BURATIN 5
(KRD5201i)

Блок управления станком

Украина, г.Александрия
2012

1. Buratin-5

1.1. Характеристики:

* *Универсальная конструкция* совместима с MACH3, KCAM4, EMC2, TurboCNC и т.д.
* *Тип драйверов:* Биполярный (управление биполярными ШД, униполярными ШД в биполярном режиме, универсальными ШД в биполярном режиме).
* *Каналов управления* ШД: 5 осей (X, Y, Z, C, D).
* *Ток управления* ШД 2А (3.3А макс.).
* *Режимы микрошага* 1, 1/2, 1/8, 1/16 (переключателями индивидуально) (1 полный шаг = поворот на 1.8°).
* *Регулировка тока* ШД 25%, 50%, 75%, 100% (переключателями индивидуально).
* *Подстройка скорости спада тока* в обмотках (переключателями индивидуально).
* *Принцип стабилизации тока :* ШИМ (широтно-импульсная модуляция).
* *Защита* от перегрузки, защита от перегрева.
* *Гальваническая развязка*. 500В (развязка цепей «заземления» компьютера и Buratin5)
* *Интерфейс к ПК* LPT DB25.
* *Интерфейс к пульту* ручного управления DB15.
* *Интерфейс к концевым выключателям* 4канала (X, Y, Z, STOP) DB9.
* *Реле включения шпинделя* 5А @ 250VAC (20А @ 14VDC).
* *Встроенный источник питания:* Импульсный.
* *Защита* *от сетевых помех,* фильтрация от выдачи помех в сеть.
* *Надёжные соединительные разъемы* силовых цепей (на задней панели).
* *Тумблер включения сетевого питания* (на задней панели).
* *Плавкий предохранитель* (на задней панели).
* *Принудительное охлаждение* вентиляторами.
* *Габаритный размер* (ШхГхВ) 215х355х50мм.
* *Вес* 3 кг.

1.2. Комплект поставки BURATIN-5

Картонная коробка	1шт.
Блок управления станком: KRD5201i	1шт.
Коннекторы на кабель (для ШД)	5шт.
Коннектор на кабель (для шпинделя)	1шт
LPT кабель (1.3м)	1шт
Кабель сетевого питания (Euro1,3м)	1шт
Руководство пользователя	1шт
Размер коробки: (ШхГхВ)	430х280х100мм
Общий вес:	не более 5кг.

1.3. Применение Buratin-5

* Гравировально-фрезерные станки;
* Сверлильные станки для печатных плат;
* Токарные станки;
* Фрезерные станки;
* Обрабатывающие центры;
* Ювелирные станки;
* Эррозионные вырезные/прошивочные станки;
* Электрохимические станки;
* Плоттеры; Плоттеры пенопластовых моделей;
* Швейные машины, раскроечные станки;
* Упаковочные автоматы, дозаторы;
* Шнековые дозаторы сыпучих/пастообразных веществ;
* Упаковщики в картонную коробку;
* Паллетайзеры/депаллетайзеры, роботы для укладки коробок на поддон;
* Станции управления вентильными задвижками;
* Роботизированные манипуляторы;

1.4. Описание

“BURATIN 5” (KRD5201i) предназначен для установки как на новые гравировально-фрезерные станки, так и для модернизации до ЧПУ существующего парка токарных, фрезерных, эррозионных и сверлильных станков.
Представляет собой простое и недорогое решение для организации программного управления станком непосредственно персональным компьютером через параллельный принтерный порт.

Преимущества
Основным преимуществом BURATIN5 является возможность в течении нескольких часов произвести замену морально устаревших шкафов ЧПУ и возможность применения существующего бесплатного/коммерческого программного обеспечения. Вся работа сводится к подключению к блоку шаговых двигателей, шпинделя, концевых выключателей и персонального компьютера. Также в BURATIN5 предусмотрена возможность подключения пульта ручного управления.

Функции
KRD5201i представляет собой систему силового управления 5-тью шаговыми двигателями и шпинделя станка по сигналам LPT интерфейса компьютера или от пульта ручного управления. Также обеспечивается ввод в персональный компьютер информации о состоянии 3-х концевых выключателей и о состоянии кнопки СТОП.

Безопасность
Для безопасной работы и защиты компьютера в KRD5201i предусмотрена полная гальваническая развязка силовых цепей от LPT и полная гальваническая развязка концевиков/СТОП от LPT.

Помехозащищенность
Для обеспечения помехоустойчивости передачи информации применяются буферные усилители и триггеры Шмидта, запитанные встроенным гальванически-развязанным источником питания.
Для силового питания применяется импульсный источник питания с несколькими каскадами фильтров.

Конструкция
Блок BURATIN5 окрашен в черный матовый цвет, эстетично выглядит, впишется в обстановку как офиса, так и цеха. Выполнен в прочном алюминиевом корпусе с порошковой покраской; размером с энциклопедию и толщиной всего 5 сантиметров. Формат корпуса BURATIN5 удобен для установки ноутбука поверх него, что является весьма удобным как для настольных малогабаритных станков, так и для организации рабочего места на тяжелых металлообрабатывающих станках.
Лицевая откидывающаяся панель обеспечивает защиту информационных разъемов от повреждения при хранении и транспортировке. Фиксация откидывающейся панели производится встроенным винтом.

1.5. Быстрый старт.
Краткий перечень шагов для начала работы с BURATIN-5

1. Снять верхнюю крышку Buratin-5. Ползунами DIP-переключателей выставить режим работы для каждого ШД. (стр. 9)

2. Припаять удлинительный кабель к выводам ШД и к разъемам. (Стр.7)

3. Произвести заземление медным проводом сечением более 2.5мм^2
корпуса Buratin-5 (винт на задней панели), шпинделя, инвертора шпинделя и станка на одну точку станка (обычно располагаемую на металлической станине станка.).
Не следует соединять заземление компьютера и Buratin-5, (соединять заземления можно только в том случае, если гарантированно всё электрооборудование запитано от одной розетки: компьютер, Buratin-5, инвертор шпинделя и прочее электрооборудование).

