

**Общество с ограниченной ответственностью
«ДЖЕСТ»**

**СТАНОК ТОКАРНЫЙ С СИСТЕМОЙ ЧИСЛОВОГО
ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
JNC-T01**

Модель 16A20

**Руководство по эксплуатации
Электрооборудование**

501.000.000 РЭ1

Иваново 2004 г.

Содержание

1.	Краткая характеристика электрооборудования	2
2.	Сведения о системе питания электрооборудования	3
3.	Сведения о первоначальном пуске	4
3.1.	Установка станка	4
3.2.	Первоначальный пуск	4
3.2.1.	Проверка работы вентилятора главного привода	4
3.2.2.	Проверка работы смазки направляющих	5
3.2.3.	Проверка работы смазки шпиндельной бабки	5
3.2.4.	Проверка работы насоса СОЖ	5
3.2.5.	Проверка работы револьверной головки	5
3.2.6.	Проверка работы пиноли	6
3.2.7.	Проверка работы патрона	7
3.2.8.	Проверка работы приводов подачи	7
3.2.9.	Проверка работы главного привода	8
3.2.10.	Проверка работы защитного экрана	9
3.2.11.	Проверка работы транспортера стружкоудаления	9
4.	Устройство системы JNC-T01 и принцип работы электроавтоматики	10
4.1.	Электроавтоматика	10
4.2.	Смазка направляющих	10
4.3.	СОЖ	11
4.4.	Револьверная головка	11
4.5.	Пиноль	12
4.6.	Патрон	13
4.7.	Привода подачи	14
4.8.	Привод главного движения	15
5.	Правила привязки электроавтоматики к системе управления JNC-T01	16
5.1.	Раздел «Система»	16
5.2.	Раздел «Оси»	16
5.3.	Раздел «Входы»	17
5.4.	Раздел «Выходы»	17
5.5.	Раздел «Пульт»	18
5.6.	Раздел «Контроллер»	19
5.7.	Раздел «Корректоры»	21
5.8.	Таблица объектов	21
6.	Сведения о блокировках, системе сигнализации и защите	25
6.1.	Блокировки	25
6.2.	Защита	25
6.3.	Сигнализация	25
7.	Меры безопасности	26
8.	Сведения о расцветке проводов	27
9.	Монтаж дополнительного оборудования	28
10.	Характерные неисправности и методы их устранения	29
11.	Техническое обслуживание	31

1. Краткая характеристика электрооборудования

Электрооборудование включает в себя:

1. систему числового программного управления (СЧПУ) JNC-T01 для управления циклом обработки детали;
2. распределённый контроллер JC для сопряжения СЧПУ с электроавтоматикой станка и электроприводами;
3. электроприводы асинхронные комплектные для управления приводами главного движения и подач;
4. электродвигатели для управления резцедержкой, патроном, пинолью, охлаждением, смазкой шпиндельной бабки, смазкой направляющих и транспортером стружкоудаления;
5. фотоимпульсные датчики контроля линейного перемещения по осям и углового перемещения шпинделя;
6. аппараты защиты, управления и сигнализации;
7. другие аппараты и устройства, осуществляющие коммутацию, подсоединение электрических цепей и управление механизмами.

Электрооборудование станка выполнено в соответствии схем:

1. 501.000.000 ЭЗ – схема электрическая принципиальная;
2. 501.000.000 Э4 – схема электрическая соединений;

Состав основного электрооборудования указан в перечне элементов 501.000.000 ПЭЗ.

Данные о проводах, жгутах и кабелях и адреса их соединений приведены в таблице соединений 501.000.000 ТЭ4.

2. Сведения о системе питания электрооборудования

Электрооборудование станка работает от сети трехфазного переменного тока с напряжением $380 \text{ В}^{+10\%}_{-15\%}$ и частотой $50 \text{ Гц} \pm 1\%$ с глухозаземленной нейтралью.

На станке используется переменный и постоянный ток со следующими параметрами:

- 3 ~ 50 Гц, 380 В – цепи асинхронных двигателей, индикация, питание комплектного привода, трансформаторов управления.
- ~ 50 Гц, 220 В – цепи вводного пускателя, вентиляторов, питания СЧПУ.
- ~ 50 Гц, 110 В – цепи управления.
- ~ 50 Гц, 24 В – цепи местного освещения.
- 24 В – цепи сигнальные.

3. Сведения о первоначальном пуске

К обслуживанию электрооборудования станка допускаются лица, прошедшие специальный технический инструктаж, изучившие работу электрооборудования станка.

Перед установкой станка необходимо проверить комплектность электрооборудования, произвести его внешний осмотр.

3.1. Установка станка

При установке станка необходимо проверить затяжку винтов (крепёжных и контактных) и закрепить соединения, ослабленные при транспортировке. Особое внимание обратить на контактные винты проводов заземления.

Выполнить монтаж электрооборудования согласно п. 9 данного руководства.

Ввод питающих проводов в шкаф электроавтоматики выполняется через вводное отверстие на крыше шкафа (фланец с $\text{Ø}=\frac{3}{4}$ ").

Сечение медных питающих проводов и проводов защитного заземления, подключаемых к вводному клеммнику должно быть равно 10 мм^2 .

Заземление станка выполнить согласно требованиям ПУЭ.

Подключить станок к цеховой питающей сети.

3.2. Первоначальный пуск

Для первоначального пуска необходимо:

1. включить автоматические выключатели QF2...QF4 в шкафах электроавтоматики;
2. включением вводного автомата QF1 подать напряжение на станок;
3. нажатием кнопки «ВКЛ» на панели блока управления запустить систему;
4. после запуска программного обеспечения системы JNC-T01, поворотом ключа включить электроавтоматику станка. Индикатором готовности электроавтоматики служит лампочка кнопки «ВКЛ»;
5. приступить к проверке работы отдельных устройств станка.

3.2.1. Проверка работы вентилятора главного привода

Цикл работы вентилятора главного привода непрерывный. При включении электроавтоматики станка напряжение от вводного автомата

QF1 через автомат QF2 и магнитный пускатель КМ1 подаётся на электродвигатели М9 и М10 вентилятора.

