы установить в положение первого диапазона (1 : 1), рукоятку управления вращением шпинделя S19 — в нейтральное положение (электродвигатель М1 включен), тумблер S20 — в положение «Тормоз включен».

Транзисторы V75...V78 закрыты отрицательными потенциалами, поданными на их базы. Реле K13...K16 (зоны 44...54), стоящие в их коллекторных цепях, обесточены. Управляющие сигналы на тиристоры V1...V7 не поданы, электромагнитные муфты Y1...Y7 и реле минимального тока обесточены, в результате чего реле K14 своими размыкающими контактами (зоны 23, 40) подготовливает цепи шпинделя и пульта управления к включению.

При воздействии на кнопку выбора скорости S2 цепь последовательно включенных контактов 72—78 (зона 25) кнопок пульта управления размыкается, вызывая процесс заряда конденсатора C13 (зона 54). Положительным потенциалом, поданным на базу, транзистор V78 открывается и включает вторую катушку реле K16 (зона 54).

Контакт реле K16 (зона 21) размыкается, прерывая анодную цепь тиристоров пульта и цепь одной из катушек реле K6 (зона 23).

Указанное переключение контакта K16 (зона 21) необходимо для снятия ранее поданных команд (если таковые имели место) и приведения схемы в исходное состояние.

Другим размыкающим контактом реле K16 прерывает цепь 123—164 (зона 56), исключая возможность воздействия последующих сигналов с пульта управления до окончания переходного процесса в конденсаторе C13.

По окончании заряда конденсатора С13 одна из катушек реле К16 обесточится и реле приводит свои контакты (зоны 21, 56) в исходное состояние.

В момент нажатия кнопки S2 и после срабатывания ее размыкающих контактов замыкается цепь управляющего электрода тиристора V12 (зона 25), он открывается и подготавливает управляющую цепь 80 (зона 25) силовых тиристоров к включению прямой или обратной скорости шпинделя.

Одновременно с этим на пульте управления загорается сигнальная лампа Н2, указывающая на выбранную частоту вращения, и включается вторая катушка реле К6 (зона 21). Размыкающим контактом реле К6 (зона 23) отключить кнопки пульта управления от источника питания, обеспечивая электрическую блокировку, исключающую включение других тиристоров управления при нажатии двух или более кнопок одновременно.

Размыкание второго контакта реле К6 в цепи 24—160 (зона 52) приводит к заряду конденсатора С12, т. е. к включению реле К15, которое своим замыкающим контактом в цепи управляющих электродов тиристоров V8 и V9 подготавливает диодно-тиристорный мост ВФ к включению.

1.3.7.2. Следует обратить внимание на то, что если пуск шпинделя на какой-либо скорости осуществляется первоначально, то указанное переключение контакта реле К15 (зона 18) не приводит к подаче форсированного напряжения на электромагнитные муфты, так как сигнала на включение шпинделя еще не было и реле К10 отключено (зона 41).

Однако же, если выбор какой-либо скорости осуществляется при переключении скорости шпинделя с одного значения на другое, то переключение электромагнитных муфт происходит с подачей форсированного напряжения, так как цепь управляющих электродов тиристоров моста ВФ и силовых тиристоров была подготовлена еще до включения реле К15.

Подача форсированного напряжения на муфты заканчивается с окончанием заряда конденсатора С12, после чего цепь управляющих электродов тиристоров V8 и V9 размыкается, мост ВФ отключается, на муфты подается номинальное напряжение с моста ВП...

1.3.7.3. При переводе рукоятки управления вращением шпинделя вниз, которая воздействует на переключатель S19, замкнется цепь 145—147 (зона 42). После нажатия на микропереключатели S16 или S17 через замкнутый контакт реле К14 включаются реле К10, К11 и реле К12 (зоны 41...43). Реле К12 своими размыкающими контактами отключает реле К2 (зона 10) ограничения холостого хода электродвигателя главного привода и реле управления толчковым режимом шпинделя К8 (зона 39). Реле К10 своим замыкающим контактом (зона 43) переводит цепь катушек К10, К11, К12 на самопитание. Одновременно реле К10 и К11 замыкают свои контакты в цепях управляющих электродов силовых тиристоров V1...V7 (зоны 22...31). Через диоды V31 и V46 подается управляющий сигнал на си-

ловые тиристоры VI и V6. Они открываются, замыкая цепь электромагнитных муфт Y1 и Y6 и шпиндель приходит во вращение.

Через катушку реле минимального тока К5 начинает протекать ток, реле включается и своим замыкающим контактом шунтирует цепь конденсатора С11 в цепи базы транзистора V76 одновибратора задержки, осуществляющего формирование выдержки времени между любыми переключениями электромагнитных муфт. В результате указанного переключения реле К5 на базу транзистора V76 подается положительный потенциал, он открывается и включает реле К14. Включаясь, реле К14 размыкает свои контакты в цепи управления режимом работы шпинделя (зона 40) и в цепи управления тиристорами V11...V19 пульта управления (зона 23). Однако это переключение контактов реле К14 к изменению состояния эл. схемы не приводит до тех пор, пока в схему управления не поступает сигнал на изменение режима работы шпинделя, например, сигнал на отключение шпинделя.

1.3.8. Останов шпинделя.

1.3.8.1. Останов шпинделя осуществляется переводом рукоятки управления из рабочего положения в нейтральное. При этом каждое отключение шпинделя сопровождается его кратковременным торможением, длительность которого определяется величиной емкости конденсатора С10 одновибратора торможения. Однако включение тормозных муфт после отключения предыдущих рабочих и наоборот отключение тормозных и включение последующих рабочих муфт как в рабочем, так и в толчковом режиме шпинделя происходит через некоторый промежуток времени, создаваемый одновибратором задержки.

Итак, при переводе рукоятки управления в нейтральное положение, переключатель S19 освобождается от воздействия и его цепь 145—147 размыкается. Реле К10, К11 и вторая катушка реле К12 обесточатся. В результате этого с силовых тиристоров V1 и V6 снимается управляющий сигнал, они закрываются.

1.3.8.2. Для надежного запирания тиристоров при снятии с них управляющих сигналов служит схема блока отключения (зона 33...37), которая, подавая запирающие импульсы амплитудой около 25 Вольт и длительностью 750 мкс, закрывает включенные тиристоры с частотой 50 Гц. При этом, если на тиристоры продолжает подаваться управляющее напряжение, то они вновь отпираются по окончании действия каждого запирающего импульса. Если же к моменту подачи очередного запирающего импульса напряжение с управляющих электродов будет снято, то тиристоры останутся закрытыми до тех пор, пока на них вновь не будет подано управляющее напряжение.

Схема блока выключения тиристоров работает следующим образом.

При подаче напряжения на трансформаторы управления происходит заряд конденсатора С14 (по цепи F4—V80—R51—C14—R53—V21—T2—F4) и конденсатора С15 (по цепи F5—V84—R58—C15—V26—T3—F5) до напряжения пробоя стабилитрона V85 (12 Вольт).

Подав управляющий сигнал на включение выбранной скорости шпинделя, включаем тиристоры (например V1, V7) и электромагнитные муфты Y1, Y7. При этом происходит заряд конденсаторов C1, C7 от вторичной обмотки трансформатора T2 (по цепи F4 — V80 — R51 — C1, C7 — открытые тиристоры V1, V7 — V21 — T2 — F4) до амплитудного значения напряжения форсировки и частичный разряд конденсатора C14 (по цепи C14 — C1, C7 — V1, V7 — V24 — R56, R57 — V82 — C14).

Так как электромагнитные муфты питаются несложенным выпрямленным напряжением, то в момент перехода синусоиды напряжения сети (на трансформаторах T2, T3) через нуль выпрямленное напряжение, снимаемое с выпрямительных мостов ВП, ВФ также будет равно нулю. При этом к цепи анод — катод отключающего тиристора V81 приложено отпирающее напряжение, равное разности напряжений каждого из конденсаторов C1, C7 и конденсатора C14 (так как конденсаторы C1, C7 заряжены до большого напряжения, чем конденсатор C14). И так как одновременно с этим через управляющий электрод тиристора V81 начинает протекать ток разряда конденсатора C15 (по цепи C15 — V83 — R55 — управляющий электрод — катод тиристора V81 — K5 — Y1, Y7 — V1, V7 — C15), то тиристор V81 открывается. Через него происходит разряд емкостей (C1 по цепи C1 — C14 — V81 — K5 — Y1 — C1) и C7 (по цепи C7 — C14 — V81 — K5 — Y7 — C7).

В момент открывания тиристора V81 разность напряжений конденсаторов C1, C7 и конденсатора C14 прикладывается к электромагнитным муфтам Y1, Y7, а также в запирающей полярности к диодом выпрямительного моста ВП и тиристорам V1, V7, в результате чего тиристоры закрываются.