4. Подключение шпинделя – не рекомендуется при первом запуске. (Стр. 10) Припаять удлинительный кабель от шпинделя к разъему «SPINDLE».

5. Произвести конфигурацию программного обеспечения и дальнейшие шаги на стр.9 (Работа с MACH3). Назначение выводов LPT порта на стр. 5.

1.6. Разъёмы управления Buratin-5

DB25 - разъем подключения к компьютеру на LPT-порт.
DB15 – разъем для подключения пульта ручного управления или корректора высоты инструмента.
DB9 – разъем для подключения концевых выключателей и кнопки «STOP»

Рис.1.1 Buratin-5, Вид спереди.

1.7. Подключение компьютера к Buratin-5

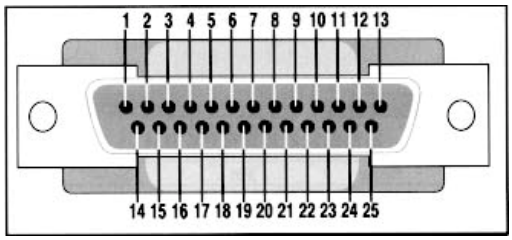

Рис.1.2 Внешний вид DB25

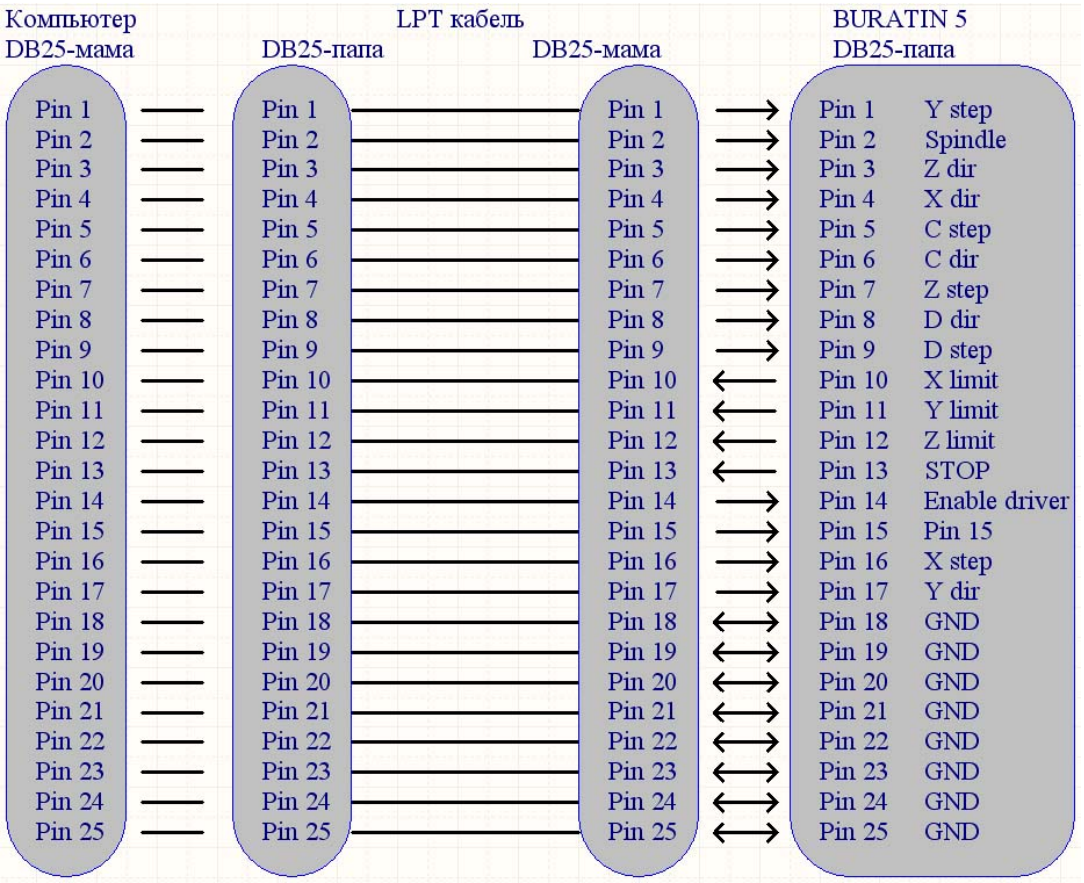

Рис.1.3 Разводка кабеля параллельного LPT Интерфейса DB25

1.8. Подключение пульта ручного управления

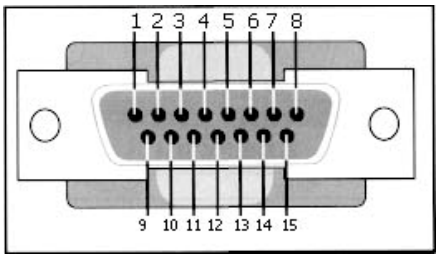

Рис.1.4 Внешний вид DB15

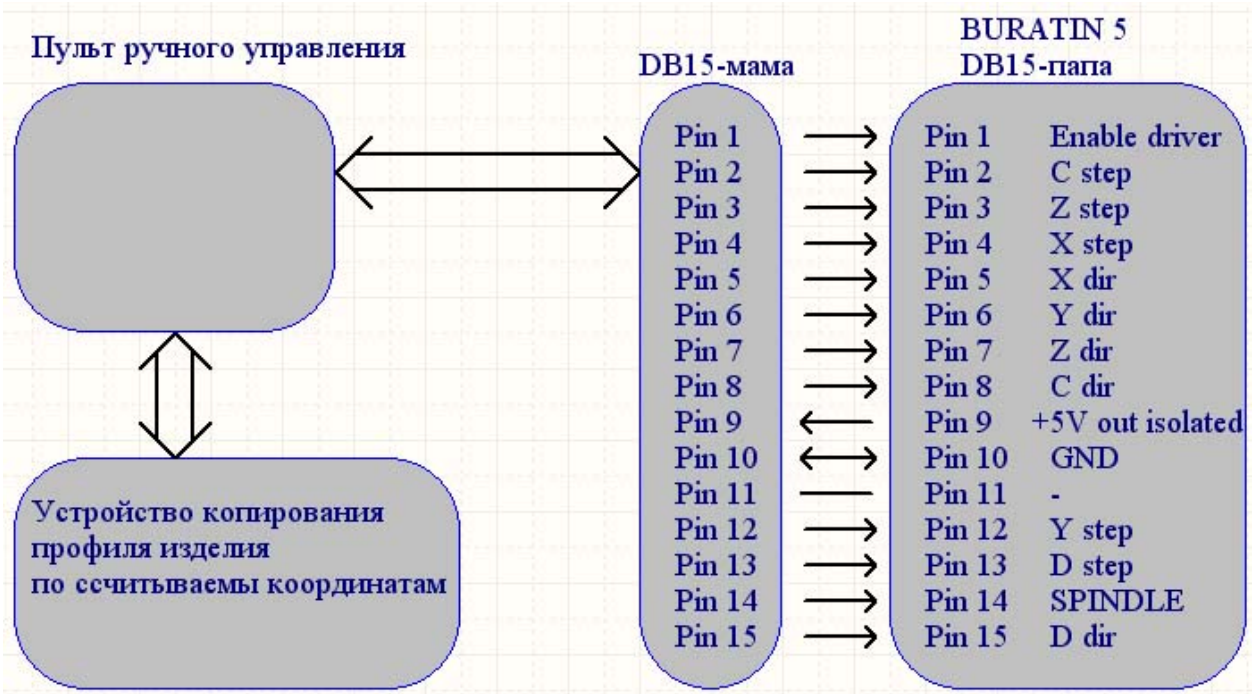

Рис.1.5 Подключение пульта ручного управления к DB15

1.9. Подключение концевых выключателей и кнопки аварийного останова

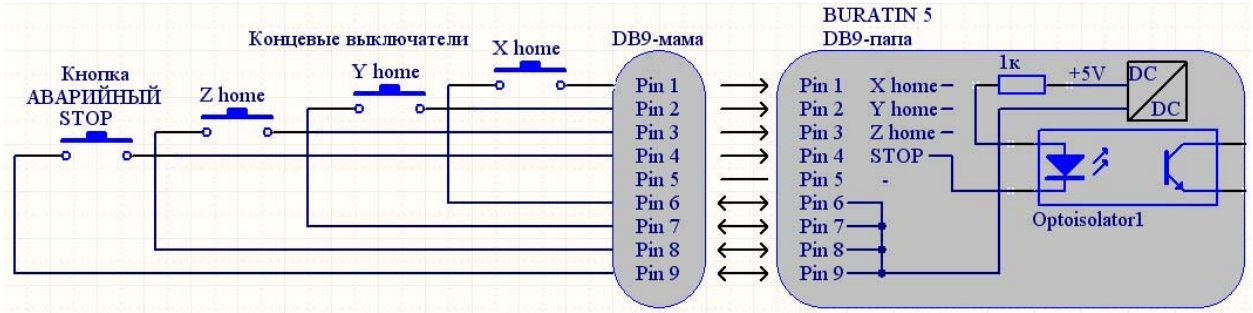

Рис.1.6 Подключение концевых выключателей и кнопки аварийного останова

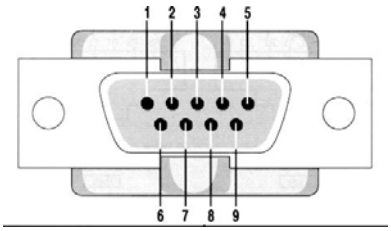

Рис.1.7 Внешний вид DB9

1.10. Подключение шаговых двигателей.