3.2.2. Проверка работы смазки направляющих

Для проверки работы смазки направляющих нажмите кнопку «Смазка» на пульте оператора СЧПУ (см. Руководство оператора). При этом на выходе контроллера «Включение смазки направляющих» появится сигнал управляющий пускателем КМ3, после чего включается электродвигатель М4 (насос станции смазки). Правильность работы определяется наличием смазки на направляющих. При отсутствии смазки на направляющих проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, уровень масла в баке станции смазки, а также правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

3.2.3. Проверка работы смазки шпиндельной бабки

Для проверки работы смазки шпиндельной бабки подайте команду М3 в режиме «MDI» (см. Руководство оператора). При этом на выходе контроллера «Включение смазки шпиндельной бабки» появится сигнал управляющий пускателем КМ2, после чего включается электродвигатель М3 (насос станции смазки шпиндельной бабки). Правильность работы определяется по вращению турбинки со стрелкой в «глазке» шпиндельной бабки, а также системой при установленном реле потока смазки. При отсутствии смазки проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, уровень масла в баке станции смазки, а также правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

3.2.4. Проверка работы насоса СОЖ

Для проверки работы насоса СОЖ нажмите кнопку «СОЖ» на пульте оператора СЧПУ (см. Руководство оператора). При этом на выходе контроллера «Включение СОЖ» появится сигнал управляющий пускателем КМ4, после чего включается электродвигатель М5 (насос гидростанции). Правильность работы определяется наличием потока СОЖ. При отсутствии потока СОЖ проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, уровень СОЖ в баке, а также правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

3.2.5. Проверка работы револьверной головки

Для проверки работы револьверной головки последовательно подайте команды выбора инструмента T1, T2, ..., Tn (n – количество позиций

револьверной головки) в режиме «MDI» (см. Руководство оператора). При этом на выходе контроллера «Включение выбора инструмента» появится сигнал управляющий пускателем КМ5, после чего включается электродвигатель М6 (встроен в револьверную головку) и происходит поворот резцедержки до заданной позиции. Контроль совпадения позиций осуществляется по датчику положения SQ3, встроенному в револьверную головку, сигнал от которого поступает на соответствующий выбранной позиции вход контроллера, после чего СИСТЕМА снимает сигнал с выхода «Включение выбора инструмента», выключая двигатель М6. Далее на выходе «Включение зажима револьверной головки» контроллера появляется сигнал на реверс двигателя М6, включающий пускатель КМ6. Окончание зажима револьверной головки контролируется токовым реле, сигнал с которого попадет на вход контроллера «Токовое реле револьверной головки». Через определённый параметрами период времени система ЧПУ снимает сигнал с выхода «Включение зажима револьверной головки» и тем самым выключает двигатель М6. Состояние револьверной головки контролируется встроенным в неё микропереключателем SQ2, сигнал с которого поступает на вход контроллера «Револьверная головка зажата».

Правильность работы определяется по вращению и по выбору соответствующей позиции резцедержки.

При отсутствии вращения проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

При неверном выборе позиции проверить положение датчика SQ3 и параметр системы «Задержка времени при выборе инструмента» (см. Инструкцию оператора).

При отсутствии зажима проверить настройку датчика SQ2 и наличие сигнала от него на входе контроллера.

3.2.6. Проверка работы пиноли

Подвод и отвод пиноли осуществляется блоком педалей SA1. При нажатии педали «Подвод пиноли» сигнал с неё поступает на вход «Подвод пиноли. Педаль». Тогда система ЧПУ сигналом на выходе «Включение подвода пиноли» включает пускатель КМ7, а тот – головку электромеханическую пиноли (М7). При нажатии педали «Отвод пиноли» сигнал с неё поступает на вход «Отвод пиноли. Педаль». Далее система ЧПУ сигналом на выходе «Включение отвода пиноли» включает пускатель КМ8 и реверсирует головку электромеханическую пиноли (М7). Отпускание или нажатие другой педали пиноли приводит к её отключению.

Контроль усилия зажима пиноли контролируется системой ЧПУ по встроенному в электромеханическую головку микропереключателю SQ4 и параметру «Количество импульсов датчика зажима».

Правильность работы пиноли определяется перемещением пиноли в нужном направлении.

При отсутствии перемещения пиноли проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, правильность срабатывания цепей электроавтоматики и исправность электродвигателя.

3.2.7. Проверка работы патрона

Зажим и разжим патрона осуществляется блоком педалей SA2. Если параметр «Обратные кулачки» выключен, то при нажатии педали «Зажать патрон» сигнал с неё поступает на вход «Зажать патрон. Педаль». Тогда система ЧПУ сигналом на выходе «Включение сведения кулачков» включает пускатель КМ9, а он, в свою очередь – головку электромеханическую патрона (M8). При нажатии педали «Разжать патрон» сигнал с неё поступает на вход «Разжать патрон. Педаль». Далее система ЧПУ сигналом на выходе «Включение разведения кулачков» включает пускатель КМ10 и реверсирует головку электромеханическую патрона (M8). Отпускание или нажатие другой педали патрона приводит к отключению его электродвигателя.

Контроль усилия зажима патрона контролируется системой ЧПУ по встроенному в электромеханическую головку микропереключателю SQ5 и параметру «Количество импульсов датчика зажима».

Правильность работы патрона определяется по перемещению его кулачков в нужном направлении.

При отсутствии перемещения кулачков патрона проверить наличие ошибок в системе, присутствие управляющего сигнала на контроллере, правильность срабатывания цепей электроавтоматики и исправность электродвигателя.

3.2.8. Проверка работы приводов подач

Перед проверкой работы приводов подач установить кулачки для воздействия на конечные выключатели ограничения хода и аварийного отключения SQ6, SQ7 и SQ8.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается задавать перемещения при отсутствии кулачков конечных выключателей во избежание поломки инструмента или станка.

Затем необходимо проверить действие конечных выключателей ограничения перемещений и аварийного останова и кнопки аварийного отключения.

Перед началом работы с электроприводами необходимо ознакомиться с технической документацией на приводы, для правильного их пуска и дальнейшей эксплуатации.

На пульте оператора ввести необходимые команды для отработки перемещения с заданной скоростью (см. Руководство оператора), при этом реальная скорость перемещения должна соответствовать заданной.

На небольших скоростях перемещения в режиме JOG (см. Руководство оператора), провести проверку срабатывания конечных выключателей SQ6, SQ7, SQ8 ограничения перемещения и аварийного отключения по осям X и Z.

Проверить схему отвода суппорта и каретки из положения наезда на конечные выключатели аварийного отключения SQ6, SQ7, SQ8. Порядок действий при съезде с аварийных конечных выключателей изложен в «Руководстве оператора».

В случае отсутствия перемещения проверить цепи электроавтоматики, работу электропривода, руководствуясь тех. документацией на электропривод, а в случае несоответствия скорости перемещения заданной проверить правильность установки параметров осей X и Z.