В момент действия запирающего импульса напряжения ток разряда емкостей C1, C7 проходит через конденсатор C14 и заряжает его. Действие запирающего импульса прекращается, когда напряжение каждой емкости C1 и C7 становится равным напряжению на конденсаторе C14. В дальнейшем ток в муфтах Y1, V7 быстро спадает, под действием этого тока конденсатор C14 дополнительно подзаряжается и своим встречным направленным напряжением гасит ток в обмотках муфт. После прекращения тока в муфтах тиристор V81 запирается встречным напряжением моста.

1.3.9. Торможение шпинделя.

1.3.9.1. При закрывании тиристоров электромагнитные муфты отключаются, протекание тока через обмотку реле K5 прекращается и оно отключается, размыкая свой контакт в цепи базы транзистора V76 одновибратора задержки. С этого момента времени начинается заряд конденсатора C11 и реле K14 по-прежнему еще некоторое время остается включенным. Длительность включения реле K14 определяется временем заряда конденсатора C11. Несмотря на то, что при переводе рукоятки управления вращением шпинделя в нейтральное положение реле K10 размыкает свой контакт в цепи одновибратора торможения (зона 47) и подает сигнал на включение транзистора V75, все же реле K13 не включается вследствие того, что эммитерная

цепь транзистора разомкнута контактом реле K14. По окончании заряда конденсатора C11 транзистор V76 закрывается, отключая реле K14, которое своим контактом замыкает эммитерную цепь транзистора V75. С этого момента времени начинается заряд конденсатора C10 и транзистор V75 открывается, включая реле K13. Реле K13 одним замыкающим контактом шунтирует контакт реле K14, находящийся в цепи управления режимами работы шпинделя (зона 38), а другим контактом замыкает управляющую цепь тиристоров V5, V6 (зона 21). Тиристоры открываются и включают электромагнитные муфты Y5, Y6 (зоны 29, 30) и токовое реле K5. Под действием этих муфт шпиндель затормаживается.

Реле K5, включаясь, вновь замыкает свой контакт в цепи базы транзистора V76, он открывается и включает реле K14. Реле K14 вновь размыкает свой контакт в зоне 40. Однако это не приводит к изменению режима работы шпинделя, так как контакт реле K14 уже зашунтирован контактом реле K13 и его торможение продолжается до тех пор, пока не зарядится конденсатор C10.

По окончании времени заряда конденсатора C10 транзистор V75 закрывается, отключаются реле K13, тормозные муфты Y5, Y6 и реле минимального тока K5. Причем при размыкании контакта реле K5 вновь начинается заряд конденсатора C11. На время его заряда остается включенным транзистор V76 и реле K14. В этот момент времени, независимо от подачи сигнала на изменение режима работы, включения электромагнитных муфт, определяющих последующий режим работы шпинделя, не происходит, так как цепь управления режимом работы шпинделя разомкнута контактом реле K14.

По окончании заряда конденсатора C11 транзистор V76 закрывается, реле K14 отключается, замкнув своим контактом цепь управления режимом работы шпинделя станка. С этого момента времени, в зависимости от поданного сигнала, происходит включение исполнительного реле, подающего управляющие сигналы на соответствующие тиристоры. Тиристоры открываются, включая электромагнитные муфты выбранного режима работы.

1.3.9.2. Схема управления предусматривает также установку шпинделя на постоянный тормоз, осуществляющую включением тумблера S20. Однако включать его нужно по мере необходимости и не оставлять включенным при отключении станка.

1.3.10. Включение обратного вращения шпинделя.

1.3.10.1. Обратное вращение шпинделя осуществляется аналогично прямому с той лишь разницей, что рукоятку управления вращением необходимо перевести из нейтрального положения в верхнее, замкнув при этом цепь 145—146 (зона 40) переключателя S19. Исполнительным реле обратного вращения шпинделя является реле K9 (зона 40).

1.3.10.2. Каждый из диапазонов вращения имеет только три обратные скорости, поэтому для получения какой-либо из них в выбранном диапазоне, достаточно нажать на любую из трех кнопок выбора скорости в группе S1...S3, S4...S6,

S7..S9 (см. таблицу частот вращения в приложении 1). Сигналы с кнопок управления сначала группируются диодами V60..V68, а затем через замкнувшиеся контакты реле K9 группируются диодами V28..V55 диодного дешифратора в соответствии с кинематической схемой включения электромагнитных муфт АКС обратной скорости.

1.3.11. Толчковый режим шпинделя.

1.3.11.1. Вращение шпинделя в толчковом режиме осуществляется только при прямом вращении на первой скорости любого диапазона и при установке рукоятки управления вращением в нейтральное положение.

1.3.11.2. При нажатии на кнопку S14 замыкается цепь катушки реле K8. Включившись, реле замыкает цепь 62—64 (зона 21) управляющих элекрородов тиристоров V1, V7. Последние включаются, подводя к электромагнитным муфтам Y1, Y7 номинальное напряжение.

Второй контакт реле K8 замыкает цепь, шунтирующую размыкающий контакт реле K14 (зона 40), при включении электромагнитных муфт.

Вращение шпинделя длится до тех пор, пока кнопка S14 находится под воздействием.

1.3.11.3. При отпускании кнопки снимается управляющий сигнал с тиристоров V1 и V7, они закрываются, отключая электромагнитные муфты Y1 и Y7 и реле минимального тока K5. От-

ключаясь, реле K5 вызывает процесс заряда конденсатора C11, величина емкости которого определяет время паузы между отключением толчковых и включением тормозных муфт. По окончании заряда конденсатора C11 отключается реле K14, замыкая эммитерную цепь транзистора V75. Конденсатор C10 заряжается, включаются реле K13 и тормозные муфты Y5 и Y6. Шпиндель станка затормаживается.

При повторном нажатии на кнопку S14 цепь питания катушки реле торможения K13 размыкается, тормозные муфты Y5 и Y6 выключаются (если они еще были включены), отключается реле минимального тока K5 и начинается отсчет выдержки времени между двумя соседними переключениями муфт, создаваемой одновибратором задержки. После окончания паузы, вновь происходит включение реле K8, через замкнувшийся контакт реле K14 и толчковых муфт Y1 и Y7.

1.3.12. Общий стоп.

В аварийных случаях отключение электродвигателей и торможение шпинделя может осуществляться воздействием на кнопку S10 (зона 8). При этом отключаются все электродвигатели станка и включаются одновибраторы задержки и торможения (если шпиндель вращался). Одновибратор торможения подает сигнал на включение тормозных муфт Y5, Y6 и останов шпинделя.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Общие указания.

2.1.1. Эксплуатация электрооборудования станка должна производиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2. Указания мер безопасности.

2.2.1. При монтаже станка электрошкаф и станина должны быть надежно заземлены и подключены к цеховому заземляющему устройству.

Болты заземления расположены сбоку электрошкафа и на наружном торце правой тумбы станка.

2.2.2. Электрическое сопротивление, измеренное между винтом заземления и любой металлической частью станка, на которой установлены элементы электрооборудования, не должно превышать 0,1 Ома.

2.2.3. Категорически запрещается работать с открытой разветвительной коробкой, расположенной на фартике станка, и открытыми дверцами электрошкафа.

Необходимо также помнить, что при отключенном вводном автоматическом выключателе F1 его зажимы и вводной клеммный набор X12 (см. приложение 3) находится под напряжением питающей сети, поэтому нужно следить за тем, чтобы закрывающие их изоляционные крышки были надежно закреплены и находились в исправном состоянии.

2.2.4. Категорически запрещается производить проверку целостности эл. цепей и замену элементов на плате 313.000.000 (см. приложение 4) без предварительного разряда конденсаторов C1...C7.

Разряд конденсаторов производить при отключенном вводном автомате F1.

2.3. Блокировочные устройства.

2.3.1. Для предотвращения самопроизвольного или случайного открывания дверец электрошкафа при работе станка, электрошкаф снабжен специальным запором, закрывающимся при помощи специального вынимающегося ключа.

2.3.2. Для исключения возможности включения шпинделья станка при открытом экране шпинделя предусмотрена электрическая блокировка, осуществляемая конечным выключателем S18, укрепленным на шпиндельной бабке.

2.4. Подготовка станка к включению.

2.4.1. Перед подключением станка к сети убедиться:

в соответствии электрооборудования станка роду тока и напряжению силовой сети на месте установки;

в целостности электроаппаратов и электропроводки;

в надежности электроконтактных соединений и крепления электроаппаратуры.

2.4.2. Питающие провода подвести к вводным клеммам через угольник, закрепленный снизу электрошкафа. Ввод должен быть осуществлен проводом сечением не менее 2,5 мм² с медной жилой и не менее 4 мм² с алюминиевой жилой.

2.5. Инструкция по первоначальному пуску.

2.5.1. Перед первоначальным пуском станка необходимо путем внешнего осмотра убедиться в надежности его подсоединения к цеховому заземляющему устройству.