Для подключения шаговых двигателей используйте четырёхжильный медный гибкий кабель в экранизирующей оплетке. Сечение медной жилы должно составлять не менее 1.5мм2 при длине до полуметра. При большей длине следует использовать кабель с большим сечением. При излишнем сечении жил кабеля улучшается качество работы шагового двигателя, уменьшаются резонансные явления и, соответственно, уменьшается вероятность пропуска шагов.

Общее правило борьбы с помехами состоит в том, что экранирующая оплетка соединяется с заземлением только на одной стороне кабеля, либо на стороне станка, либо на стороне Buratin-5.

Учитывая, что в любительских конструкциях оси могут быть изолированы друг от друга, либо могут быть с ненадёжным соединением (случай роликов, шариков, алюминиевых направляющих и т.д.), то имеет смысл выполнить подключение экранирующей оплетки на стороне Buratin-5, а противоположный конец оплетки не соединять ни с чем. Если необходимо выполнить заземление корпуса двигателя, то это заземление выполнить отдельным проводом сечением 2.5мм2.

Позаботьтесь о том, чтобы ни при каких обстоятельствах не возникло короткое замыкание между жилами кабеля и экранизирующей оплеткой или металлическими частями станка.

!!! Любые варианты замыкания токоведущих проводов неминуемо приведут к выходу из строя Buratin-5.

Позаботьтесь о том, чтобы соединение двигателей с Buratin-5 было выполнено надёжно, желательно пайкой. Соединение «скруткой» проводов или раскручивающимися от вибрации винтиками, приведет к искрению и выходу из строя Buratin-5.

!!! Ненадежное соединение, скрутки проводов - приведут к выходу из строя Buratin-5.