3.2.9. Проверка работы главного привода

Перед проверкой главного привода проконтролировать срабатывание микропереключателей диапазона частоты вращения шпинделя.

Управление приводом главного движения в станке осуществляется при помощи регулируемого электропривода. Для правильно пуска главного привода необходимо ознакомиться с тех. документацией на электропривод.

На пульте оператора СЧПУ ввести команды направления вращения шпинделя (см. Руководство оператора). При совпадении заданного диапазона с диапазоном выбранной передачи, система разрешает дальнейшую работу привода. Далее ввести необходимые команды вращения шпинделя.

При выдаче с СЧПУ команд о направлении вращения и величине скорости шпинделя, электропривод осуществляет поддержание заданной скорости и направления вращения электродвигателя шпинделя.

При отсутствии вращения привода главного движения, а также, если реальная скорость вращения не соответствует заданной, проверить соответствующие цепи электроавтоматики и работу электропривода, руководствуясь тех. документацией на привод и проверить состояние параметров оси S, шпинделя и коробки скоростей.

На станке предусмотрен толчковый режим работы шпинделя от кнопки. Данный режим срабатывает только при отсутствии команд СЧПУ на вращение шпинделя и выполняется после окончания торможения.

На станке имеется возможность блокировки работы шпинделя кнопкой «Блокировка шпинделя» (см. Инструкцию оператора). При снятии блокировки вращение восстанавливается.

При резьбонарезании контроль синхронности вращения двигателя главного движения и скорости перемещения по координатам контролируется датчиком резьбонарезания BV1.

3.2.10. Проверка работы защитного экрана

Для этого необходимо проверить состояние защитного экрана в окне «Диагностика» (см. Руководство оператора) при открытом и закрытом ограждении. Если состояние не соответствует реальному положению защитного экрана, проверьте исправность цепей электроавтоматики и датчика SQ13.

При работе по программе обработки детали открытие ограждения блокирует работу шпинделя и осей подач.

3.2.11. Проверка работы транспортера стружкоудаления

Для работы транспортера со станка подаются напряжения:

- силовой цепи ~ 380 В;
- цепей управления 24 В постоянного тока или ~110 В (в зависимости от типа).

Управление транспортёра производится от органов управления расположенных в шкафу управления транспортёром.

Работа транспортёра описана в тех. документации на транспортер.

4. Устройство системы JNC-T01 и принцип работы электроавтоматики

При изучении работы электроавтоматики станка 16A20 необходимо дополнительно пользоваться схемой электрической принципиальной 501.000.000 ЭЗ.

Система JNC-T01 представляет собой компьютерную систему управления металлорежущим станком, выполненную на базе персонального компьютера оснащенного операционной системой “Windows XP” и установленным программным обеспечением JNC-T01.

Система через CAN-интерфейс связана с распределенным контроллером JC, установленным в шкафу электроавтоматики.

Контроллер собирает информацию о состоянии узлов станка и передаёт её системе, которая на основе полученной информации и введенных команд принимает решения о включении/отключении того или иного устройства электроавтоматики и посылает в контроллер управляющие сигналы для исполнения принятых решений.

После включения вводного автомата QF1 с вторичной обмотки трансформатора VT2 подаётся напряжение ~220В на питание системы и контроллера. При появлении на экране системы окна программы JNC-T01 можно приступить к работе.

4.1. Электроавтоматика

Поворот ключа в положение «ВКЛ» приводит к появлению на выходе контроллера «Включение электроавтоматики станка» управляющего напряжения, которое через аварийную цепь подаётся на реле KV1 и на вход контроллера «Контроль аварийной цепи». Далее реле KV1 включает вводной пускатель KM1 который, в свою очередь, подаёт трёхфазное напряжение на группы контактов магнитных пускателей и ~110 В на выводы блока выходов контроллера (для последующего управления этим напряжением обмотками магнитных пускателей). После включения пускателя KM1 на вход «Контроль готовности станка» приходит подтверждающий сигнал. Сигнал на данном входе переводит систему в активный режим. О переходе в активный режим сигнализирует лампочка кнопки «ВКЛ».

4.2. Смазка направляющих

После включения электроавтоматики запускается цикл смазки направляющих. Для этого система активирует выход «Включение смазки направляющих». При этом на данном выходе появляется управляющее напряжение, включающее пускатель KM3 и, соответственно, электродвигатель M4 станции смазки. Длительность смазки направляющих определяется параметром «Длительность импульса смазки». По истечении

времени отведенного на смазку деактивируется выход «Включение смазки направляющих» и снимается управляющее напряжение с пускателя КМ3 и, следовательно, отключается электродвигатель М4. После этого запускается системный таймер ожидания следующего импульса смазки. Длительность ожидания определяется параметром «Интервал между импульсами смазки». После окончания времени ожидания запускается новый цикл смазки. Инициировать смазку направляющих можно также кнопкой «Смазка» на консоли системы

Включение и нормальная работа двигателя контролируется системой по состоянию входов соответственно «Контроль включения смазки направляющих» и «Тепловая защита смазки направляющих». Если после выдачи разрешения на смазку направляющих контроллер не получит подтверждение от пускателя КМ3 или пропадет сигнал от теплового реле КК2, то работа электроавтоматики будет прекращена и система выдаст сообщение о соответствующей ошибке.

4.3. СОЖ

При вводе команды М7, а так же при нажатии кнопки «СОЖ» система активирует выход «Включение СОЖ». При этом на нём появляется напряжение, включающее пускатель КМ4 и, соответственно, электродвигатель М5 гидростанции. По команде М9 или при повторном нажатии кнопки «СОЖ» деактивируется выход «Включение СОЖ» и снимается управляющее напряжение с пускателя КМ4 и, следовательно, отключается электродвигатель М5.

Включение и нормальная работа двигателя контролируется системой по состоянию входов соответственно «Контроль включения СОЖ» и «Тепловая защита СОЖ». Если после выдачи разрешения на включение СОЖ контроллер не получит подтверждение от пускателя КМ3 или пропадет сигнал от теплового реле КК2, то работа электроавтоматики будет прекращена и система выдаст сообщение о соответствующей ошибке.