Затем отключить провода питания электродвигателей. Для этого от электрошкафа отсоединить штепсельный разъем X8 и с пускателя K1 — провода A2, B2, C2 (см. приложения 2, 3). При помощи вводного автоматического выключателя F1 станок подключить к цеховой электросети.

2.5.2. Проверить действие блокировочного устройства экрана шпинделя (см. приложение 1).

2.5.3. При помощи органов ручного управления станка (п. 1. 2.) проверить четкость срабатывания электроаппаратов и электромагнитных муфт.

2.5.4. При достижении четкого включения электроаппаратуры и электромагнитных муфт подсоединить ранее отключенные провода и вставку штепсельного разъема X8. Поочередным включением электродвигателей главного привода, ускоренного перемещения суппортной группы и насоса охлаждения проверить правильность их вращения.

Правильное подключение электронасоса охлаждения сопровождается обильным поступлением жидкости в систему охлаждения.

Двигатели главного привода и ускоренного перемещения супортной группы должны вращаться по часовой стрелке (смотреть со стороны рабочего конца вала электродвигателя).

Убедившись в правильности вращения электродвигателей, можно приступить к опробованию станка в работе.

2.6. Рекомендации по техническому обслуживанию.

2.6.1. В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять состояние электропроводки и электроаппаратуры. Профилактические осмотры производятся в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство предприятия (организации) с учетом местных условий.

При осмотре производятся: проверка надежности крепления электроаппаратуры и ее контактных соединений; очистка электропроводки, клеммников, контактных соединений и корпусов электроаппаратов от пыли и грязи; проверка состояния изоляции электропроводки (нет ли механических повреждений, обугливания изоляции и т. д.) и электроаппаратов (нет ли обугливания и коробления пластмассовых деталей, скола перегородок и т. п.); проверка целостности металлических покровов и надежности их заделки в концевые соединения и штепсельные разъемы; проверка исправности цепи заземления.

Осмотр автоматических выключателей необходимо производить дополнительно после каждого отключения тока короткого замыкания.

Повторное включение производится после устранения причин, вызвавших появление токов короткого замыкания.

Автоматические выключатели рассчитаны для работы в течение всего срока эксплуатации выключателя, предусмотренного техническими условиями, без зачистки контактов и смены частей.

Автоматические выключатели регулируются на нужные параметры заводом-изготовителем и при монтаже и эксплуатации вскрытию не подлежат.

Так как контакты пускателей и реле изготовлены из серебросодержащих материалов, то почерчене поверхности не вызывает ухудшения их работы, а поэтому зачищать контакты не рекомендуется.

Однако при образовании нагара и оплавлений контакты реле и пускателей допускается зачищать бархатным напильником, стараясь сохранить форму контактной поверхности.

Данное требование не распространяется на реле типа РПГ и РТГ, имеющие неразборные герметичные контакты.

В процессе эксплуатации необходимо следить за чистотой шлифованных рабочих поверхностей электромагнитов пускателей, так как их загрязнение вызывает гудение магнитной системы.

Недопустимое гудение шихтованных магнитных систем вызывается также нарушением целостности демпферных колец на крайних кернах сердечника и отсутствием воздушного зазора в среднем керне между якорем и сердечником в сомкнутом положении.

Воздушный зазор проверяется щупом при снятом с пускателя электромагните. При величине зазора менее 0,05 мм необходимо его восстановить подпиловой среднего керна мелким напильником до величины $0,2 \div 0,25$ мм (для пус-

кателей ПМЕ-211) и $0,15 \div 0,2$ мм (для пускателя ПМЕ-011).

Во избежание появления ржавчины на шлифованных поверхностях стыков сердечника с якорем пускателя нужно периодически смазывать их машинным маслом с последующим обязательным протиранием сухой тряпкой (для предотвращения от прилипания якоря к сердечнику). При этом попадание масла на контакты не допускается.

2.6.2. Периодичность технических осмотров электродвигателей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в два месяца.

При технических осмотрах проверяется состояние вводных проводов обмотки статора, производится очистка эл. двигателей от загрязнений, визуально контролируется надежность заземления, проверяется надежность крепления машин и соединения их валов с приводными механизмами.

Периодичность текущих ремонтов устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При текущих ремонтах должны производиться: разборка электродвигателей; очистка внутренних и наружных его поверхностей; промывка механических узлов и деталей электродвигателей; смена фланцевых прокладок (если требуется); промывка бензином и закладка смазки в подшипники; замена износившихся подшипников; сборка электродвигателей; проверка сопротивления изоляции обмоток статора относительно корпуса между собой.

Сопротивление изоляции не должно быть ниже 0,5 Мом.

Замену смазки в подшипниках, как правило при нормальных условиях эксплуатации следует производить через 4000 часов работы, а при работе электродвигателей в пыльной и влажной среде — чаще (по мере необходимости).

Камеру подшипников заполнять смазкой на $\frac{1}{3}$ ее объема, более плотная набивка смазки приводит к нагреву подшипника.

Рекомендуемые смазочные материалы: смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73.

2.7. Возможные неисправности и способы их устранения.

2.7.1. Перечень возможных неисправностей, их вероятные причины, способы быстрого выявления и устранения этих неисправностей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Возможная причина	Способ устранения	Примечание
1. При включении вводного автомата F1 и воздействии на кнопку «I» — S12 электродвигатель главного привода M1 не включается. При этом на панели передней бабки сигнальная лампа H10: 1) не горит; 2) горит	1) Отсутствует напряжение на трансформаторе T1; 2) Обрыв катушки или цепи питания катушки пускателя K1	1) Установить причину отсутствия напряжения на трансформаторе и устраниить ее 2) Заменить катушку пускателя. Восстановить цепь питания катушки пускателя	
2. При воздействии на тумблер S15 не включается электродвигатель насоса охлаждения M2. Электродвигатель главного привода M1 включен	1) Обрыв катушки или цепи питания катушки пускателя K3; 2) Сработала тепловая защита электродвигателя насоса охлаждения (разомкнут контакт теплового реле — F7)	1) Заменить катушку пускателя. Восстановить цепь питания катушки пускателя 2) Включить тепловое реле F7	При повторном срабатывании тепловой защиты найти и устранить причину перегрузки электродвигателя насоса охлаждения
3. При воздействии на кнопку S13 не включается электродвигатель ускоренного перемещения суппортной группы M3	Обрыв катушки или цепи питания катушки пускателя K4	Заменить катушку пускателя. Восстановить цепь питания катушки пускателя	
4. При воздействии на одну из кнопок выбора скорости S1..S9 и подаче команды на включение шпинделя последний не приходит во вращение (электродвигатель M1 включен). На пульте управления горит сигнальная лампа выбранной скорости	Не подается напряжение в схему управления вращением шпинделя (не включаются реле K12, K9 или K10, K11): 1) открыт защитный экран шпинделя (контакт выключателя S18 разомкнут); 2) при переводе рукоятки реверса в одно из трех положений нет четкого включения — отключения контактов переключателя S19; 3) неисправен переключатель S19	1) Опустить защитный экран шпинделя 2) Регулировкой механизма переключения добиться четкого срабатывания переключателя S19 3) Заменить переключатель S19	
5. При воздействии на одну из кнопок выбора скорости S1..S9 и подаче команды на включение шпинделя последний не приходит во вращение (электродвигатель M1 включен). На пульте управления не загорается сигнальная лампа выбранной скорости	Не отключаются тормозные муфты Y5, Y6: 1) включен тумблер S20, вследствие чего на базу транзистора V75 постоянно подан положительный потенциал, транзистор открыт и реле K13 включено. На управляющие электроды триисторов V5, V6 постоянно подано напряжение управления. Триисторы V5, V6 открыты; 2) неисправен транзистор V75 (пробой п-р переходов) 3) неисправен триистор V5 или V6 (пробой п-р переходов) 4) неисправен узел выключения триисторов (зоны 33 — 37): обрыв цепи 43—31 (зона 34); обрыв цепи конденсатора C14; обрыв цепи конденсаторов C1..C7; обрыв цепи конденсатора C15; отсутствие управляющего сигнала на триисторе V81 из-за обрыва цепи 49—31 (зоны 34—37); пробой конденсаторов C1..C7, C15; неисправен триистор V81; неисправен стабилитрон V85	1) Выключить тумблер S20 (рукоятку тумблера перевести в нижнее положение) 2) Заменить неисправный транзистор; 3) Заменить неисправный триистор; 4) К поиску неисправностей в узле выключения триисторов приступить, убедившись в том, что после прекращения действия кратковременного тормоза, транзистор V75 закрылся, реле K13 отключилось, разомкнув управляющую цепь триисторов V5, V6 Устранить обрыв цепи или заменить неисправный элемент	Транзистор открыт, если напряжение, замеренное между эммитером (маркировка выводов транзистора дана в приложении 5) и коллектором (корпус прибора), будет не более 1 Вольта Транзистор закрыт, если напряжение между коллектором и эммитером, а также между коллектором и базой будет равно напряжению, снимаемому с выпрямительного моста ВУ Для проверки целостности триистора или транзистора (неподсоединеного) использовать измерительный прибор (или устройства), обладающий внутренним источником эдс, равным 3..10 Вольт Транзистор исправен, если подсоединен плюсовой зажим источника эдс прибора (или устройства) к базе, а минусовой зажим поочередно к эммитеру, а затем к коллектору транзистора, измерительный прибор будет указывать на наличие замкнутой эл. цепи