Рис.1.8 Buratin-5, Вид сзади.

Разъем на кабель к ШД № вывода	Назначение	ШД Универсал 8 выводов	ЩД Униполяр 6 выводов	ШД Биполяр 4 вывода
1	Заземление. к оплётке кабеля			
2	A	красный	зеленый	зелёный
3	$\overline{A}$	чёрный	чёрный	чёрный
4	B	Белый	красный	красный
5	$\overline{B}$	Зелёный	синий	синий
6				
		Соединить жёлтый - синий		
		Соединить оранжевый-коричневый		

Таб.1.1 Назначение выводов разъемов «X-Axis», «Y-Axis», «Z-Axis», «C-Axis», «D-Axis».

Рис.1.9 Внешний вид разъема на кабель подключения ШД.

1.11. Цветовая кодировка выводов биполярных, униполярных и универсальных шаговых двигателей серий KRS28, KRS39, KRS42, KRS56, KRS86

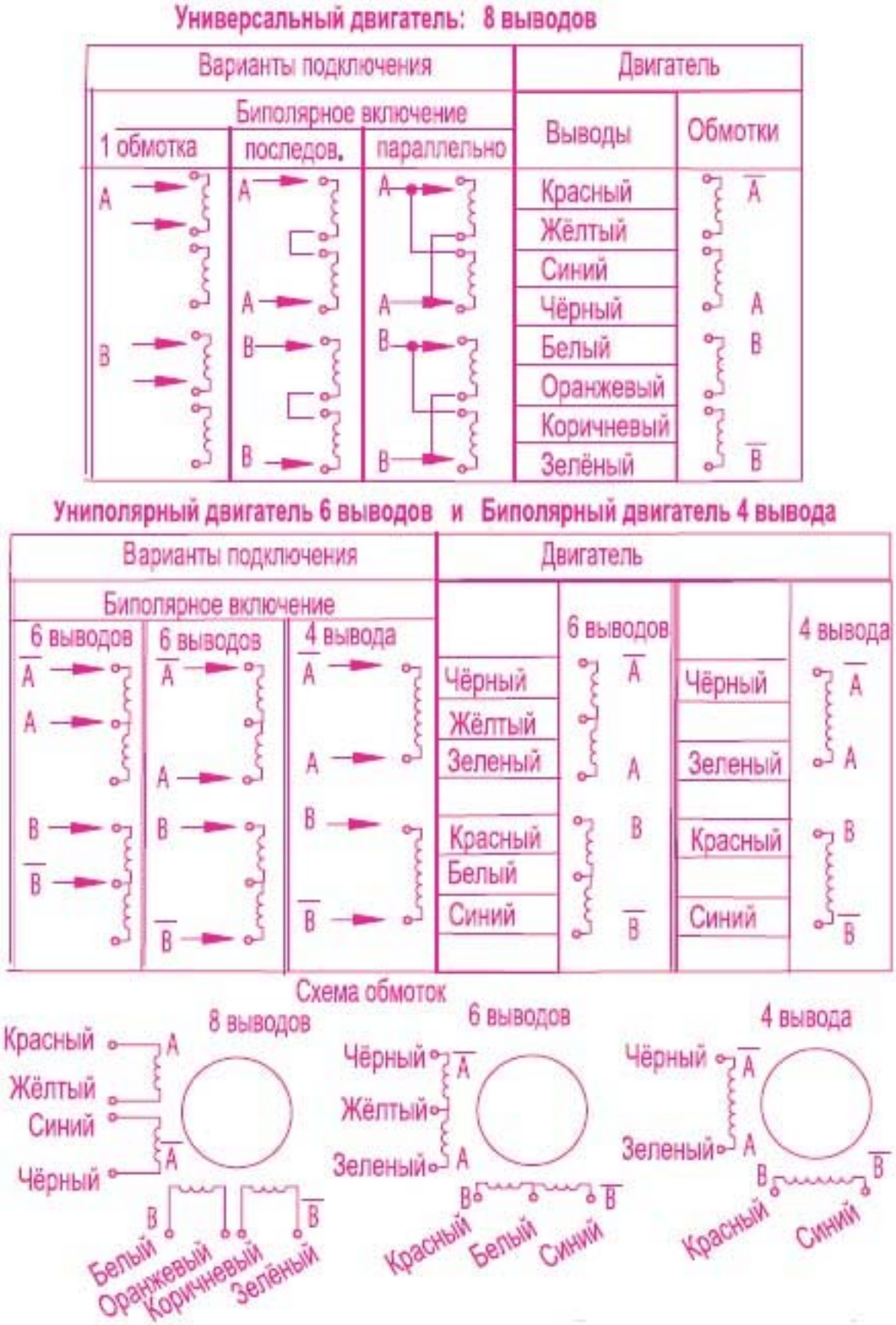

Рис.1.10 Цветовая кодировка выводов шаговых двигателей KROK-Motor

1.12. Подключение шпинделя

Управление шпинделем осуществляется замыканием-размыканием контактов реле внутри Buratin-5.

Для шпинделей малой мощности позволительно осуществлять непосредственное включение/выключение питания двигателя шпинделя.

Для моторов шпинделей большой мощности следует использовать дистанционное включение/выключение инвертора. Руководствоваться инструкцией к инвертору шпинделя.

Контакты реле включения шпинделя способны коммутировать ток 5Ампер при 250В переменного тока или 20Ампер при 14В постоянного тока.

Следует учитывать, что стартовые токи двигателей могут многократно превышать номинальные токи. Предельные нагрузки по току приводят к преждевременному выгоранию контактов или их слипанию.

Разъем на кабель № вывода	Назначение
1	
2	
3	Заземление экранирующей оплетки
4	

Таб.1.2 Назначение выводов разъёма «SPINDLE» управления шпинделем.