4.4. Револьверная головка

При вводе команд Т1, Т2, ..., Тn (где n – количество позиций револьверной головки), а так же при нажатии и удерживании кнопки «Т», активируется выход контроллера «Включение выбора инструмента». При этом на нем появляется напряжение, включающее пускатель КМ5 и, соответственно, электродвигатель М6 револьверной головки. При этом резцедержка поворачивается в сторону соответствующую выбору инструмента. Срабатывание в блоке SQ3 геркона, соответствующего номеру позиции, или отпускание кнопки «Т» приводит к деактивации выхода «Включение выбора инструмента», снятию управляющего напряжения с пускателя КМ5, снятию сигнала с входа «Контроль включения выбора инструмента», отключению двигателя М5 и

завершению процесса выбора инструмента. Сразу после этого система начинает процесс зажима резцедержки. При этом активируется выход «Включение зажима револьверной головки». Затем появляется управляющее напряжение на обмотке пускателя КМ6 и реверсируется электродвигатель М6 револьверной головки. Зажим револьверной головки приводит к увеличению тока через обмотки электродвигателя М6 и срабатыванию токового реле КА1, сигнал с которого приходит на вход контроллера «Токовое реле револьверной головки», также при фиксации резцедержки срабатывает встроенного микропереключателя SQ2, сигнал с которого поступает на вход «Револьверная головка зажата». По этим двум сигналам запускается системный таймер, длительность которого определяется параметром «Длительность поджима резцедержки». По истечении времени отведенного таймером, зажим резцедержки прекращается. При этом деактивируется выход «Включение зажима револьверной головки», с пускателя КМ6 снимается управляющее напряжение, снимается сигнал с входа «Контроль включения зажима револьверной головки» и выключается двигатель М6.

В начале зажима включается системный таймер, длительность работы которого устанавливается параметром «Зажим резцедержки – таймаут процесса». Если по окончании работы таймера условие завершения зажима не будет выполнено, то система ЧПУ отключит электроавтоматику станка по ошибке «Зажим резцедержки – таймаут процесса».

Во время работы состояние револьверной головки контролируется микропереключателем SQ2, сигнал с которого поступает на вход контроллера «Револьверная головка зажата». Отсутствие сигнала на данном входе система расценивает как ошибку.

Включение и нормальная работа двигателя контролируется системой по состоянию входов «Контроль включения выбора инструмента», «Контроль включения зажима револьверной головки» и «Тепловая защита револьверной головки». Если после выдачи разрешения на включение револьверной головки контроллер не получит подтверждение от пускателей КМ5 или КМ6 (в зависимости от выполняемой команды) или пропадет сигнал от теплового реле КК4, то работа электроавтоматики будет прекращена и система выдаст сообщение об ошибке.

4.5. Пиноль

При нажатии педали «Подвод пиноли» на блоке SA1 сигнал с неё поступает на вход «Подвод пиноли. Педаль». Тогда система ЧПУ активирует выход «Включение подвода пиноли». При этом на обмотке пускателя КМ7 появляется управляющее напряжение, и он включает электродвигатель М7 головки электромеханической пиноли. При зажиме пиноли начинает периодически срабатывать встроенный в электромеханическую головку микропереключатель SQ4. Сигнал с него поступает на вход «Датчик усилия зажима пиноли». Система считает

импульсы на этом входе и, когда количество импульсов достигнет числа, установленного в параметре «Пиноль \ Количество импульсов датчика зажима», прекращает процесс подвода пиноли. При этом деактивируется выход «Включение подвода пиноли», снимается управляющее напряжение с обмотки пускателя КМ7 и, тем самым, отключается электродвигатель М7. Прервать подвод пиноли также можно, отпустив педаль «Подвод пиноли» на блоке SA1.

При нажатии педали «Отвод пиноли» блока SA1 сигнал с неё поступает на вход «Отвод пиноли. Педаль». Тогда система ЧПУ активирует выход «Включение отвода пиноли». При этом на обмотке пускателя КМ8 появляется управляющее напряжение, и он реверсирует электродвигатель М7 головки электромеханической пиноли. Отпускание педали приводит к деактивации выхода «Включение отвода пиноли» и, соответственно, к отключению электродвигателя М7. Если пиноль при отводе достигнет крайнего положения, то сработает встроенный в электромеханическую головку микропереключатель SQ4. Сигнал с него поступит на вход «Датчик усилия зажима пиноли». По первому импульсу система прервет процесс отвода пиноли, деактивировав выход «Включение отвода пиноли».

ВНИМАНИЕ!

При использовании пиноли с однократно срабатывающим при зажиме датчиком, значение параметра «Пиноль \ Количество импульсов датчика зажима» должно быть равно единице.

Включение и нормальная работа двигателя контролируется системой по состоянию входов «Контроль включения подвода пиноли», «Контроль включения отвода пиноли» и «Тепловая защита пиноли». Если после выдачи разрешения на включение пиноли контроллер не получит подтверждение от пускателей КМ7 или КМ8 (в зависимости от выполняемой команды) или пропадет сигнал от теплового реле КК5, то работа электроавтоматики будет прекращена и система выдаст сообщение об ошибке.

4.6. Патрон

Направление движения кулачков патрона при зажиме зависит от значения параметра «Обратные кулачки». Если используются обратные кулачки, то зажим детали осуществляется разведением кулачков. В случае, когда признак обратных кулачков снят, используются прямые кулачки и зажим осуществляется их сведением.

Далее описан алгоритм для случая использования прямых кулачков.

При нажатии педали «Зажать патрон» на блоке SA2 сигнал с неё поступает на вход «Зажать патрон. Педаль». Система ЧПУ начинает процесс зажима патрона, в данном случае путем сведения кулачков.

При сведении кулачков активируется выход «Включение сведения кулачков», на обмотке пускателя КМ9 появляется управляющее напряжение, а он в свою очередь включает электродвигатель М8 головки электромеханической патрона.

Зажим патрона контролируется по встроенному в электромеханическую головку микропереключателю SQ5. Сигнал с него поступает на вход «Датчик усилия зажима патрона». Система считает импульсы на этом входе и, когда количество импульсов достигнет числа, установленного в параметре «Патрон \ Количество импульсов датчика зажима», прекращает процесс зажима патрона. При этом деактивируется выход «Включение сведения кулачков», снимается управляющее напряжение с обмотки пускателя КМ9 и, тем самым, отключается электродвигатель М8. Прервать зажим патрона также можно, отпустив педаль «Зажать патрон» на блоке SA2.

При нажатии педали «Разжать патрон» блока SA2 сигнал с неё поступает на вход «Разжать патрон. Педаль». Система ЧПУ начинает процесс разжима патрона, в данном случае путем разведения кулачков.

При разведении кулачков активируется выход «Включение разведения кулачков», на обмотке пускателя КМ10 появляется управляющее напряжение, а он в свою очередь реверсирует электродвигатель М8 головки электромеханической патрона. Отпускание педали приводит к деактивации выхода «Включение разведения кулачков» и, соответственно, к отключению электродвигателя М8.