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Возможная причина	Способ устранения	Примечание
6. При воздействии на одну из кнопок выбора скорости S1..S9 (при вращении шпинделья) не происходит переключения скоростей. На пульте управления продолжает гореть сигнальная лампа первоначально набранной скорости	Не переключается контакт реле K16: 1) залипание контакта реле K16 (зона 21); 2) оборвана цепь резистора R43 или конденсатора C13, или выводов транзистора V78, или цепь катушки 2—14 реле K16 (зона 54)	1) Заменить реле 2) УстраниТЬ обрыв цепи или заменить неисправный элемент	При изменении полярности приложенной эдс к этим выводам прибор должен указывать на разомкнутую эл. цепь. Эл. цепь через эммитер-коллектор должна быть разомкнута при любой полярности приложенной эдс
7. При воздействии на одну из кнопок выбора скорости S1..S9 (при вращении шпинделья) не происходит переключения скоростей. Сигнальная лампа, указывающая на ранее выбранную скорость, гаснет, сигнальная лампа выбранной скорости не загорается	После снятия управляющего сигнала с тиристоров предыдущей скорости все же остаются включенными одна или две муфты АКС: 1) неисправен один из тиристоров предыдущей скорости; 2) неисправен узел выключения тиристоров. Причины указаны в п. 5.4.	1) Заменить неисправный тиристор 2) УстраниТЬ обрыв цепи или заменить неисправный элемент	Тиристор открыт, если подано напряжение на его управляющий электрод (напряжение между выводами управляющего электрода и катодом) и падение напряжения между анодом (корпус тиристора) и катодом (вывод противоположный его резьбовому концу) равно 1...2 В
8. Электродвигатель главного привода включен. При воздействии на одну из кнопок выбора скорости S1..S9 на пульте управления сигнальная лампа выбранной скорости не загорается. При последующей подаче сигнала на вращение шпинделья последний не включается	1) Отсутствует напряжение в цепи питания пульта управления 2) Обрыв цепи сигнальной лампы пульта управления	1) Проверить наличие напряжения в пульте управления между подводящими проводами 65—24 и в случае его отсутствия найти и устраниТЬ причину ее вызвавшую 2) Для более быстрого нахождения указанной	Тиристор закрыт, если при отсутствии напряжения на его управляющем электроде напряжение между его анодом и катодом равно напряжению, снимаемому с выпрямительного моста ВП Тиристор исправен, если подсоединен зажимы источника эдс прибора (или устройства) в прямой, а затем обратной полярности к аноду-катоду, к управляющему электроду-аноду тиристора, измерительный прибор указывает на разомкнутую эл. цепь. При аналогичном подсоединении источника эдс к управляющему электроду-катоду тиристора измерительный прибор указывает на замкнутую эл. цепь

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Возможная причина	Способ устранения	Примечание
9. При переводе рукоятки управления вращением шпинделья S19 из рабочего положения в нейтральное кратковременный тормоз шпинделья (последний имеет выбег более 5 сек) или продолжает вращаться с прежней скоростью	<p>На тиристоры V5, V6 не подается управляющее напряжение, в результате чего тормозные муфты Y5, Y6 не включаются:</p> <p>1) не размыкается контакт реле K9 или K10 в цепи заряда конденсатора C10 одновибратора торможения (зоны 46, 47), в результате чего транзистор V75 не открывается и не включает реле K13;</p> <p>2) оборвана цепь резистора R40 или конденсатора C10, или выводов транзистора V75;</p> <p>3) не отключилась одна из муфт рабочей скорости, в результате чего эммитерная цепь транзистора V75 продолжает оставаться разомкнутой контактом реле K14 (зона 40), переключением которого управляет реле минимального тока K5. Причины неисправностей перечислены в п. 7.1. и 5.4.</p>	<p>неисправности предварительно, до нажатия на кнопку выбора скорости, включить цепи управления вращения шпинделья (установить рукоятку выбора направления вращения в рабочее положение и включить микровыключатели S16 или S17). После этого нажать кнопку выбора скорости на пульте управления. Если шпиндель придется во вращение, то это указывает на обрыв цепи питания лампы пульта управления. Устраниить обрыв цепи питания лампы или заменить лампу</p> <p>1) Прозверить четкость отключения переключателя S19 (зоны 41, 42) при переводе рукоятки управления вращением шпинделья из рабочего положения в нейтральное Устраниить обнаруженную неисправность</p> <p>2) Устраниить обрыв цепи или заменить неисправный элемент</p> <p>3) Найти и устраниить причину препятствующую отключению предыдущих муфт АКС. (Заменить неисправные элементы или устраниить обрывы цепей)</p>	
10. При переключении скоростей шпинделья отсутствует форсировка электромагнитных муфт	<p>Не подается управляющий сигнал на тиристоры V8, V9, моста ВФ;</p> <p>1) не размыкается контакт K6 в цепи конденсатора C12 одновибратора управления форсированым напряжением (зоны 52–53), в результате чего транзистор V77 не открывается и реле K15 не включается;</p> <p>2) оборвана цепь резистора R42 или конденсатора C12, или выводов транзистора V77</p>	<p>1) Найти и устраниить неисправность цепей катушки 2–14 реле K6 (зона 22)</p> <p>2) Устраниить обрыв цепи или заменить неисправный элемент</p>	

2.8. Спецификация электрооборудования.

Таблица 2

Зона	Позиционное обозначение	Наименование	Коли-чество	Примечание
22...32	C1...C7	Конденсатор электролитический K50-7б-160В-500мкФ	7	
16	C9	Конденсатор электролитический K50-12-25В-500мкФ	1	
45	C10	Конденсатор электролитический K50-12-25В-500мкФ	1	
49	C11	Конденсатор электролитический K50-6-1-25В-10мкФ-БИ	1	
51, 36	C12 C15	Конденсатор электролитический K50-6-11-25В-50мкФ-БИ	2	
54	C13	Конденсатор электролитический K50-6-1-25В-20мкФ-БИ	1	
33	C14	Конденсатор электролитический K50-7б-300В-100мкФ	1	
7	E1	Лампа накаливания МО 24-40	1	НКСО1×100/Л20-01У4 светильник
1,2	F1	Выключатель автоматический трехполюсный типа АЕ-2046-10РООУЗ, Ih=25A, с регулировкой номинального тока тепловых расцепителей и температурной компенсацией, Iотс=12 Ih	1	Урасц=380В
7,8	F2, F3	Выключатель А63-МУЗ, переменного тока 2×5; крепление на панели	2	
15, 20	F4	Выключатель АК 63-2МГУЗ, постоянного тока 4×5 крепление на панели	1	
14	F5	Выключатель А63-МУЗ, переменного тока 4×2; крепление на панели	1	
17	F6	Выключатель А63-МУЗ, постоянного тока 2×2; крепление на панели	1	
3	F7	Реле тепловое двухполюсное типа ТРН-10У3; Ih=0,5A	1	С установкой ре-гулятора уставки тока в положение «—4» (Ih=0,4A)
24...36	H1...H9	Лампа накаливания коммутаторная КМ 12-90	9	Ламподержатель ДКЛ, линза бело-го цвета
	H11	Арматура сигнальная АМЕ-314	1	Желтого цвета
8	H10	Арматура сигнальная АМЕ-315	1	
9	K1	Пускатель магнитный типа ПМЕ-211У4, с катушкой на 110В	1	
10	K2	Реле времени пневматическое типа РВП-72-3121-00У4, с катушкой на 110В	1	
11, 12	K3, K4	Пускатель магнитный типа ПМЕ-011У3, с катушкой на 110В	2	
21	K5	Реле тока РТГ-01011У3, Ih-4A, с обмоточными данными: привод П6Д, Ø1,16 мм, W-125 витков	1	
21, 50 43, 54	K6, K14 K12, K16	Реле типа РПГ-010222У3, с катушкой на 12В	2	
39	K8	Реле типа РПГ-010411У3, с катушкой на 12В	1	
40, 41, 42	K9, K10 K11	Реле типа РПГ-010611У3, с катушкой на 12В	3	
44, 51	K13, K15	Реле типа РПГ-010212У3, с катушкой на 12В	1	
1, 2	M1	Электродвигатель асинхронный типа 4А132М4ПУЗ; исп. JM1001; Пн-11кВт; Пн-1450 об/мин	1	
18, 19	SP	Реле контроля расхода типа С55-5А	1	