Рис.1.11 Внешний вид «разъема на кабель» подключения шпинделя.

1.13. Установка параметров: микрошаг, ток, скорость спада тока в обмотках

Перед началом работы с Buratin-5 необходимо произвести конфигурацию режима работы индивидуально для каждого шагового двигателя. Для этого необходимо открутить четыре винта на боковых поверхностях корпуса блока KRD5201i и снять верхнюю крышку.

На печатной плате располагаются 5шт. одинаковых DIP-переключателей.

Шестью ползунками DIP-переключателя выставьте режим работы для каждого шагового двигателя в соответствии с Таб.1.3 .

Установка тока ЩД	1	2		Спад тока в обмотках	3	4		Микрошаг	5	6
100%	ON	ON		Быстро	ON	ON		1	ON	ON
75%	ON	OFF		25%	ON	OFF		1/2	ON	OFF
50%	OFF	ON		50%	OFF	ON		1/8	OFF	ON
25%	OFF	OFF		Медленно	OFF	OFF		1/16	OFF	OFF

Таб.1.3 Конфигурация режима ШД с помощью DIP-переключателей на плате.

1.14. Диагностика подключения к компьютеру

На плате внутри Buratin-5 расположены 5 светодиодов. По их морганию можно определить - проходит ли сигнал управления от компьютера к драйверам.

Довольно частой проблемой при подключении к компьютеру является некорректная инициализация LPT-портов операционной системой или задействование LPT другими программами.

В большинстве случаев подобные проблемы лечатся перезагрузкой компьютера.

Также встречается эффект «залипания» некоторых выводов LPT-порта.

Если, к примеру, светодиод Z не моргает, то проверить весь канал Z можно вписав Pin7 (Z Step) в строчку «X Axis» «Step Pin#» рис.2.4. Сигнал управления оси X компьютера будет направлен на ось Z Buratin-5. Таким образом можно сделать переназначение выводов LPT.

2. Работа с MACH3

Последняя версия Mach3 и форум поддержки располагается на сайте http://www.machsupport.com

1) Произведите инсталляцию Much3.
2) Выключите компьютер.
3) Отсоедините ВСЕ кабели от Buratin5.
4) Сделайте осмотр и убедитесь в отсутствии повреждений Buratin5, сетевого кабеля, LPT, кабелей к шаговым двигателям и к шпинделю.
5) Убедитесь, что тумблер включения Buratin5 находится в положении «ВЫКЛ»
6) Подключите 1…5 шаговых двигателей к разъёмам X, Y, Z, C, D на задней панели BURATIN5.
При первом тестировании достаточно подключение одного шагового двигателя.

Внимание!!! Предварительное тестирование необходимо производить с двигателями отдельно от станка.
Движение манипуляторов и шпинделя без выставленных ограничений может вывести станок из строя и привести к несчастному случаю.

7) Произведите подключение LPT кабеля к параллельному принтерному порту компьютера, а затем противоположный конец подсоедините к разъему DB25 на передней панели BURATIN5.
8) Произведите подключение кабеля сетевого питания к BURATIN5.
9) Подсоедините вилку кабеля питания в сеть ~220V.
10) Включите питание компьютера. (на данном этапе BURATIN5 должен оставаться выключенным.)

Далее приводится пример начальных установок Mach3 версии R2.63
11) Запустите программу Much3Mill. Появится окно главного интерфейса (рис.2.1)

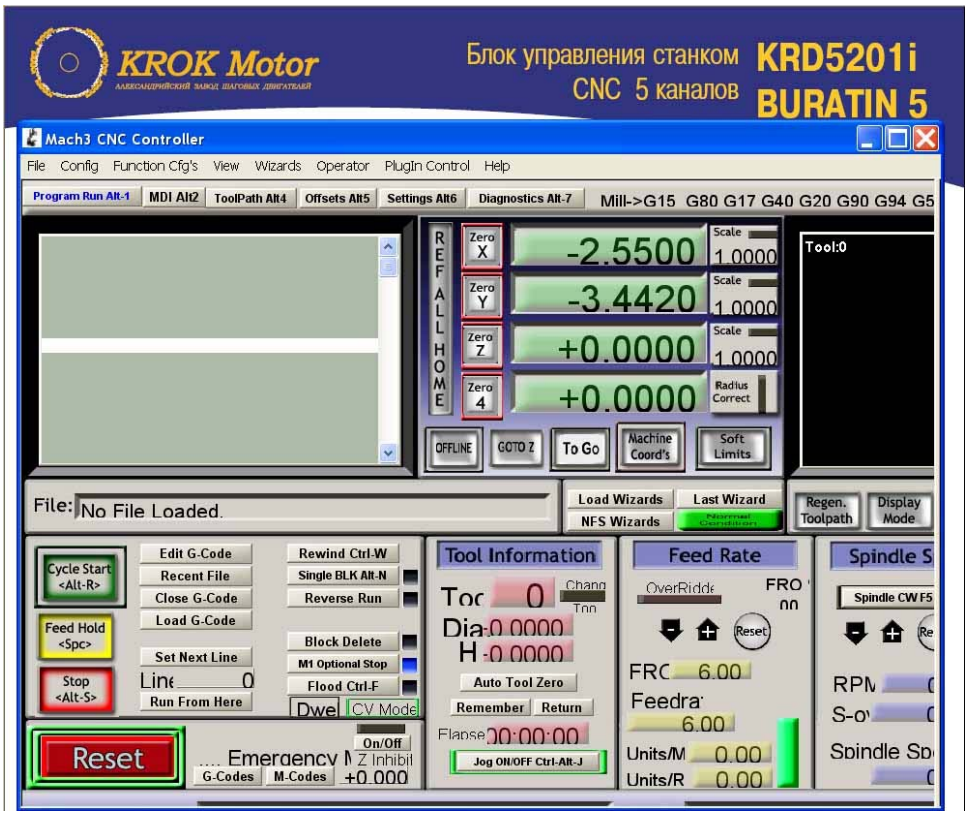

Рис.2.1 Главный интерфейс программы Mach3

Перед началом совместной работы Mach3 и Buratin5 необходимо произвести конфигурирование программного обеспечения.
Зайдите в меню **Config >> Ports and Pins**