Если кулачки патрона при разжиге достигнут крайнего положения, то сработает встроенный в электромеханическую головку микропереключатель SQ5. Сигнал с него поступит на вход «Датчик усилия зажима патрона». По первому импульсу система прервет процесс разжима патрона, деактивировав выход «Включение разведения кулачков».

Включение и нормальная работа двигателя контролируется системой по состоянию входов «Контроль включения сведения кулачков», «Контроль включения разведения кулачков» и «Тепловая защита патрона». Если после выдачи разрешения на включение патрона контроллер не получит подтверждение от пускателей КМ9 или КМ10 (в зависимости от выполняемой команды) или пропадет сигнал от теплового реле КК6, то работа электроавтоматики будет прекращена и система выдаст сообщение о соответствующей ошибке.

4.7. Привода подач

При включении электроавтоматики, на приводы подач подаётся сигнал разрешения. Для этого система активирует выходы контроллера «Включение разрешения привода оси X» и «Включение разрешения привода оси Z». При этом на них появляется напряжение, управляющее входом разрешения соответствующего привода. После этого проверяется готовность приводов, определяемая по наличию сигнала на входах

контроллера «Подтверждение готовности привода оси X» и «Подтверждение готовности привода оси Z». Затем система начинает управлять приводами через соответствующие аналоговые выходы.

Снятие сигнала разрешения с приводов происходит при отключении электроавтоматики станка. Для этого система деактивирует выходы контроллера «Включение разрешения привода оси X» и «Включение разрешения привода оси Z».

4.8. Привод главного движения

Работа привода шпинделя зависит от многих факторов (см. п.6.1.). Одним из них является состояние коробки передач.

При выполнении команд выбора диапазона скоростей (M41, M42 и M43), система переводит программный процессор в режим «Пауза» и останавливает шпиндель, затем запускает системный таймер, длительность выдержки времени, которого устанавливается параметром «Выдержка времени при смене передач». Переключая коробку передач, оператор начинает цикл отсчета таймера заново. Если за интервал времени установленный параметром, диапазон коробки передач не был изменён, то система принимает выбранную передачу и ожидает нажатия кнопки «Старт» для продолжения выполнения программы.

В случае отсутствия блокировок, при вводе команд M3 и M4, а так же при нажатии и удержании кнопки «S» в режиме JOG, система активирует выход контроллера «Включение разрешения привода шпинделя». При этом на нём появляется напряжение, управляющее входом разрешения привода главного движения. После этого проверяется готовность привода, определяемая по наличию сигнала на входе контроллера «Подтверждение готовности привода». Затем система начинает управлять приводом через аналоговый выход. При вводе команды M5 или отпуске кнопки «S» производится остановка шпинделя подачей нулевого задания. После того, как скорость шпинделя будет равна нулю, деактивируется выход «Включение разрешения привода шпинделя» при этом снимается управляющее напряжение с входа разрешения привода главного движения.

Направление вращения шпинделя определяется состоянием выхода «Включение обратного вращения шпинделя». По команде M4 выход «Включение обратного вращения шпинделя» активируется, при этом на вход, определяющий направление вращения привода главного движения (см. «Инструкцию по эксплуатации привода») подаётся управляющее напряжение. При подаче команд M3 и M5 выход «Включение обратного вращения шпинделя» деактивируется.

5. Правила привязки электроавтоматики к системе управления JNC-T01

5.1. Раздел «Система»

Данный раздел включает в себя описание программных модулей входящих в состав системы ЧПУ «JNC-T01». Например:

Модули = “alg16A20.bpl”, “JC01.bpl”

- “alg16A20.bpl” – модуль алгоритма, определяющий работу электроавтоматики станка 16A20;
- “JC01.bpl” – модуль контроллера, должен соответствовать типу установленного на станке котроллера (в данном случае контроллер типа «JC01»).

5.2. Раздел «Оси»

Данный раздел включает в себя описание имеющихся на станке осей. И определяет:

Количество = количество осей (в данном случае 3 – X, Z, S);

Дальше идет описание каждой оси. Описание параметров объекта начинается с заголовка. Заголовок группы параметров, описывающих отдельный объект (в данном случае Ось) состоит из названия Раздела – «Оси» и идентификатора – (1). Идентификатор определяет привязку данного объекта к алгоритму. Объекты и их идентификаторы, для алгоритма станка 16A20, приведены в таблице (см. Пункт 5.8).

Например:

[Оси(1)]

Адрес = X - адрес оси (X, Z, S и т.п.);

Название = Ось X – имя оси;

Инкремент = 5 мкм - точность позиционирования оси;

Максимальная скорость = 5 м/мин – максимальная скорость перемещения по оси в м/мин;

Датчик положения = 1 – индекс датчика положения, соответствующего данной оси (см. Раздел «Контроллер»);

Инкремент датчика положения = 0.5 мкм – перемещение по оси соответствующее повороту датчика на одно деление;

Привод = 1 – индекс привода управляющего данной осью (см. Раздел «Контроллер»).

5.3. Раздел «Входы»

Данный раздел включает в себя описание используемых в контроллере входов. И определяет:

Количество = количество используемых входов (в данном случае 51);

Дальше идет описание каждого входа. Например:

[Входы(1)] – 1 это индекс входа в системе, определяет назначение входа и строго соответствует алгоритму работы электроавтоматики.

Название = Контроль 24 В – имя входа (показывает назначение входа);

Адрес = 31 – адрес входа на контроллере по сквозной адресации. Учитываются все блоки имеющие входы, а порядок их расположения в контроллере определяется в разделе «Контроллер». Вход может быть заглушен, тогда адрес равен TRUE (соответствует нормально закрытому контакту) или FALSE (соответствует нормально открытому контакту). У заглушенного входа параметр «Тип» не учитывается.

Тип = NO – тип контакта подключенного к данному входу (NO – нормально открытый, NC – нормально закрытый).

5.4. Раздел «Выходы»

Этот раздел включает в себя описание используемых в контроллере выходов. И определяет:

Количество = количество используемых выходов (в данном случае 14);

Дальше идет описание каждого выхода. Например:

[Выходы(1)]

Название = Включение электроавтоматики – имя выхода (показывает назначение выхода);

Адрес = 13 – адрес выхода на контроллере по сквозной адресации. Учитываются все блоки имеющие выходы, а порядок их расположения в контроллере определяется в разделе «Контроллер».

5.5. Раздел «Пульт»

Раздел «Пульт» содержит серийный номер пульта оператора, а также включает в себя описание используемых в модуле пульта оператора устройств: кнопок, лампочек, переключателей, регуляторов и маховичков.