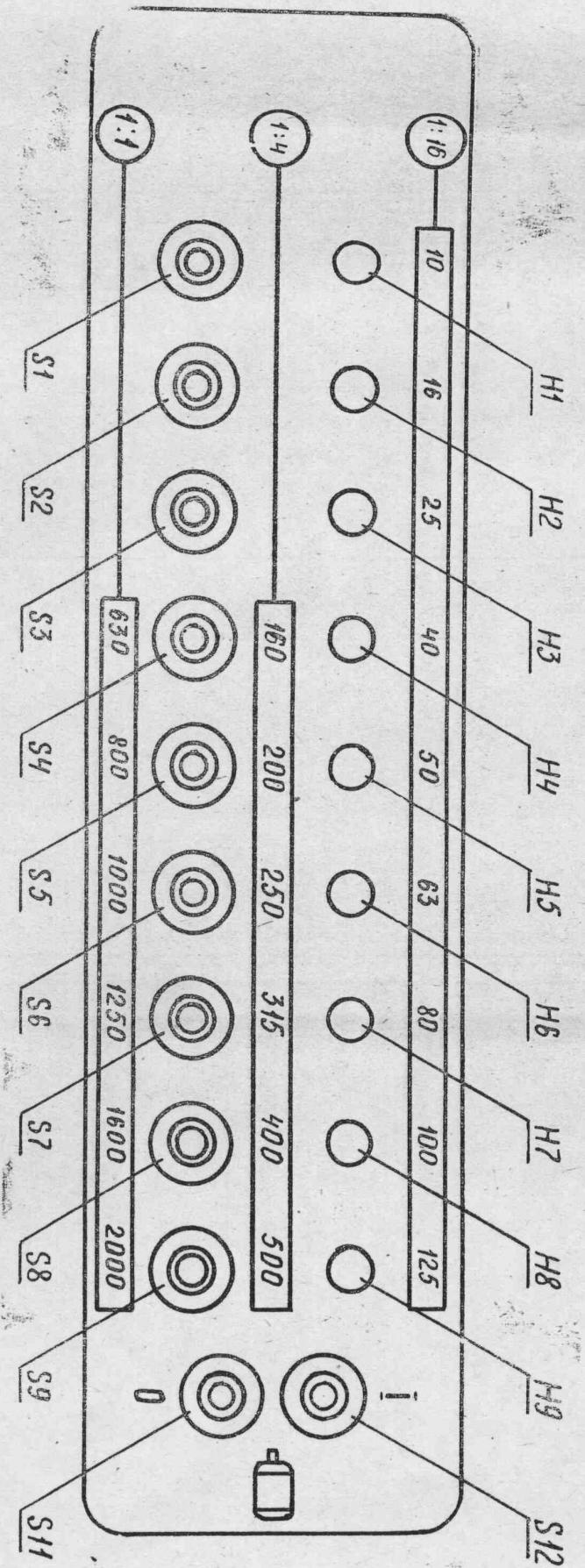
Продолжение таблицы 2

Зона	Позиционное обозначение	Наименование	Коли-чество	Примечание
3	M2	Электронасос центробежный Х14-22М Рн=012 кВт, Пн=2800 об/мин	1	
4,5	M3	Электродвигатель асинхронный типа 4A80A4КУ3; исп. JM3001, Рн=0,55 кВт, Пн=1400 об/мин	1	
2	PA	Амперметр переменного тока Э8022, шкала на 30А	1	
35	R55	Резистор МЛТ-0,5—24 Ом±10%	1	
17, 21...31 23, 24...36 34	R18, R19; R21...R27 R30 R31...R39; R54	Резистор МЛТ-0,5—51 Ом±10%	20	
45, 49, 51, 54	R10, R44, ...R47	Резистор МЛТ-0,5—130 Ом±10%	5	
17	R8, R9	Резистор МЛТ-0,5—510 Ом±10%	2	
45, 49, 51, 54 34, 48	R40...R43 R53, R59	Резистор МЛТ-0,5—1,5±10%	6	
48, 46, 52, 55	R20, R48...R50	Резистор МЛТ-0,5—3к±10%	4	
33	R52	Резистор МЛТ-0,5—47к±10%	1	
33	R51	Резистор МЛТ-2—2,2 Ом±10%	1	
34, 35	R56, R57	Резистор МЛТ-2—62 Ом±10%	2	
21...31	R11...R17	Резистор МЛТ-2—62 Ом±10%	7	
36	R58	Резистор МЛТ-2-300 Ом±10%	1	
8	S10	Кнопка управления типа КЕ-021У3 исп. 5 красная «С»	1	
39	S14	Кнопка однополюсного выключения-включения НАЗ.604.018сп К3-1	1	
12	S13	Выключатель путевой ВПК-2010У3	1	
24...36 9	S1...S9 S12	Кнопка малогабаритная КДМ1-1 Кнопка К1-1 НАО.360.011ТУ	9 1	
9	S11	Кнопка К2-2 НАО.360.011ТУ	1	
11, 46	S15, S20	Переключатель Т3	2	
41, 42	S16, S17	Микропереключатель МП3-1	2	
42	S18	Микропереключатель типа МП1203У4 исп. 1	1	
42	S19	Переключатель типа П2Т-1	1	
7	T1	Трансформатор однофазный серии ОСМ-0,16У3 380/5-22-110/24В	1	
13, 14	T2	Трансформатор однофазный серии ОСМ-0,16У3 380/5-22-110/12В	1	
13, 14	T3	Трансформатор однофазный серии ОСМ-0,16У3 380/5-29В	1	
22...32 16, 34	V1...V7, V8, V9 V81	Диод управляемый КУ-202Л	10	
24...36	V11...V19	Диод управляемый КУ-201Е	9	
15 15, 16 33	V20, V21, 24...27 V80	Диод кремниевый Д243	7	