Рис.2.2

В закладке **Config >> Ports and Pins >> Port Setup and Axis Selection** отобразится конфигурационное меню (Рис.2.3), в котором нужно установить номер порта LPT, адрес LPT порта и базовую скорость ядра программного обеспечения. Обычно в персональном компьютере установлен один LPT порт с адресом 0x378. Установка базовой скорости ядра Mach3 зависит от мощности компьютера и влияет на скорость управления двигателями. Для начала выберите **Kernel Speed 25000Hz.**

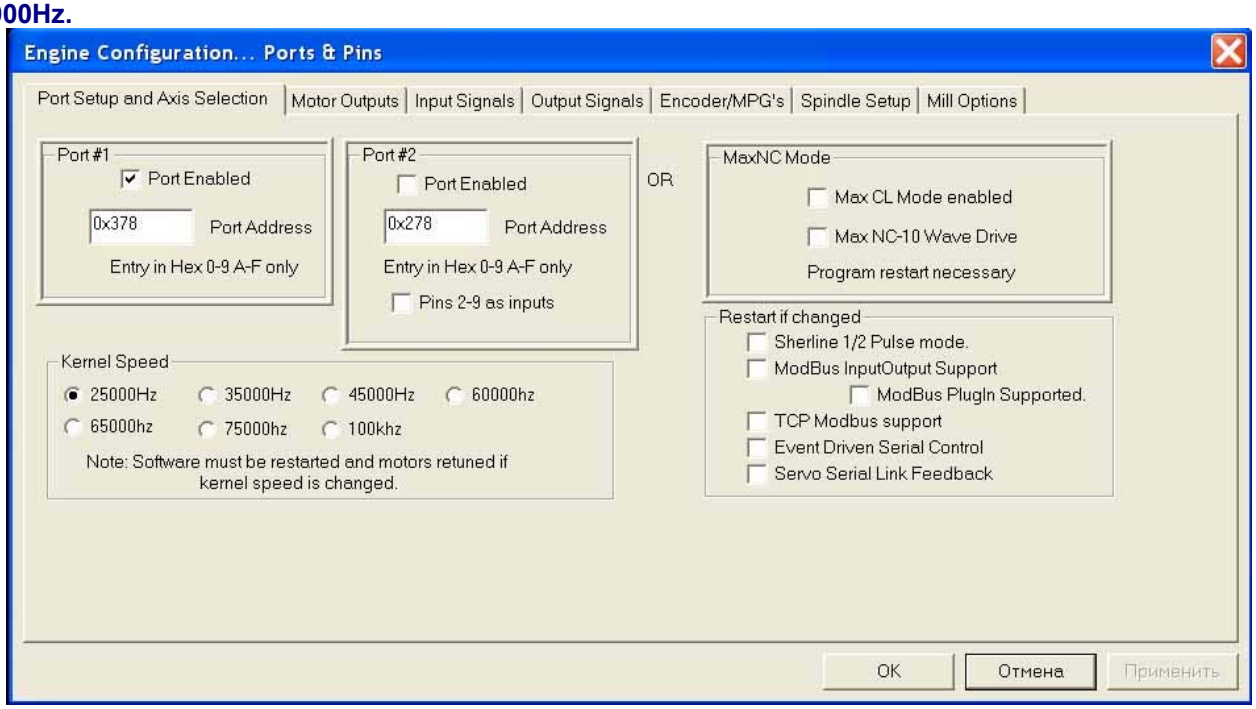

Рис.2.3

Далее выберите закладку **Config >> Ports and Pins >> Motor Outputs** (Рис.2.4)

Активируйте нужные оси галочками и введите номера выводов разъема DB25 как показано на рисунке. Это выводы, через которые от компьютера через LPT будут идти импульсы для управления драйверами Buratin5.