Модуль = 67108863 – серийный номер пульта оператора (указан на модуле).

Далее следует описание используемых устройств (по типам).

1. Секция кнопок.

[Пульт\Кнопки]
Количество = количество используемых кнопок (в данном случае 21).

Пример описания кнопок:

[Пульт\Кнопки(1)]
Название = Программный режим – имя кнопки (показывает назначение кнопки);
Адрес = 1 – адрес кнопки в модуле пульта оператора.

2. Секция лампочек.

[Пульт\Лампочки]
Количество = количество используемых лампочек (в данном случае 22).

Пример описания лампочек:

[Пульт\Лампочки(1)]
Название = режим PROGRAM – имя лампочки (показывает назначение лампочки);
Адрес = 1 – адрес лампочки в модуле пульта оператора.

3. Секция переключателей.

[Пульт\Переключатели]
Количество = количество используемых переключателей (в данном случае 0).

Пример описания переключателей:

[Пульт\Переключатели(1)]
Название = Переключатель – имя переключателя (показывает назначение переключателя);
Адрес = 1 – адрес переключателя в модуле пульта оператора.

;Таблица значений позиций переключателя (число)

Позиция 1 = 10

Позиция 2 = 20

Позиция 3 = 30

Позиция 4 = 40

Позиция 5 = 50

4. Секция регуляторов.

[Пульт\Регуляторы]

Количество = количество используемых регуляторов (в данном случае 0);

Пример описания регуляторов:

[Пульт\Регуляторы(1)]

Название = RAPID – имя регулятора (показывает назначение регулятора);

Адрес = 1 – адрес регулятора в модуле пульта оператора.

;Таблица значений позиций регулятора (число)

Позиция 1 = 10

Позиция 2 = 20

Позиция 3 = 30

Позиция 4 = 40

Позиция 5 = 50

5. Секция маховичков.

[Пульт\Маховички]

Количество = количество используемых маховичков (в данном случае 1).

Пример описания маховичков:

[Пульт\Маховички(1)]

Название = M1 – имя маховичка;

Адрес = 1 – адрес маховичка в модуле пульта оператора;

Реверс = Нет – определяет направление счета при вращении в прямом направлении.

5.6. Раздел «Контроллер»

Раздел содержит серийные номера модулей контроллера. Последовательность номеров модулей определяет положение входов и/или выходов каждого модуля в адресном пространстве, с учетом сквозной адресации начиная с 0, а также адреса датчиков положения и приводов. Так, например, у первого в списке модуля адреса начинаются с 0, у второго

с числа соответствующего количеству входов/выходов первого модуля, а у третьего – с числа соответствующего сумме входов/выходов первого и второго и т.д.

[Контроллер]

Модули = 67108871, 67108870, 67108869, 33554434, 33554435,
16777217

Кроме того, раздел включает в себя описание используемых в контроллере датчиков положения и приводов.

1. Датчики положения.

[Контроллер\Датчики положения]

Количество = 3 – количество датчиков положения.

Пример описания датчиков положения:

[Контроллер\Датчики положения(1)]

; ось X – строка комментария показывающая, к какой оси относится данный датчик положения;

Адрес = 2 – адрес датчика положения, соответствует порядковому номеру модуля в списке серийных номеров модулей контроллера;

Диапазон = 10000 – количество импульсов за оборот, умноженное на 4;

Реверс = Нет – определяет направление счета при вращении в прямом направлении.

2. Приводы.

[Контроллер\Приводы]

Количество = 3 – количество приводов.

Пример описания приводов:

[Контроллер\Приводы(1)]

; Ось X – строка комментария показывающая, к какой оси относится данный датчик положения;

Адрес = 2 – адрес привода соответствует порядковому номеру модуля в списке серийных номеров модулей контроллера;

тип = 1 – привод с аналоговым управлением;

Коэффициент скорости = 393204 – используется для перевода требуемой скорости в задание приводе с учетом передаточных отношений механических передач от двигателя до рабочего органа станка;

Коэффициент позиции = 1

5.7. Раздел «Корректоры»

Этот раздел содержит информацию о корректорах и не относится к привязке электроавтоматики к системе управления JNC-T01. Поэтому в данном руководстве рассмотрен не будет (для получения информации по разделу см. «Руководство оператора»).

5.8. Таблица объектов

Идентификатор	Объект	Название
[Оси]		
1	[Оси(1)]	Ось X
2	[Оси(2)]	Ось Z
3	[Оси(3)]	Шпиндель
[Входы]		
1	[Входы(1)]	Контроль 24В
2	[Входы(2)]	Контроль готовности станка
3	[Входы(3)]	Контроль включения выбора инструмента
4	[Входы(4)]	Контроль включения зажима револьверной головки
5	[Входы(5)]	Тепловая защита револьверной головки
6	[Входы(6)]	Токовое реле револьверной головки
7	[Входы(7)]	Револьверная головка зажата
8	[Входы(8)]	Инструмент 1
9	[Входы(9)]	Инструмент 2
10	[Входы(10)]	Инструмент 3
11	[Входы(11)]	Инструмент 4
12	[Входы(12)]	Инструмент 5
13	[Входы(13)]	Инструмент 6
14	[Входы(14)]	Инструмент 7
15	[Входы(15)]	Инструмент 8
16	[Входы(16)]	Инструмент 9
17	[Входы(17)]	Инструмент 10
18	[Входы(18)]	Инструмент 11
19	[Входы(19)]	Инструмент 12
20	[Входы(20)]	Контроль включения смазки направляющих
21	[Входы(21)]	Тепловая защита смазки направляющих
22	[Входы(22)]	Контроль включения смазки шпиндельной бабки
23	[Входы(23)]	Тепловая защита смазки шпиндельной бабки
24	[Входы(24)]	Реле потока смазки шпиндельной бабки
25	[Входы(25)]	Контроль включения СОЖ
26	[Входы(26)]	Тепловая защита СОЖ