Продолжение таблицы 2

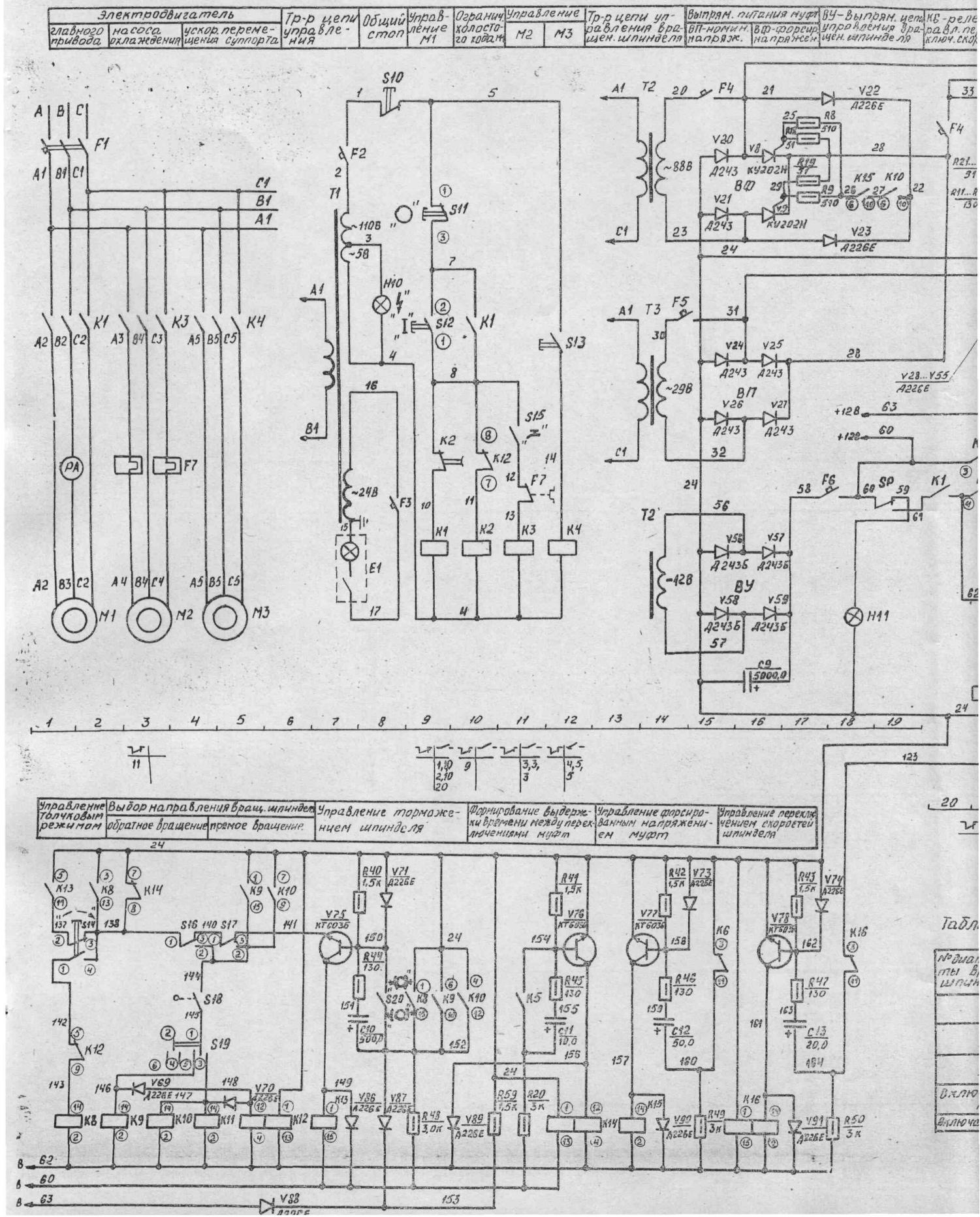
Зона	Позиционное обозначение	Наименование	Коли-чество	Примечание
17, 21...33	V22, V23 V28..V55	Диод кремниевый Д226Е	30	
15, 16 34	V56..V59, V82	Диод кремниевый Д243Б	5	
24..36 41..56	V60..V68 V69..V71, V73, V74	Диод кремниевый Д226Е	14	
22, 36, 37 45, 54	V10, V83, V84 V86, V91	Диод кремниевый Д226Е	9	
44, 50, 51 54	V75..V78	Транзистор КТ603Б	4	
36	V85	Стабилитрон Д815Д	1	
	X1..X4	Разъем прямоугольный РП3-30 (колодка)	4	См. приложение 6
	X1..X4	Разъем прямоугольный РП3-30 (вставка)	4	См. приложения 3, 4, 5
	X5	Разъем штепсельный ШР55У30ЭГ1 (вставка)	1	См. приложение 2
	X5	Разъем штепсельный ШР55П30ЭГ1 (колодка)	1	См. приложение 6
	X6	Разъем штепсельный ШР32П14ЭГ5 (колодка)	1	См. приложение 2
	X6	Разъем штепсельный ШР32П14НГ5 (вставка)	1	См. приложение 6
	X7	Разъем штепсельный ШР32П8ЭГ3 (колодка)	1	См. приложение 4
	X7	Разъем штепсельный ШР32У8ЭГ3 (вставка)	1	См. приложение 2
	X8	Разъем штепсельный ШР32У10ЭГ1 (вставка)	1	См. приложение 2
	X8	Разъем штепсельный ШР32П10ЭГ1 (колодка)	1	См. приложение 3
	X10	Разъем штепсельный ШР20У3ЭГ6 (вставка)	1	См. приложение 2
	X10	Разъем штепсельный ШР20П8ЭГ6 (колодка)	1	См. приложение 3
	X12	Блок зажимов БЗН19-25.312.05.ЖООУ2	1	См. приложение 3
	X16	Плата соединительная ПС2-6	1	См. приложение 2
	X18	Плата соединительная 10-контактная НБТ3.656.008	1	См. приложение 2
22...32	Y1..Y7	Муфта электромагнитная постоянного тока типа ЭТМ-114-1Н, с катушкой на 24В ($\varnothing 54 \times 46 \times 8$)	7	См. приложение 2
	X13	Разъем штепсельный ШР20У3ЭГ6 (вставка)		См. приложение 2
	X13	Разъем штепсельный ШР20П8ЭГ6 (колодка)		См. приложение 6

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ



S12(II) — кнопка «Пуск» главного привода;
S11(10) — кнопка «Стоп» главного привода;
S1...S9 — кнопки 1...9-й ступеней вращения шпинделя;
H1...H9 — сигнальные лампы частоты вращения шпинделя;
1 : 1 — 1-й диапазон частоты вращения шпинделя;
1 : 4 — 2-й диапазон частоты вращения шпинделя;
1 : 16 — 3-й диапазон вращения шпинделя.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИН



АЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

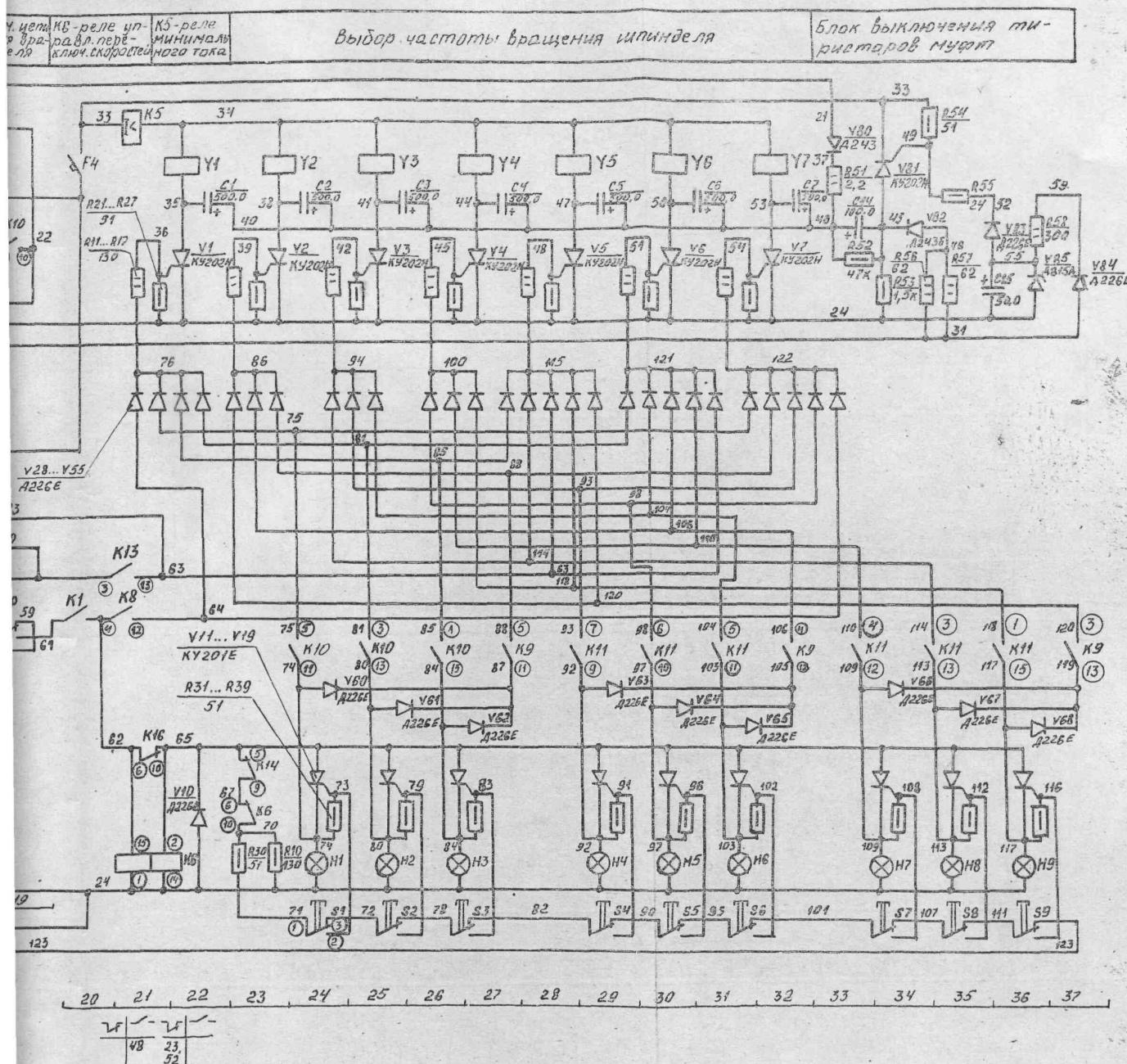
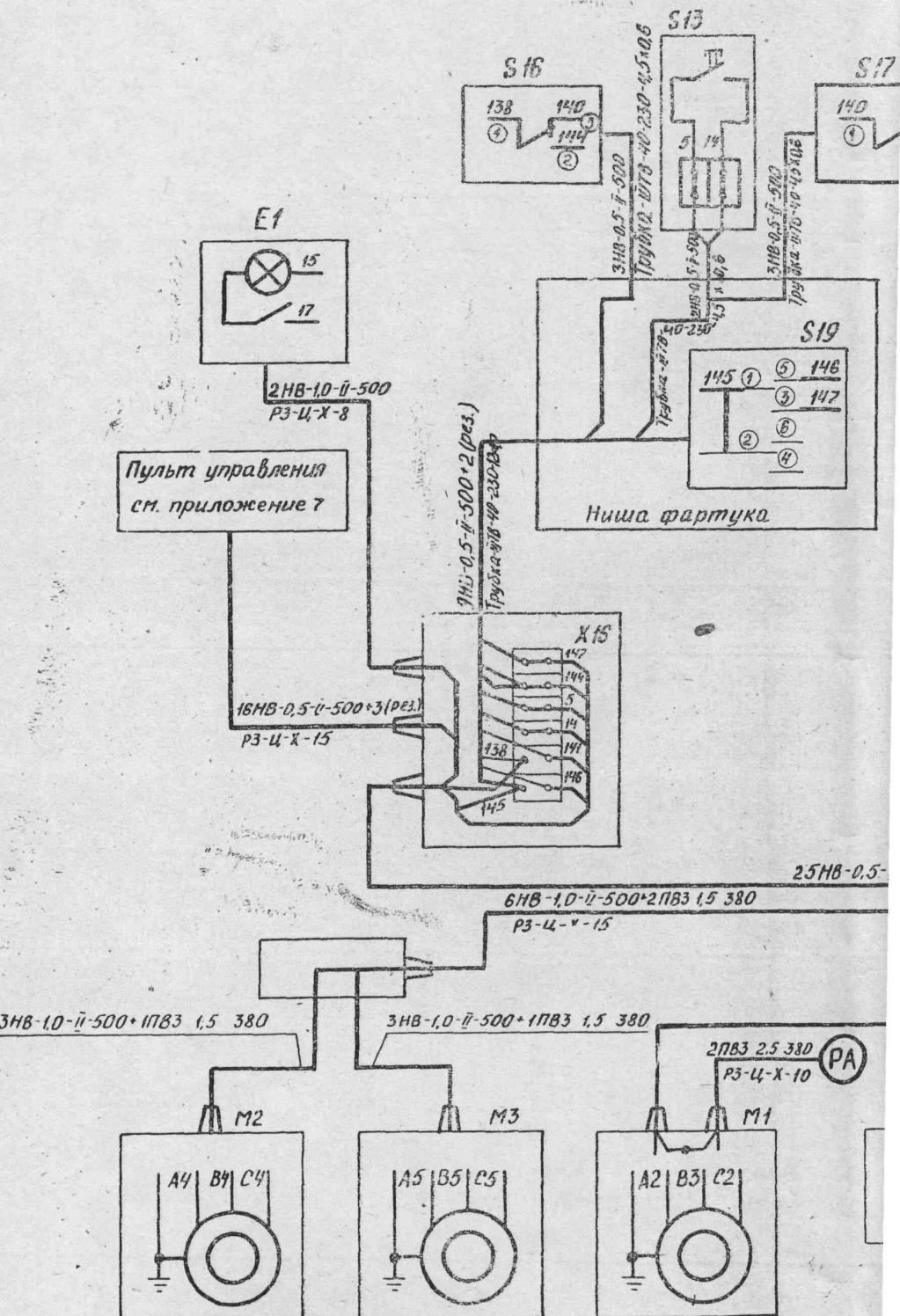