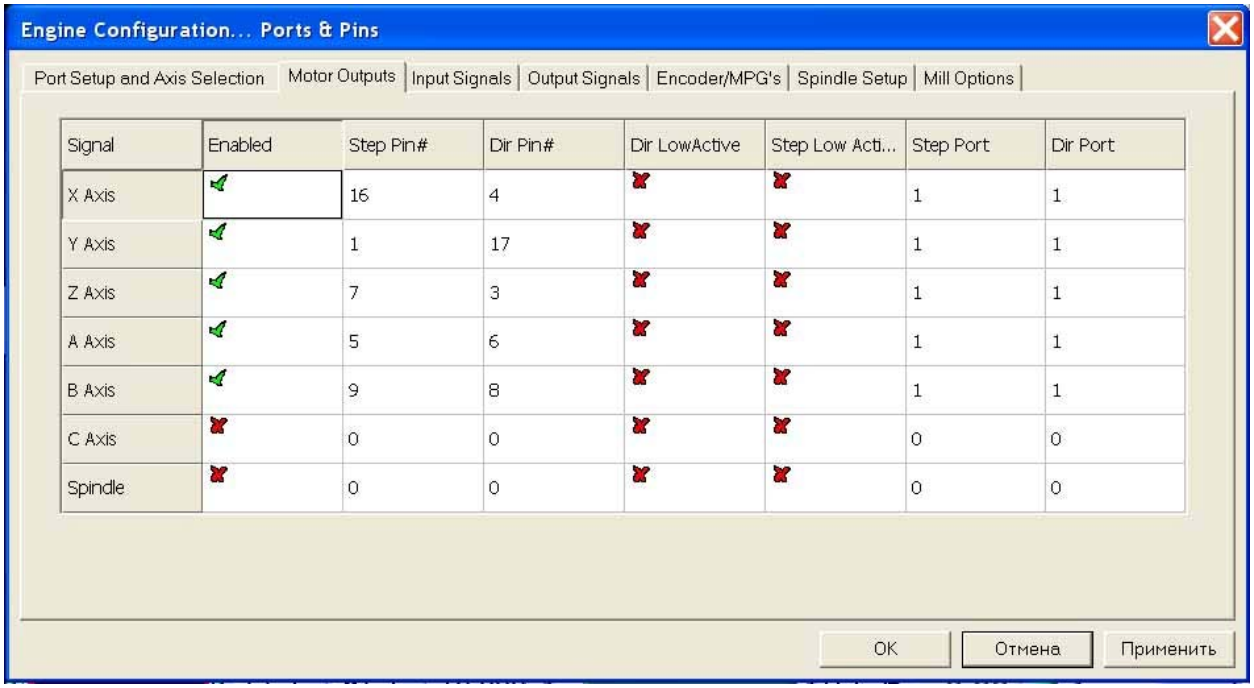

Рис. 2.4

Далее выберите закладку **Config >> Ports and Pins >> Output Signals** (Рис.2.5)

Активируем/ставим галочки для Enable1....Enable5 и устанавливаем для них номер вывода Pin 14. Активируем Output#1 и назначаем ему номер вывода 2; этот выход будет служить для включения/выключения реле шпинделя. По завершении установок нажмите **<OK>** и меню конфигурации закроется.

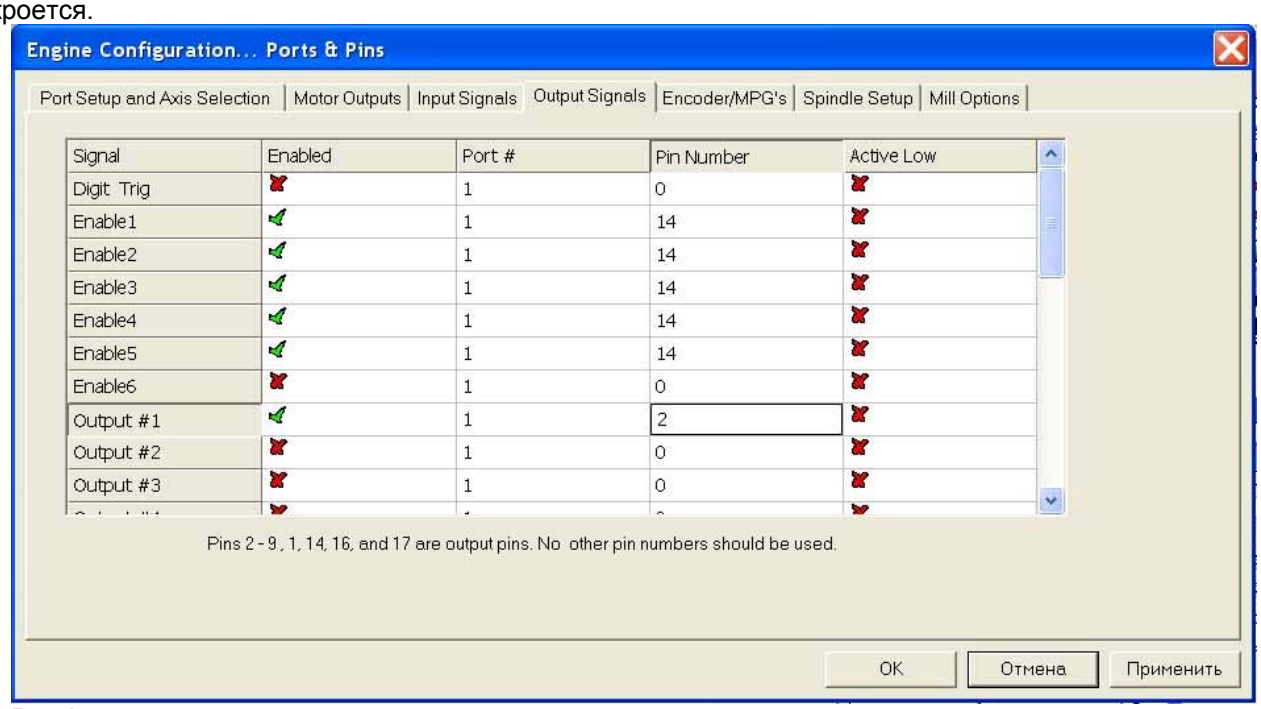

Рис.2.5

Теперь необходимо выбрать файл с G-кодами.

Рис.2.6

Для примера выбираем **File >> Load G-code** файл **Roadrunner.tap** (Рис.2.6). Обычно, при инсталляции Mach3 по умолчанию, примеры G-кодов находятся в директории **C:\Mach3\Gcode**