27	[Входы(27)]	Контроль ограждения
28	[Входы(28)]	Коробка передач - датчик 1
29	[Входы(29)]	Коробка передач - датчик 2
30	[Входы(30)]	Контроль включения подвода пиноли
31	[Входы(31)]	Контроль включения отвода пиноли
32	[Входы(32)]	Тепловая защита пиноли
33	[Входы(33)]	Пиноль зажата
34	[Входы(34)]	Педаль - подвод пиноли
35	[Входы(35)]	Педаль - отвод пиноли
36	[Входы(36)]	Контроль включения зажима патрона
37	[Входы(37)]	Контроль включения разжима патрона
38	[Входы(38)]	Тепловая защита патрона
39	[Входы(39)]	Патрон зажат
40	[Входы(40)]	Педаль - зажим патрона
41	[Входы(41)]	Педаль - разжим патрона
42	[Входы(42)]	Ограничение хода Z+
43	[Входы(43)]	Ограничение хода Z-
44	[Входы(44)]	Выход в 0 по оси Z
45	[Входы(45)]	Готовность привода оси Z
46	[Входы(46)]	Ограничение хода X+
47	[Входы(47)]	Ограничение хода X-
48	[Входы(48)]	Выход в 0 по оси X
49	[Входы(49)]	Готовность привода оси X
50	[Входы(50)]	Готовность привода шпинделя
51	[Входы(51)]	Контроль аварийной цепи
[Выходы]		
1	[Выходы(1)]	Включение электроавтоматики
2	[Выходы(2)]	Включение смазки шпиндельной бабки
3	[Выходы(3)]	Включение смазки направляющих
4	[Выходы(4)]	Включение СОЖ
5	[Выходы(5)]	Включение выбора инструмента
6	[Выходы(6)]	Включение зажима револьверной головки
7	[Выходы(7)]	Включение подвода пиноли
8	[Выходы(8)]	Включение отвода пиноли
9	[Выходы(9)]	Включение зажима патрона
10	[Выходы(10)]	Включение разжима патрона
11	[Выходы(11)]	Включение разрешения привода оси X
12	[Выходы(12)]	Включение разрешения привода оси Z
13	[Выходы(13)]	Включение разрешения привода шпинделя
14	[Выходы(14)]	Включение обратного вращения шпинделя
[Пульт]		
[Пульт\Кнопки]		
1	[Пульт\Кнопки(1)]	Программный режим
2	[Пульт\Кнопки(2)]	Блоковый режим
3	[Пульт\Кнопки(3)]	Построчный режим
4	[Пульт\Кнопки(4)]	Толчковый режим
5	[Пульт\Кнопки(5)]	Энкодерный режим
6	[Пульт\Кнопки(6)]	Шаговый режим

7	[Пульт\Кнопки(7)]	СОЖ
8	[Пульт\Кнопки(8)]	Смазка
9	[Пульт\Кнопки(9)]	Толчок шпинделя
10	[Пульт\Кнопки(10)]	Толчок револьверной головки
11	[Пульт\Кнопки(11)]	Блокировка подачи
12	[Пульт\Кнопки(12)]	Блокировка шпинделя
13	[Пульт\Кнопки(13)]	Старт
14	[Пульт\Кнопки(14)]	Стоп
15	[Пульт\Кнопки(15)]	Сброс ошибок
16	[Пульт\Кнопки(16)]	Ключ
17	[Пульт\Кнопки(17)]	X+
18	[Пульт\Кнопки(18)]	X-
19	[Пульт\Кнопки(19)]	Z+
20	[Пульт\Кнопки(20)]	Z-
21	[Пульт\Кнопки(21)]	Ускоренное перемещение
[Пульт\Лампочки]		
1	[Пульт\Лампочки(1)]	Режим PROGRAM
2	[Пульт\Лампочки(2)]	Режим BLOCK
3	[Пульт\Лампочки(3)]	Режим MDI
4	[Пульт\Лампочки(4)]	Режим JOG
5	[Пульт\Лампочки(5)]	Режим ENC
6	[Пульт\Лампочки(6)]	Режим STEP
7	[Пульт\Лампочки(7)]	СОЖ
8	[Пульт\Лампочки(8)]	Смазка
9	[Пульт\Лампочки(9)]	Толчок шпинделя
10	[Пульт\Лампочки(10)]	Толчок револьверной головки
11	[Пульт\Лампочки(11)]	Блокировка подачи
12	[Пульт\Лампочки(12)]	Блокировка шпинделя
13	[Пульт\Лампочки(13)]	Старт
14	[Пульт\Лампочки(14)]	Стоп
15	[Пульт\Лампочки(15)]	Сброс ошибок
16	[Пульт\Лампочки(16)]	Готовность электроавтоматики
17	[Пульт\Лампочки(17)]	X+
18	[Пульт\Лампочки(18)]	X-
19	[Пульт\Лампочки(19)]	Z+
20	[Пульт\Лампочки(20)]	Z-
21	[Пульт\Лампочки(21)]	Ускоренное перемещение
22	[Пульт\Лампочки(22)]	Аварийное ограничение
[Пульт\Регуляторы]		
1	[Пульт\Регуляторы(1)]	RAPID
2	[Пульт\Регуляторы(2)]	FEED
3	[Пульт\Регуляторы(3)]	SPINDLE
[Пульт\Маховички]		
1	[Пульт\Маховички(1)]	M1
[Контроллер\Датчики положения]		
1	[Контроллер\ Датчики положения(1)]	Ось X
2	[Контроллер\ Датчики положения(2)]	Ось Z

	Датчики положения(2)]	
3	[Контроллер\ Датчики положения(3)]	Шпиндель
[Контроллер\Приводы]		
1	[Контроллер\Приводы(1)]	Ось X
2	[Контроллер\Приводы(2)]	Ось Z
3	[Контроллер\Приводы(3)]	Шпиндель

6. Сведения о блокировках, системе сигнализации и защите

6.1. Блокировки

В станке выполнены следующие блокировки:

1. нулевая защита станка осуществляется блок-контактами пускателя КМ1 (см. 501.000.000 ЭЗ). После восстановления напряжения для продолжения работы необходимо включить электроавтоматику станка (см. «Инструкцию оператора»);
2. ограничение перемещения по координатам и аварийное отключение приводов подач от блоков микропереключателей SQ6, SQ7 и SQ8;
3. запрещение включения электродвигателя шпинделя при отсутствии смазки шпиндельной бабки;
4. блокировка вращения шпинделя при несоответствии установленной передачи коробки скоростей введенной команде выбора диапазона скоростей (M41, M42 и M43).
5. запрещение включения электродвигателя шпинделя при работающих приводах патрона и пиноли;
6. запрещение включения электродвигателя шпинделя при не зажатой заготовке в патроне или при отсутствии поджима заготовки пинолью (если пиноль используется);
7. исключение возможности работы приводов патрона и пиноли при вращающемся шпинделе;
8. запрещение включения электродвигателей патрона, пиноли и резцедержки одновременно в прямом и обратном направлении;
9. запрещение пуска программы в автоматическом режиме при открытом ограждении рабочей зоны (контролируется микропереключателем SQ9).