Таблица частот вращения шпинделя и включения электромагнитных муфт Диаграмма включения переключателя S19

Номинальные частоты вращения шпинделя	Направление вращения шпинделя	Частота вращения шпинделя в об/мин											
		10	18	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250
III	прямое												
	обратное												
II	прямое										315	400	500
	обратное												
I	прямое							630	800	1000	1250	1600	2000
	обратное												
Включаемые муфты	прямое	1;7	1;6	1;5	3;7	4;7	3;6	4;6	3;5	4;5	4;7	5;6	
	обратное												
Выключаемые симметричные линии	H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7 H8 H9												

Номера контактных групп	Номера контактных групп	Положение рукоятки			
		нижнее	нейтральное	верхнее	дальнее
145-147	1-3				
145-146	1-5				
—	2-4				
—	2-6				

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧ



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ

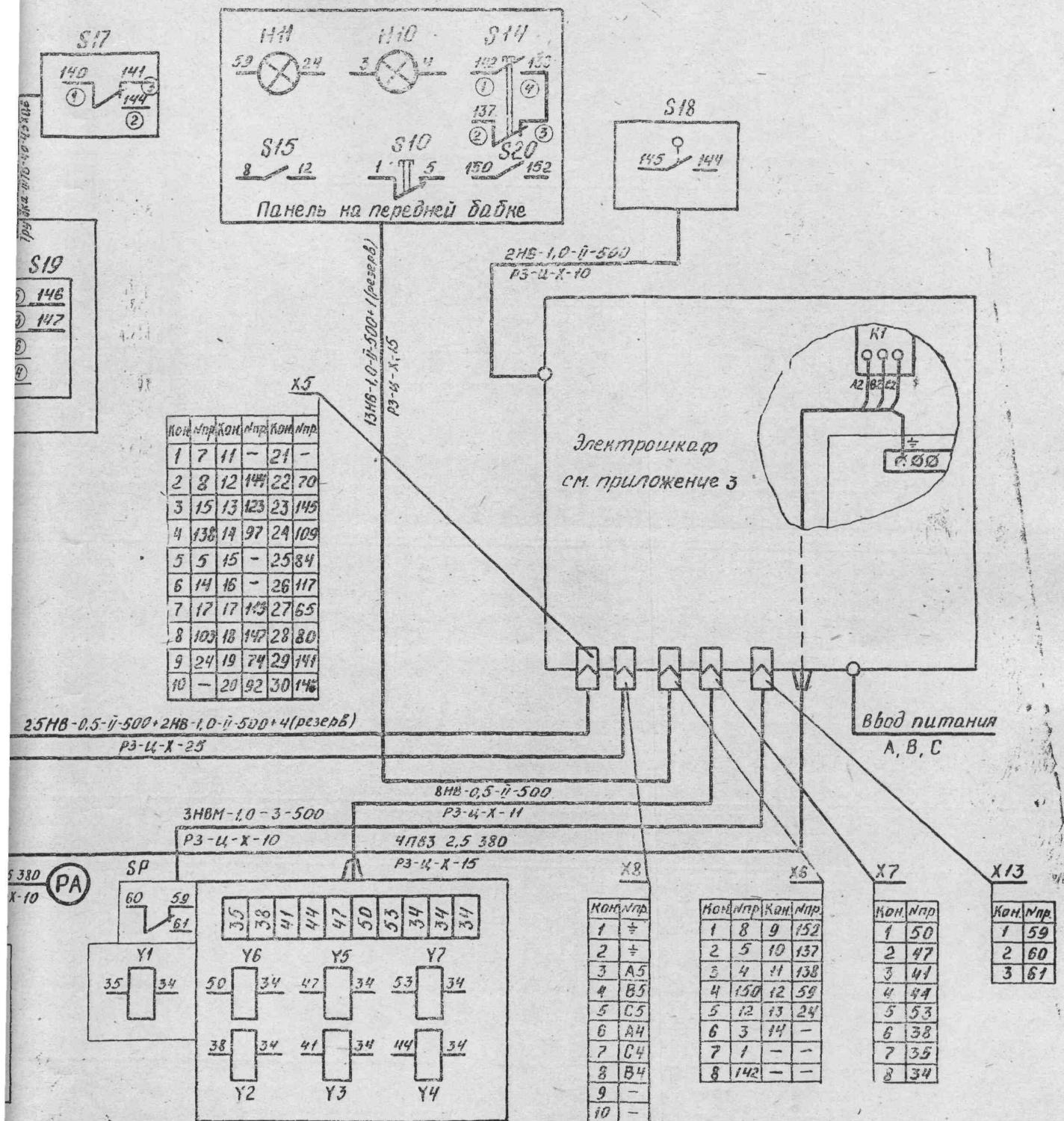
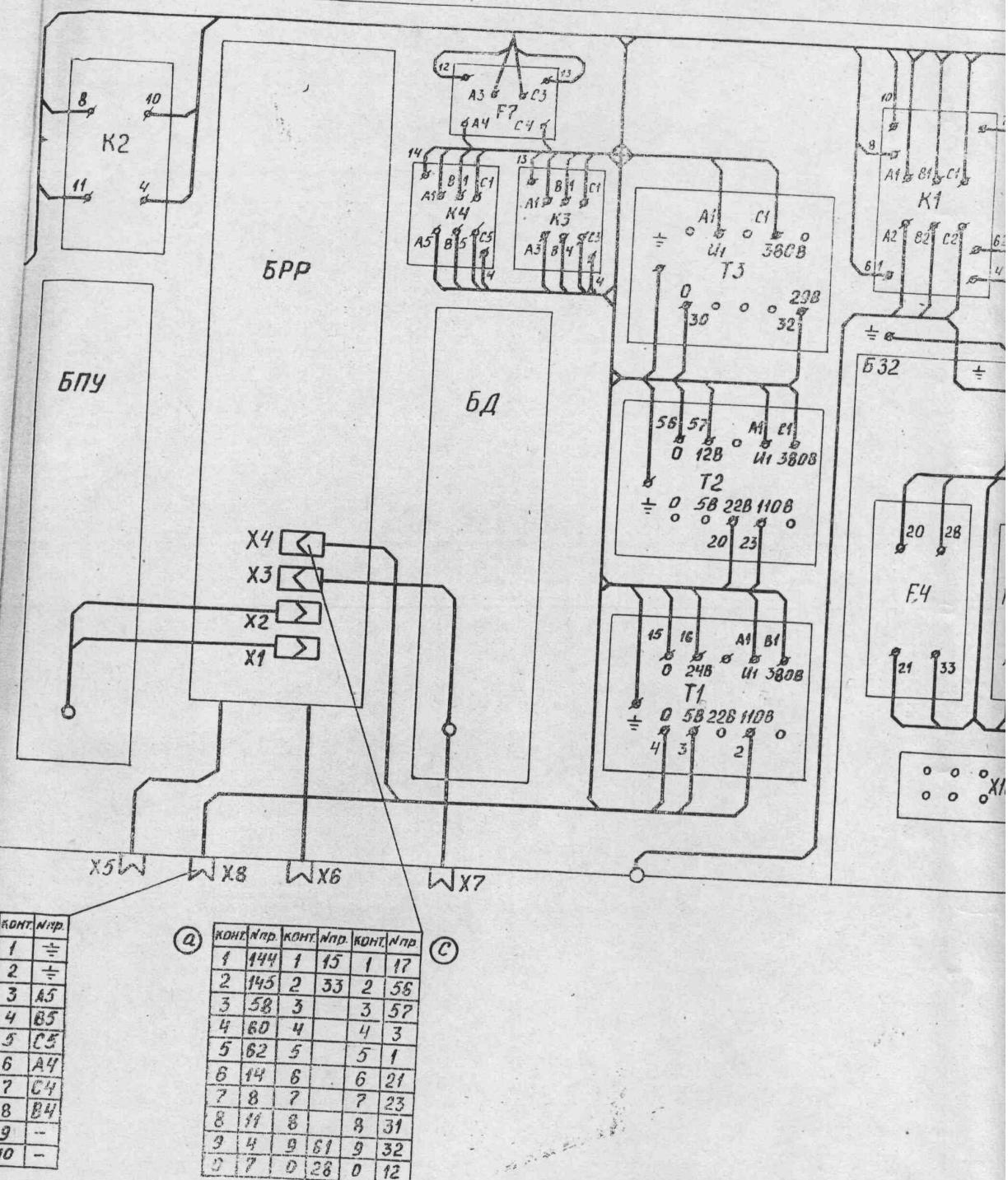