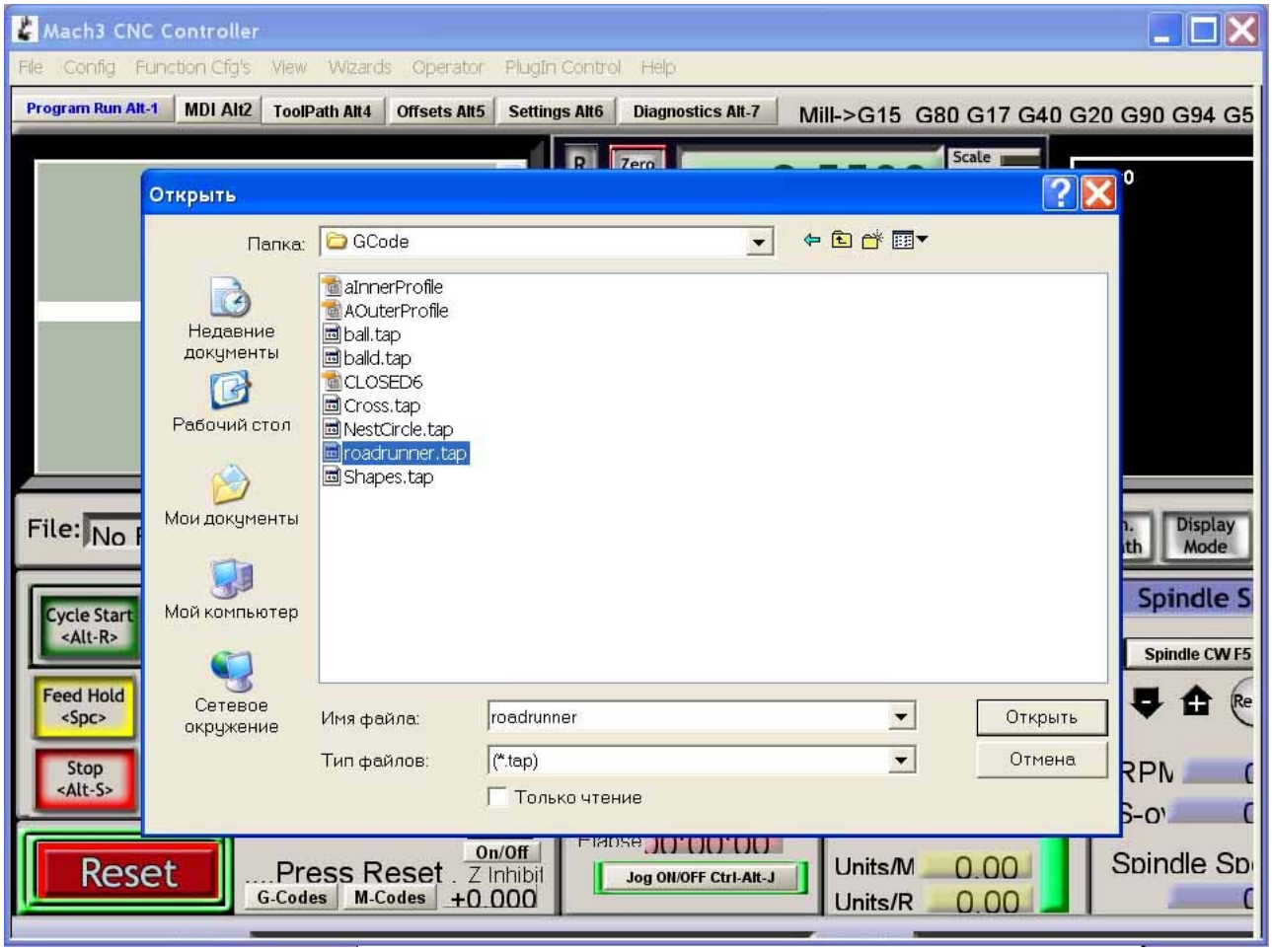

Рис.2.7

Mach3 все еще не готов работе со станком, но уже можно приступить к тестированию совместной работы Mach3, Buratin5 и двигателей.

Внимание!!! Предварительное тестирование необходимо производить с двигателями отдельно от станка. Движение манипуляторов и шпинделя без выставленных ограничений может вывести станок из строя и привести к несчастному случаю.

После того как файл с G-кодами загружен, можно приступать к тестированию.

Включите питание BURATIN5 тумблером на задней панели.

В окне интерфейса Mach3 нажмите моргающую большую красную кнопку "RESET". После того как кнопка "RESET" перестанет моргать, нажмите кнопку зеленую кнопку "Cycle Start". Двигатели X, Y должны начать вращаться. Для останова снова нажмите кнопку "RESET".

Если к BURATIN5 ранее было подключено все пять двигателей, то проверку остальных можно осуществить переназначая номера выводов LPT в меню конфигурации **Config >> Ports and Pins >> Motor Outputs** (Рис.2.4).

1) Для «X Axis» назначьте номера выводов, которые должны были быть у «Z Axis»:
   (установите «X Axis» Step = 7, Dir = 3)
2)для «Y Axis» назначьте номера выводов, которые должны были быть у «A Axis»;
   (установите «Y Axis» Step = 5, Dir = 6)
3) снимите галочки (выключите) напротив «Z Axis» и «A Axis».
4) Закройте панель конфигурации **«OK»**
5) нажмите кнопку "RESET" чтобы перестала моргать.
6) нажмите кнопку "Cycle Start". Двигатели Z, C будут вращаться.
7) сделайте останов "RESET"

Если предварительно физически был подключен только 1 двигатель к координате X, то для проверки остальных каналов, например Z, необходимо произвести следующую процедуру:

1) Выключите тумблером сетевое питание BURATIN5.
2) Отключите штекер кабеля двигателя от гнезда **X-Axis.**
3) Подсоедините штекер кабеля двигателя к гнезду **Z-Axis.**
4) Включите питание тумблером сетевое питание BURATIN5.

5) В меню конфигурации **Config >> Ports and Pins >> Motor Outputs** (Рис.2.4).
Для «X Axis» назначьте номера выводов, которые должны были быть у «Z Axis»:
(установите «X Axis» Step = 7, Dir = 3)
6) снимите галочку (выключите) напротив «Z Axis»
7) Закройте панель конфигурации **«OK»**
8) нажмите кнопку "RESET" чтобы перестала моргать.
9) нажмите кнопку "Cycle Start". Двигатель Z будет вращаться.
10) сделайте останов "RESET"

ПРИМЕЧАНИЕ: при нажатии на клавиатуре клавиши TAB - в окне Mach3 отобразится панель ручного управления.