6.2. Защита

Защита электрооборудования от коротких замыканий осуществляется автоматическими выключателями QF1...QF4 и предохранителями FU1...FU5

Защита электродвигателей резцедержки, патрона, пиноли, охлаждения, смазки направляющих и шпиндельной бабки от перегрузок осуществляется тепловыми реле КК1...КК6.

6.3. Сигнализация

Для контроля наличия напряжения между любым из трёх линейных проводов и шиной заземления, в шкафу электроавтоматики установлено светосигнальное устройство HL1. Это устройство работает только при открытой двери электрошкафа.

7. Меры безопасности

После установки станка, до подключения его к цеховой сети, необходимо произвести замеры электрического сопротивления цепи заземления измеренного между узлом заземления станка и магистральной цеховой шиной заземления. Сопротивление цепи заземления не должно превышать 0.1 Ома.

Необходимо строго соблюдать меры безопасности указанные в сопроводительной документации комплектующих изделий.

Работа станка с открытыми дверями шкафов категорически запрещается.

На шкафу 1, около рукоятки привода вводного автоматического выключателя QF1 установлено специальное запирающее устройство при помощи которого можно запирать привод вводного выключателя в отключенном состоянии и, следовательно, исключить возможность подключить станок к источнику питания. Запирающее устройство допускает установку до трёх висячих замков со скобами Ø9мм.

Токоведущие части электрооборудования, остающиеся под напряжением при отключенном вводном автоматическом выключателе закрыты изоляционными крышками.

ВНИМАНИЕ!

Верхние контакты вводного автоматического выключателя постоянно находятся под напряжением. Случайное прикосновение к ним ОПАСНО для жизни.

8. Сведения о расцветке проводов

Монтаж электрооборудования выполнен проводами со следующими цветами изоляции:

1. черный (цвет обязательный) – силовая цепь переменного тока;
2. красный (допускается замена) – цепь управления переменного тока;
3. синий (допускается замена) – цепь постоянного тока управления и сигнализации;
4. зелено-желтый (цвет обязательный) – цепь заземления.

9. Монтаж дополнительного оборудования

Монтаж устройств (педалей патрона, пиноли SA1, SA2, транспортёра стружкоудаления, электронасоса СОЖ) демонтированных для транспортировки, провести по схеме соединений и таблицы соединений.

10. Характерные неисправности и методы их устранения

Характерные неисправности		
	Причина	Метод устранения
1. Система не запускается после включения вводного автоматического выключателя QF1.		
	1.1. Перегорела плавкая вставка одного из предохранителей FU1, FU2. 1.2. Сработала отсечка максимального тока автоматического выключателя QF3. 1.3. Сгорела одна из обмоток трансформатора VT2.	Заменить плавкую вставку предохранителя. Включить автоматический выключатель. Заменить трансформатор.
2. Не подаётся питание на станок после включения ключа электроавтоматики		
	2.1. Кнопка аварийного останова на панели пульта оператора в нажатом положении. 2.2. Один из конечных выключателей аварийного отключения SQ6, SQ7, SQ8 в нажатом положении. 2.3. Сработала отсечка максимального тока автоматического выключателя QF2. 2.4. Исчезло питание цепей управления -24В. 2.5. Неисправно реле KV1. 2.6. Неисправен пускатель KM1.	Отжать кнопку. Съехать с аварийного конечного выключателя в сторону рабочей зоны. Включить автоматический выключатель. См. п.3. Заменить реле. Заменить пускатель.
3. Исчезло питание цепей управления -24В		
	3.1. Сработала отсечка максимального тока автоматического выключателя QF4. 3.2. Неисправен блок питания UG1.	Включить автоматический выключатель. Заменить блок питания.
4. Исчезло питание цепей управления ~110В		
	4.1. Сработала отсечка максимального тока автоматического выключателя QF2. 4.2. Перегорела плавкая вставка предохранителя FU4. 4.3. Неисправен пускатель KM1. 4.4. Сгорела первичная или соответствующая вторичная обмотка трансформатора VT1.	Включить автоматический выключатель. Заменить плавкую вставку предохранителя. Заменить пускатель. Заменить трансформатор.

5. Таймаут включения		
	5.1. Неисправен пускатель. 5.2. Неисправность в цепи подтверждения включения. 5.3. Неисправность в цепи управления пускателя.	Заменить пускатель. Устранить неисправность. Устранить неисправность.
6. Таймаут отключения		
	6.1. Неисправен пускатель. 6.2. Неисправность в цепи подтверждения включения. 6.3. Неисправность в цепи управления пускателя.	Заменить пускатель. Устранить неисправность. Устранить неисправность.
7. Неожиданное отключение		
	7.1. Неисправен пускатель. 7.2. Неисправность в цепи подтверждения включения. 7.3. Неисправность в цепи управления пускателя.	Заменить пускатель. Устранить неисправность. Устранить неисправность.
8. Тепловая защита		
	8.1. Неисправен электродвигатель. 8.2. Неисправность в цепи контроля теплового реле. 8.3. Неверная уставка теплового реле.	Заменить электродвигатель. Устранить неисправность. Проверить уставку теплового реле.

Подробнее о некоторых из этих и возможных других неисправностях вы можете узнать из подробных комментариев приведенных в системе в разделе «Ошибки».

11. Техническое обслуживание

При уходе за электрооборудованием необходимо периодически проверять состояние пусковой и релейной аппаратуры. Все детали электроаппаратов должны быть свободны от пыли и грязи. Нагар, образующийся на силовых контактах, должен быть удалён при помощи бархатного напильника. Поверхность контакта сердечника с якорем магнитного пускателя во избежание появления ржавчины рекомендуется смазывать машинным маслом с последующим обязательным удалением его сухой тряпкой.

При осмотрах электроаппаратуры особое внимание следует обращать на надежное замыкание и размыкание контактных мостиков.

Периодичность осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий.

Профилактический осмотр автоматических выключателей необходимо производить не реже одного раза в шесть месяцев, а также после каждого короткого замыкания, в том числе и повторного. При осмотре нужно очистить выключатель от копоти и нагара металла, проверить затяжку винтов, целостность пружин и состояние контактов. Шарниры механизма выключателя следует смазывать приборным вазелином примерно через 2000-3000 включений. Магнитный расцепитель автоматического выключателя тарируются на заводе-изготовителе, дополнительная регулировка может нарушить работу и вызвать аварийный режим работы станка.

Сведения по техническому обслуживанию приводов подач и СЧПУ, приведены в технической документации на них.