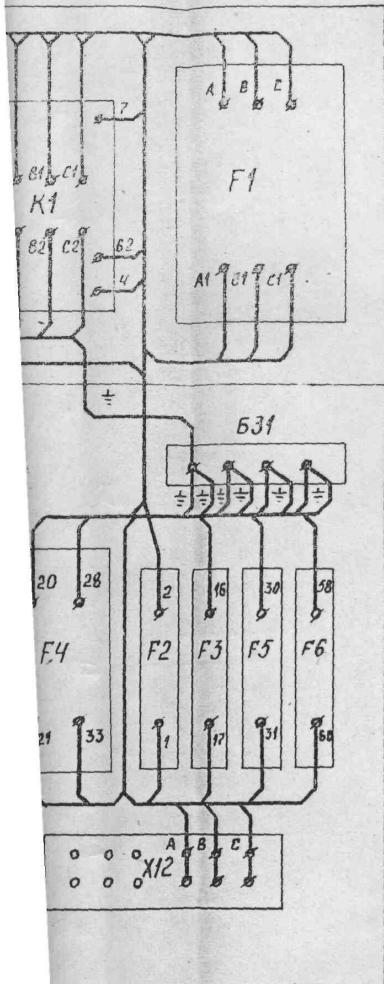
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ



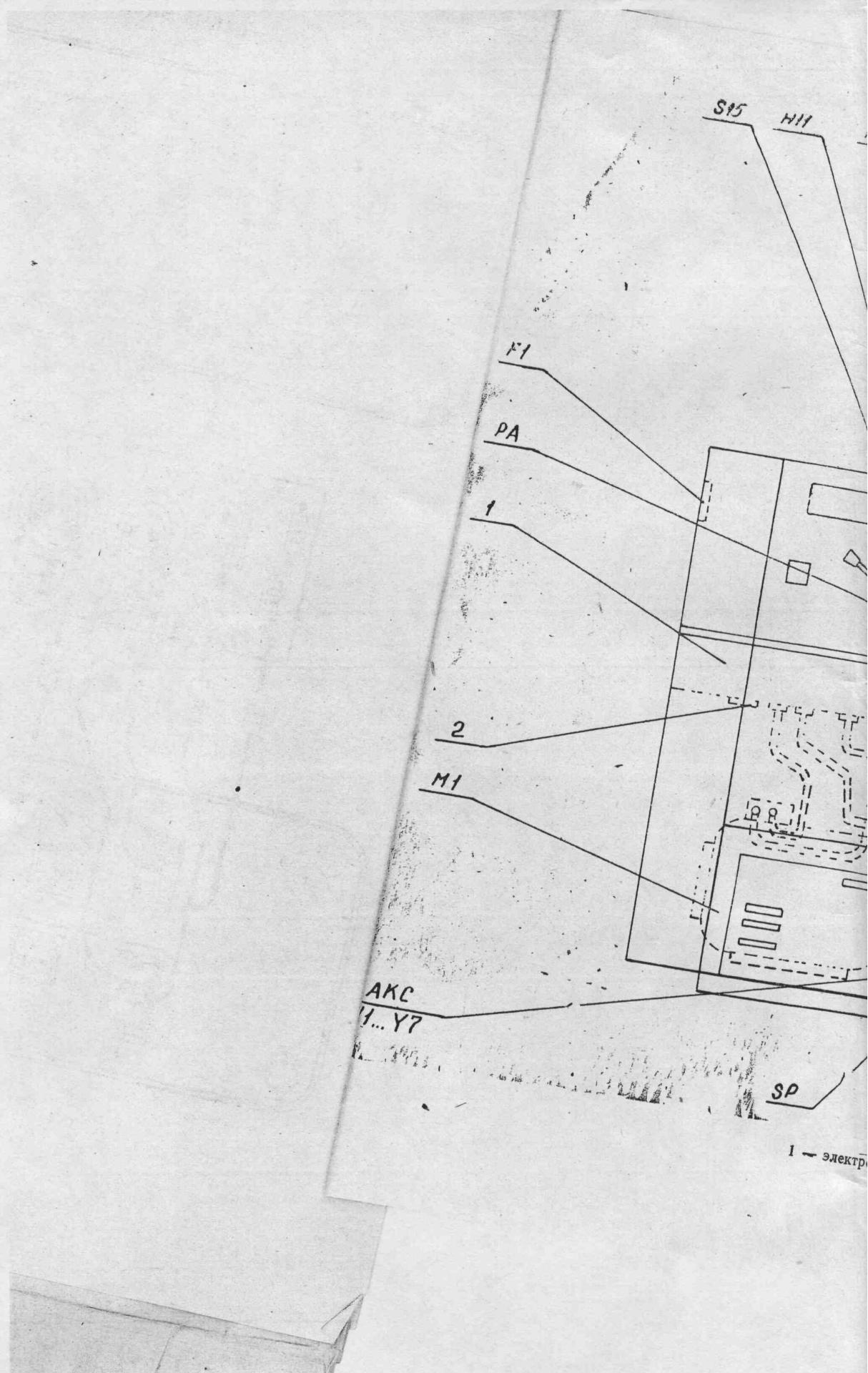
БПУ — блок питания и управления (с разъемов (см. приложение 6); БД — блок заземления; Б32 — узлы заземления).

СТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОШКАФА

ПРИЛОЖЕНИЯ



Обозначение проводов	Соединение	Данные провода		Примечание
		Марка	Сечение	
A,B,C	X12,F1	ПВЗ		
A1,B1,C1	F1,K1	380	2,5мм ²	
A1	K1,K3,K4,T1,T2,T3			
B1	K1,K3,K4,T1			черный
C1	K1,K3,T2,T3,K4			
A3,C3	K3,F7			
A4,C4	X8,F7			
B4	X8,K3			
A5,B5,C5	X8,K4			
1	X4,F2			
2	T1,F2			
3	X4,T1			
4	X4,K1,K2,K3,K4,T1			
7	X4,K1		0,75мм ²	
8	X4,K1,K2			
10	K1,K2			
11	X4,K2			красный
12	X4,F7			
13	K3,F7			
14	X4,K4			
15	X4,T1			
16	T1,F3			
17	X4,F3			
20	T2,F4			
21	X4,F4			
23	X4,T2			
28	X4,F4		0,5мм ²	синий
30	T3,F5			
31	X4,F5		0,75мм ²	красный
32	X4,T3			
33	X4,F4		0,5мм ²	синий
56	X4,T2		0,75мм ²	красный
57	X4,T2			
58	X4,F6			
60	X4,F6			
61	X4,K1			
62	X4,K1			
144	X4,X10			
145	X4,X10			
1/	T1,T2,T3,X8,B31	ПВЗ	1,5мм ²	зелено-
1/	B31,B32	380	2,5мм ²	желтый



ПРИЛОЖЕНИЕ

